



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Plan de mejora para optimizar la gestión de almacén en una empresa de
servicios de equipos de elevación

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Industrial

AUTORES

Girao Carmen, Luis Francisco
ORCID: 0000-0002-9698-4758

Miranda Marroquin, Mayra Alexandra
ORCID: 0000-0001-6488-9927

ASESOR

Mateo López, Hugo Mateo
ORCID: 0000-0002-5917-1467

Lima, Perú
2022

Métadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Girao Carmen, Luis Francisco

DNI: 77379445

Miranda Marroquin, Mayra Alexandra

DNI: 70303134

Datos de asesor

Mateo López, Hugo Mateo

DNI: 07675553

Datos del jurado

JURADO 1

Tinoco Plasencia, Christian Jairo

DNI: 10558115

ORCID: 0000-0002-1685-1657

JURADO 2

Cervera Cervera, Ever

DNI: 09542911

ORCID: 0000-0001-7192-644X

JURADO 3

Ballero Nuñez, Gino Sammy

DNI: 10426485

ORCID: 0000-0002-7991-3747

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada a todas las personas que estuvieron conmigo todo este largo trayecto para cumplir uno de mis principales sueños, principalmente va dedicado a mi madre y a mi segunda madre, ya que ambas son una de las principales razones por las cuales yo me encuentro donde estoy al día de hoy.

Girao Carmen, Luis Francisco

Dedico a mis padres Rene y Elena por darme su apoyo incondicional día a día y demostrarme que no hay nada imposible que no se pueda realizar a base de esfuerzo y sacrificio. A mis familiares y amigos que siempre me han apoyado y creyeron en mis sueños.

Miranda Marroquin, Mayra Alexandra

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestra alma mater la Universidad Ricardo Palma, por el respaldo y conocimientos brindados durante todo el camino universitario transcurrido para lograr ser los profesionales que somos. Finalmente, a nuestro asesor el Ing. Hugo J. Mateo por apostar por este proyecto desde el inicio, su constante asesoramiento, apoyo y confianza brindada durante todo el desarrollo de la presente tesis. Girao Carmen, Luis Francisco y Miranda Marroquin, Mayra Alexandra

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	1
ABSTRAC	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción y formulación del problema general y específico	1
1.2. Objetivo general y específicos	6
1.3. Delimitación de la investigación.....	6
1.4. Justificación e importancia.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes del estudio de investigación.....	8
2.2. Bases teóricas relacionadas al tema	11
2.2.1. Plan de Mejora	11
2.2.2. Gestión de almacén	12
2.2.3 Clasificación ABC	15
2.2.4 Metodología 5'S.....	16
2.2.5 Metodología FIFO.....	18
2.2.6 Layout	19
2.3. Definición de términos básicos	20
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	22
3.1. Hipótesis.....	22
3.1.1. Hipótesis Principal	22
3.1.2. Hipótesis Secundarias	22
3.2. Variables	22
3.2.1. Definición conceptual de las variables.....	22
3.2.2. Definición operacional de las variables	23
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	25
4.1. Tipo y método de investigación	25
4.1.1 Tipo	25
4.1.2 Nivel.....	25
4.1.3 Enfoque	25
4.2. Diseño de la investigación	25
4.3 Población y muestra	26

4.3.1 Población del estudio	26
4.3.2. Muestra.....	26
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	26
4.5. Procedimientos para la recolección de datos.....	26
4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	26
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	28
5.1. Presentación de resultados	28
5.1.1. Generalidades.....	28
5.1.1.1. Metodología ABC.....	42
5.1.1.2. Metodología 5'S.....	53
5.1.1.3. Metodología FIFO	68
5.2. Análisis de resultados.....	75
5.2.1. Hipótesis específica 1.....	75
5.2.2. Hipótesis específica 2.....	78
5.3. Análisis económico	82
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	84
REFERENCIAS.....	85
ANEXO	87
Anexo 1: Matriz de Consistencia	87
Anexo 2: Check list de montacarga	88
Anexo 3: Simulación en Promodel del almacén actual.....	89
Anexo 4: Simulación en Promodel del almacén mejorado	89
Anexo 5: Toma de Tiempo	90
Anexo 6: Listado de objetos innecesarios.....	91
Anexo 7: Autorización de la empresa	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Operacionalización de Variables Independientes.....	22
Tabla 02: Operacionalización de Variables dependientes.....	23
Tabla 03. Principales productos y servicios.....	30
Tabla 04. Datos de la muestra de los pedidos realizados.....	42
Tabla 05. Tiempo de despacho en horas.....	42
Tabla 06. Indicador de preparación de pedido actual.....	43
Tabla 07. Proceso de preparación y despacho de pedido actual.....	44
Tabla 08. Clasificación de Equipos de protección del personal de la mercadería almacenada.....	47
Tabla 09. Clasificación de insumos de la mercadería almacenada.....	48
Tabla 10. Clasificación de equipos y herramientas de la mercadería almacenada.....	49
Tabla 11. Proceso de preparación y despacho de pedido propuesto.....	52
Tabla 12: Porcentaje del área de servicio utilizado en almacén.....	60
Tabla 13: Check list de limpieza presentada a Konecranes Peru SRL.....	64
Tabla 14: Check list SHITSUKE presentada a Konecranes Peru SRL.....	65
Tabla 18: porcentaje de merma de productos.....	69
Tabla 19: método de evaluación LIFO.....	71
Tabla 20: método de evaluación FIFO.....	72
Tabla 21. Tabla comparativa de los Costos por métodos de valuación de inventarios.....	73
Tabla 22. Tabla resumen de presentación de resultados.....	74
Tabla 23: Criterios de pruebas de normalidad.....	75
Tabla 24: Muestra de antes y después del promedio de preparación de pedidos (Hrs/Pedido).....	76
Tabla 25: Prueba de normalidad hipótesis específica 1.....	76
Tabla 26: Prueba de hipótesis específica 1.....	77
Tabla 27: Estadísticas descriptivas hipótesis específica 1.....	78
Tabla 28: Prueba de normalidad hipótesis específica 2.....	79
Tabla 29: Prueba de hipótesis específica 2.....	80
Tabla 30: Estadísticas descriptivas hipótesis específica 2.....	81
Tabla 31: Prueba de normalidad hipótesis específica 3.....	82

Tabla 32: Prueba de hipótesis específica 3.....	83
Tabla 33: Análisis económico por aplicación del método ABC.....	83
Tabla 34: Análisis económico por aplicación de la metodología 5's.....	84
Tabla 35: Análisis económico por aplicación de la metodología FIFO.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ubicación geográfica de la empresa.....	2
Figura 02: Cajas de embalaje mal posicionados.....	3
Figura 03: Equipos y herramientas en mal estado.....	4
Figura 04: Diagrama de Ishikawa del problema principal.....	5
Figura 06: Tipos de Almacenes.....	13
Figura 07: Proceso de la Gestión de almacenes.....	14
Figura 08: Sistema de almacenamiento.....	15
Figura 09: Las cinco fases de la metodología 5'S.....	17
Figura 10: Método FIFO.....	18
Figura 11: Capacidad en almacén del área de servicio.....	27
Figura 12: Organigrama de la empresa.....	31
Figura 13: Almacén de equipos.....	32
Figura 14: Almacén de servicios.....	32
Figura 15: Almacén de repuestos.....	33
Figura 16: Layout de almacén Colan antes del plan de mejora.....	34
Figura 17: Proceso de recepción y almacenamiento de pedidos.....	36
Figura 17: Proceso de recepción y almacenamiento de pedidos.....	37
Figura 18: Proceso de preparación de pedido.....	39
Figura 19: Proceso de despacho de pedido.....	41
Figura 20: Layout de almacén de insumos y herramientas.....	45
Figura 21: Layout de almacén de epp's.....	45
Figura 22: Layout de almacén de insumos y herramientas mejorado.....	50
Figura 23 Layout de almacén de EPP's mejorado.....	50
Figura 24: Estadísticas del programa Promodel.....	51
Figura 25: Estadísticas del programa Promodel.....	51
Figura 26: Objetos mal colocados.....	54
Figura 21: Pasillos sin líneas de delimitación.....	54
Figura 28: Zona de despacho y entrada de la movilidad.....	55
Figura 29: Almacén de servicios.....	55
Figura 30: PO's no identificadas.....	56
Figura 31: Extintores vencidos.....	57

Figura 32: Herramientas en mal estado.....	58
Figura 33: % de herramientas y equipos defectuosos y/o obsoletos en almacén.....	58
Figura 34: Área de almacén.....	59
Figura 35: Tarjetas rojas.....	61
Figura 36: capacidad por estante de 10 cajas.....	62
Figura 37: Nueva distribución por estantes.....	63
Figura 38. Gráfico Layout. Situación mejorada.....	66
Figura 39: Desorden del almacén luego de recepción de productos.....	69

RESUMEN

El estudio realizado se enfocó en un plan de mejora para lograr la optimización en la gestión de almacenes en una empresa de servicios de equipos de elevación, la cual pertenece al sector industrial terciario, esta entidad está dedicada a la comercialización y servicios de mantenimiento de equipos de Levante.

En la entidad se presentaba diferentes problemas entre los cuales se destacan en el área de almacén, donde se tenía demasiado desorden, tiempos exagerados en la preparación de pedidos, así como mercadería y/o insumos dispersos por todo el almacén, debido a esto se generaban costos innecesarios como productos mermados para lo cual se tuvieron que presentar diferentes indicadores en este estudio.

Se desarrollaron tres métodos en la investigación para lograr la optimización de la gestión de almacén, la primera es aplicar el método ABC para poder así reducir los tiempos de entrega de pedido e identificar los productos significativos para la distribuidora, la segunda es la implementación del método FIFO para evitar productos vencidos en nuestro almacén por el mal uso del método LIFO (usado actualmente) y la tercera es aplicar el método de las 5'S para poder organizar mejor el almacén con el objetivo de reducir el área útil del almacén. Para responder dichas hipótesis, se desarrolló el análisis con los datos históricos de la empresa y observamos la situación del almacén a tratar, usando herramientas y conocimientos diversos de ingeniería industrial, como lo son: el diagrama de Ishikawa, flujogramas, diagrama de operaciones.

La gestión de almacenes es un punto decisivo para la empresa, es por eso que se llegó a la conclusión, que a través de la implementación del Método ABC, se logró disminuir el tiempo de entrega del pedido en un 62.08% más productivo que antes; asimismo con el uso del Método FIFO se pudo disminuir la cantidad de productos obsoletos del almacén de la empresa a un 7.49% del total; y con la ejecución de la Metodología 5'S, se consiguió reducir el área útil del almacén, disminuyendo a un 52.38% del área ocupada. Logrando así, la optimización en la gestión de almacén para cada una de las variables mencionadas con anterioridad.

Palabras claves: Optimización, productividad, preparación de pedidos, Método ABC, Método 5'S, FIFO, mermas.

ABSTRAC

The study carried out focused on an improvement plan to achieve optimization in warehouse management in a lifting equipment service company, which belongs to the tertiary industrial sector, this entity is dedicated to the marketing and maintenance services of Levante equipment,

This entity presented different problems among which stand out in the warehouse area, where there was too much disorder, exaggerated times in the preparation of orders, as well as merchandise and / or supplies scattered throughout the warehouse, due to this unnecessary costs were generated. As diminished products for which different indicators had to be presented in this study.

Three methods were developed in the investigation to achieve the optimization of warehouse management, the first is to apply the ABC method in order to reduce order delivery times and identify significant products for the distributor, the second is the implementation of the method FIFO to avoid expired products in our warehouse due to the misuse of the LIFO method (currently used) and the third is to apply the 5'S method to be able to better organize the warehouse with the aim of reducing the useful area of the warehouse. To answer these hypotheses, the analysis was developed with the historical data of the company and we observed the situation of the warehouse to be treated, using various tools and knowledge of industrial engineering, such as: the Ishikawa diagram, flowcharts, operations diagram.

Warehouse management is a decisive point for the company, that is why it was concluded that through the implementation of the ABC Method, it possible to reduce the delivery time of the order by 62.08% more productive than before; Likewise, with the use of the FIFO Method, it possible to reduce the amount of obsolete products in the company's warehouse to 7.49% of the total; and with the execution of the 5'S Methodology, the reduction of the useful area of the warehouse achieved, decreasing to 52.38% of the occupied area. Thus achieving optimization in warehouse management for each of the variables mentioned above.

Keywords: Optimization, productivity, preparation of orders, ABC Method, 5'S Method, FIFO, losses,

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta investigación es lograr una optimización mediante la aplicación de un plan de mejora en el almacén de una empresa de servicios de equipos de elevación perteneciente al sector industrial terciario.

Mediante el uso de metodologías como ABC, FIFO y 5'S, y el uso de sus procedimientos y técnicas se busca la mejora de gestión del almacén del área de servicio de la empresa, el cual cuenta con 3 áreas: equipos, repuestos y servicios.

La productividad en la empresa KONECRANES PERU S.R.L. ha presentado problemas en el transcurso del año 2021 por varios motivos, entre ellos, a causa de la ineficiencia de la gestión del área de almacén, a raíz de ello, se desencadena problemas en el despacho de insumos, herramientas y epps por cada servicio solicitado por los clientes; ya que al momento de almacenar la mercadería, se utiliza un método inadecuado para el almacenamiento, originando, desorden en el área, productos obsoletos y roturas de stock, puesto que existe una diferencia significativa entre el inventario físico y del sistema. Es por ello, que se ha planteado las mejoras necesarias, implementando las metodologías mencionadas anteriormente para poder incrementar la productividad del área del almacén.

En el primer capítulo, se presenta la descripción actual de la empresa, problemas que presentan durante la realización del proceso y los objetivos planteados para la solución de los mismos.

En el segundo capítulo, cuenta con un sustento teórico donde se investigó referente a las variables de estudio y definiciones de indicadores a emplear que ayudará con la investigación

En el tercer capítulo, contiene el sistema de hipótesis, las cuales serán verificadas en el capítulo cinco.

En el cuarto capítulo, se muestran las metodologías de investigación, desde tipo y nivel hasta las técnicas para el procesamiento y análisis de información.

En el capítulo cinco muestra el análisis de los resultados, presenta los resultados obtenidos a través de la implementación metodológica, también explica las propuestas de mejora basada en el cumplimiento de los objetivos.

Para finalizar se emiten las conclusiones y recomendaciones según las hipótesis planteadas, así como las recomendaciones a tomar en cuenta para la toma de decisiones en la entidad del sector industrial terciario de mantenimiento a equipos de levante.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y formulación del problema general y específico

KONECRANES PERU S.R.L. es una filial de la multinacional finlandesa que comenzó sus operaciones en Perú desde el año 2009. Actualmente está ubicada en Calle Venancio Ávila N°1990 Chacra Ríos – Cercado de Lima. Pertenece a la región andina de la cual, es líder la sede de Chile, sin embargo, la administración de cada una de las sedes es independiente, al igual que sus objetivos estratégicos y sus metas comerciales.

Las áreas de la empresa están definidas, siendo el área de interés dentro del estudio el área de almacén, esta área no es un área principal debido a que el rubro de la empresa mayormente está en la comercialización de equipos de levante y brindar servicios de mantenimiento por lo que el almacén se convierte en un tránsito de semanas de la mercadería.

El almacén de esta empresa se encuentra ubicado dentro de los almacenes Multiservicios Colán en Av. Néstor Gambetta Km 8.5 Callao – Lima. (Ver Figura 01)

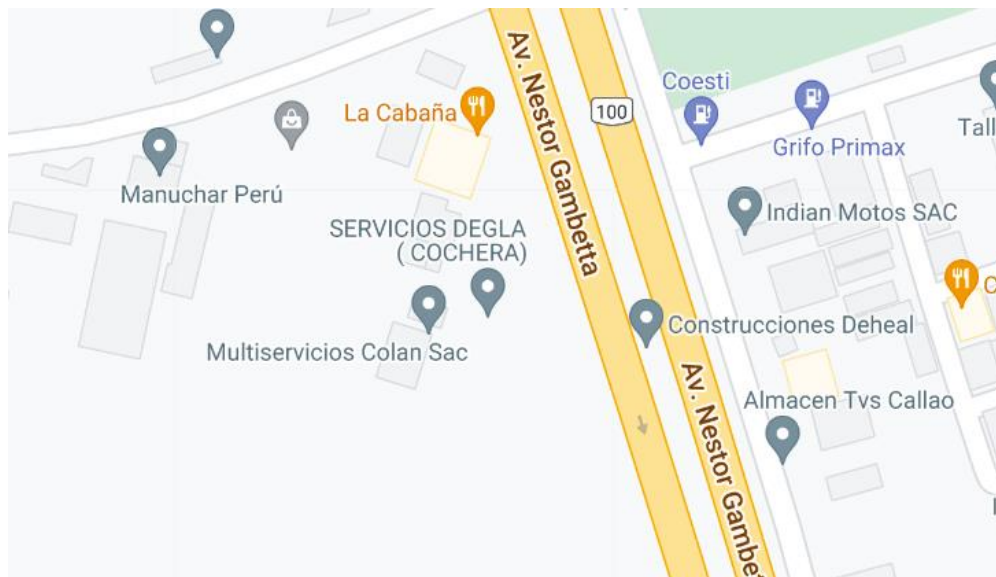


Figura 01: Ubicación geográfica de la empresa
Fuente: Google Maps

La empresa se divide en 3 áreas comerciales: servicios, equipos industriales y repuestos, cada una de las cuales contribuye aproximadamente con un tercio de las ventas del grupo.

La demanda actual de la empresa, está pasando por un buen momento económico en sus operaciones, requiriendo que se desarrolle física y profesionalmente; sin embargo, el sistema de gestión de almacenes utilizado falló en este proceso y comenzó a causar problemas en su funcionamiento.

La causa del mal almacenamiento de los equipos, herramientas e insumos, es debido al desorden y al poco control que se lleva dentro del área de almacén, debido a que genera un re trabajo en la liberación de ubicaciones, después para recepcionar cada equipo, ya que estos no cuentan con un rotulado, el cual se puede observar en la Figura 02.



Figura 02: Cajas de embalaje mal posicionados
Fuente: La empresa

Cuando el colaborador responsable de almacén recepciona equipos o herramientas, los deja en estantes sin ningún orden en específico, lo cual genera que, al momento de requerir alguno para un servicio, el operario no lo tenga a su alcance, generando contratiempos.

La entidad cuenta con un área de almacén, el cual no se lleva una distribución por familias, es decir, no cuenta con áreas asignadas por producto, entre ellas podemos

mencionar al petróleo utilizado para el montacargas que se necesita para el traslado de equipos pesados, útiles escolar, talonarios, epps, resinas, etc. Por cual, esto genera el mayor problema al momento de la preparación de pedidos por proyecto, y también genera un mayor retraso en la recepción de productos ya sean equipos o insumos, ya que como se menciona no se tiene una zona designada generando tiempos muertos en ambas ocasiones, tanto sea recepción o despacho.

Por otro lado, se tienen activos e insumos en mal estado, ya que estas sobrepasaron su vida útil para los activos y para los insumos se fecha de vencimiento ya estos fueron comprado por sobre stock, lo cuales no se llevan un control y herramientas las cuales se encuentran deteriorados o equipos malogrados, dejando que dichas áreas ocupadas por lo menciona no se pueda utilizar para ubicar mejor los productos, como también llegar a tener un almacén óptimo, se puede observar en la figura 03.



Figura 03: Equipos y herramientas en mal estado
Fuente: La empresa

Seguidamente, presentamos el diagrama de Ishikawa como se muestra en la Figura 04, se explicará detalladamente las causas encontradas, y así poder tener en claro la relación del problema central con el área mencionada.

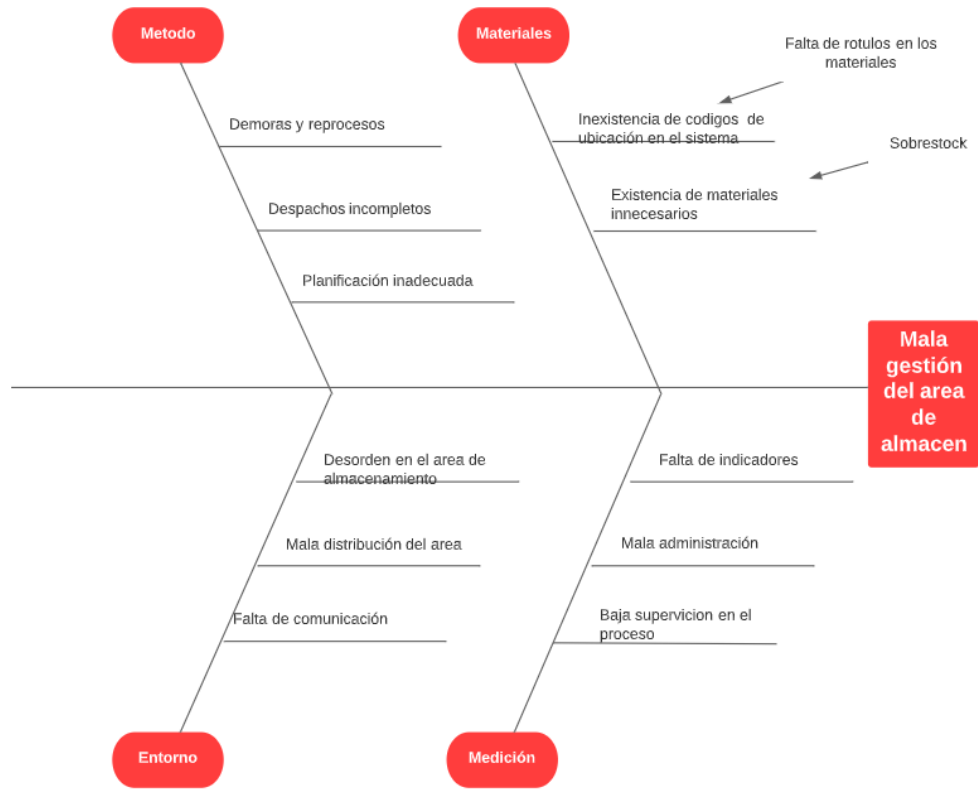


Figura 04: Diagrama de Ishikawa del problema principal
Elaboración Propia

1.1.1. Problema General

En función a lo descrito líneas arriba, la formulación del problema es el siguiente:

¿De qué manera un plan de mejora optimizará la gestión de almacén en una empresa de servicios de equipos de elevación en lo referente al tiempo de entrega, espacio y merma operativa?

1.1.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cómo acortar el tiempo requerido para preparar pedidos por proyecto para la reasignación de artículos en stock del almacén empleando la clasificación ABC en una empresa de servicios de equipos de elevación?
- b) ¿En qué forma la aplicación de la herramienta 5S logrará aumentar el espacio y/o área útil para los proyectos en una empresa de servicios de equipos de elevación?
- c) ¿En qué medida la implementación del método FIFO permitirá reducir la merma por productos vencidos en una empresa de servicios de equipos de elevación?

1.2. Objetivo general y específicos

1.2.1. Objetivo General

Establecer un plan de mejora proporcionará la optimización en la gestión de almacén en una empresa de servicios de equipos de elevación en lo referente al tiempo de entrega, espacio y merma operativa

1.2.2. Objetivos Específicos

- a) Reasignar los artículos en stock del almacén aplicando la herramienta ABC para acortar el tiempo requerido para preparar pedidos por proyecto en una empresa de servicios de equipos de elevación.
- b) Aplicar la metodología 5'S en el almacén permitirá tener un mayor uso de espacio y/o área útil para los proyectos en una empresa de servicios de equipos de elevación.
- c) Implementar el método FIFO para reducir las mermas por productos vencidos en una empresa de servicios de equipos de elevación.

1.3. Delimitación de la investigación

Espacial: La presente investigación se centró en los siguientes procesos del ciclo de almacenamiento como son Recepción, Almacenamiento y Preparación de pedidos dado el tipo de proyecto de que realizó por la empresa KONECRANES PERU S.R.L para optimizar la gestión del almacén de servicios. La investigación está comprendida dentro del departamento de Lima, Distrito de Cercado de Lima.

Temporal: El objeto de la investigación tomó como punto de partida el periodo de 6 meses desde julio hasta diciembre del año 2021 para la elaboración del pretest y el post test se desarrolló para el periodo de enero a junio del 2022, este periodo es conforme para establecer los objetivos planteados y contener datos reales.

Conceptual: La investigación está enfocada en la optimización de gestión de almacenes de una empresa de servicios de equipos de elevación, utilizando las herramientas, como metodología ABC, 5'S y metodología FIFO

1.4. Justificación e importancia

Por conocimiento en: “Toda investigación está orientada a la resolución de problemas; por consiguiente, es necesario justificar, o mostrar, los motivos que merecen la investigación. Asimismo, se debe determinar su cubrimiento o dimensión para conocer su viabilidad” (Bernal, 2010, p.106). Por tal motivo, justificará la importancia de este estudio.

Acerca de la justificación teórica de la investigación, se logra la aplicación de herramientas cuyos conocimientos fueron concebidos durante la formación académica tales como la clasificación ABC, método FIFO y la metodología 5's.

Acerca de la justificación práctica, la investigación beneficiará directamente al sector industrial, pues lograremos optimizar el área de almacén en una empresa de servicios de equipos de elevación, la aplicación de las herramientas a utilizar logrará acortar el tiempo requerido para preparar pedidos y que en conjunto optimizan la gestión en el almacén. Con la metodología de las 5's se logrará tener mayor espacio para ubicaciones exactas de estantes de herramientas en el almacén. Por último, se aplicará la metodología FIFO, la cual ayudará a reducir las mermas que se tienen por productos vencidos que ayudarán a la optimización de recursos, permitiendo reducir los tiempos de entrega de los pedidos por proyecto los cuales se tienen en esta entidad, así como su reducción de m² al poder redistribuir el almacén, el cual es una meta en breve y mediano plazo se refleja con los tiempos de entrega pudiendo permitir que se atiendan más rápido los pedidos.

Sobre la justificación metodológica, la investigación será de enfoque cuantitativo, cuasi experimental y explicativa, de tal manera que se empleó visualizaciones, revisión de documentos y registros involucrados con la finalidad de obtener información más significativa.

Sobre la justificación económica, el objetivo principal del estudio hacia la empresa es optimizar el almacén de servicios, el cual es el más importante en comparación al resto, el plan de mejora beneficiará a la empresa en reducción de gastos en mermas de insumos y productos defectuosos por mala operatividad, así como, en aumentar de forma notoria la preparación de pedidos la cual genera mayores ingresos en nuevos proyectos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio de investigación

En los estudios realizados con anterioridad, teniendo en cuenta las variables de investigación, mencionan a Ramo & Vargas (2019) acerca de la importancia de implementar las 5'S, que pueden transformar la forma de trabajar en una empresa de mantenimiento de automóviles. Quién implementa un plan para reestructurar las actividades comerciales que conduce a aumentar la productividad y competitividad en la industria. Esto involucra a la organización del taller, reubicación de herramientas y suministros, el establecimiento de códigos de conducta y la formación de colaboradores. Del mismo modo Peña & Rúa (2020) elaboraron una investigación que se enfoca en incrementar la productividad a partir de la optimización del ciclo de almacenamiento, que estandariza el proceso, aplicando un enfoque 5S y rediseñando el layout a través análisis ABC. De los resultados se concluyó que la implementación de estos métodos redujo el tiempo de almacenamiento en un 44%, además de reducir el costo de obsolescencia por caducidad de la mercancía y reorganizar adecuadamente el almacén para evitar quedarse sin stock.

En la misma línea, Llayqui (2019) presentó como objetivo, optimizar los procesos en el área de almacenamiento, obteniendo un enfoque en el impacto económico posterior a la implementación, donde se utilizó un diseño preliminar, el enfoque se centró en la inspección inicial de las áreas de almacenamiento, problemática clave y la determinación de medidas correctivas. Con esta práctica se obtuvo que los motivos de la problemática experimentada en un almacén comercial eran la escasez de un registro del almacén, la inexistencia de controles de cierre de pedidos, desconocimiento del producto, caos y la falta de normas y lineamientos establecidos en el almacén a laborar.

Según Távara & Villanueva (2021) realizaron una investigación respecto al plan de mejora continua 5s para optimizar la gestión de almacén en La Taberna Distribuciones-Chiclayo, ya que se analizó el problema dicho almacén y se establecieron estrategias para responder a las causas del porqué suceden dichos acontecimientos. La metodología utilizada fue descriptiva de diseño no experimental. Se concluyó que en referencia a la situación del almacén, este se encuentra en nivel medio mostrando sus puntos más

débiles en el área de recepción, durante, después de su recepción y ubicación de estos mismos, por tanto afecta directamente la agilidad de la actividad dentro del área de almacenamiento y el uso de cada espacio que contiene, por lo que es muy importante considerar el plan propuesto para esta área.

Para Rodas & Jiménez(2019) en su investigación tuvo como objetivo mejorar la gestión logística para incrementar la productividad de la empresa Servicios Industriales de la Marina S.A, Para conocer la situación actual de la empresa en la gestión logística se realizó un diagnóstico inicial de las necesidades de materiales y su problemática, estos datos de trabajo fueron tomados del campo logístico de los últimos doce meses, en formato de necesidades de la empresa y fichas de datos que probar que la demanda no es estable, Pérdida de concentración. La gestión logística mejorada da como resultado plazos de entrega reducidos y una mayor eficiencia de la productividad de 51 % a 73.3% en la empresa Servicios Industriales de la Marina S.A.

Grajeda (2020) en su estudio tuvo como objetivo describir un sistema de gestión de almacenes en la empresa Cosapi Minera S.A.C Marcona-Ica para aumentar el stock de los insumos de la maquinaria pesada, para lo cual se utilizó un diagnóstico situacional del área utilizando un tipo de investigación aplicada descriptiva. Al analizar los principales factores en la gestión de inventarios, se puede concluir que los mismos son ocasionados por la falta de verificación de inventarios, excesivo tiempo de cumplimiento de pedidos y baja tasa de entrega, así como métodos, herramientas, controles y gestión de procesos inadecuados.

En el plano internacional se ha encontrado la investigación de Torres (2018) elaboró una investigación enfocada en el mejoramiento del sistema de recepción y distribución de almacenamiento en las tiendas de la entidad CENSOLO S.A., analizando los procesos para los cuales se identificaron deficiencias para ser mejoradas y lograr un nivel logístico competitivo. Realizó una comparativa de la situación actual con la propuesta planteada, donde se identificaron sus debilidades y se propusieron medidas de control para informar la decisión y optimizar el desempeño de las funciones de transmisión, almacenamiento, distribución y gestión. Se espera que todo esto reduzca los costos logísticos y eliminar

costos innecesarios para operaciones eficientes. El desempeño de sus operaciones en logística, almacenamiento, distribución y manejo de inventarios.

Fernández (2020) elaboró una investigación sobre el almacenamiento con manejo seguro de montacargas para optimizar la distribución de los espacios, el buen almacenamiento o procesos productivos con facilidad, siendo eficientes y eficaces optimizando tiempos. De esta forma poder implementar la metodología 5s ya que aplicada de forma correcta ayuda a mejorar la productividad de las organizaciones, de esta manera impulsando que sean más competitivas y mejorando el compromiso social. La estandarización de procesos ocasionó ventajas competitivas ya que mejoró tiempos de producción, cumplimiento de entrega de productos, satisfaciendo la necesidad de los clientes generando confiabilidad y garantía abriendo nuevas oportunidades de mercado.

Del mismo modo Velazco & Acosta (2021) quienes su investigación se basa en la propuesta de implementación de la metodología de las 5s para el almacén de segundas del área de mantenimiento en la empresa Velcol S.A , donde la mayor debilidad es el desorden , desaseo que puede generar accidentes laborales y mal aspecto visual en el almacén . Para el cual se elaboró un plan de acción e implantación definitiva de las metodologías 5s mediante una metodología de investigación cuantitativa, obteniendo reducción de tiempos en los procesos de mantenimiento y mejoramiento de los procesos de mejora de almacenamiento.

Así también , Saldarriaga (2020) elaboró una investigación cuyo enfoque tiene optimizar el área de almacén el cual contiene artículos químicos mediante la metodología ABC, la cual permitirá una medida de control para las mejoras en la gestión de almacén y mantenimiento de equipos, la cual muestra que en la entidad se destacan los artículos cuya rotación es elevada en los inventarios, por dicho motivo se realizan más verificaciones, como también, lograr que nunca exista desigualdad en los movimientos de en el manejo y control de inventarios. Con esta optimización la empresa logró en el costo beneficio un aumento de productividad en 24% por lo deseado por la organización. Para Barón (2020) su investigación tiene como objetivo diseñar un plan de mejora en el sistema de gestión de almacenamiento y rotación de inventario de baterías automotriz a través del método de alerta de stock aplicada la empresa. El plan de acción del proyecto

se ejecutó a través de la herramienta Balanced Scorecard con metodología de seguimiento y estrategia de control, a partir del desarrollo se logró estructurar su implementación a partir de las estrategias y los lineamientos que se deben cumplir en su ejecución.

2.2. Bases teóricas relacionadas al tema

2.2.1. Plan de Mejora

Al Plan de Mejora se le conoce como propuesta de acciones, como resultado del proceso de diagnóstico preliminar de las áreas, las cuales recogen y formalizan las metas de mejora y las acciones correctivas para vigorizar sus cualidades fuertes y abordar las debilidades, priorizando y sincronizando. (AQU Catalunya, 2005)

El Plan de Mejora es un instrumento el cual apoya en gran parte a las organizaciones las cuales deseen mejorar su servicio, producto o proceso, lo que les permitirá mantenerse en el mercado, así como crecer y competir. Su aplicación es muy útil, fácil y relevante para todos los niveles de la organización dependiendo del área o proceso que se necesite mejorar. Es importante que logre el éxito deseado al aplicar esta técnica para identificar correctamente el área que necesita mejorar., definir claramente los problemas a resolver, y sobre la base de esto estructurar el plan de acción para definir objetivos claros, actividades, personas a cargo e indicadores para evaluar las mejoras del proceso, todo esto dentro de un rango definido y períodos definidos. (Proaño Villavicencio, 2017)

Al establecer el plan de mejora (Figura 5), coloca en perspectiva de futuro a la entidad, analiza la preocupación globalmente, identifica los objetivos a corto y largo plazo, ordena y prioriza las acciones a tomar, colabora entre áreas para crear cambios positivos de manera efectiva en el espíritu empresarial.

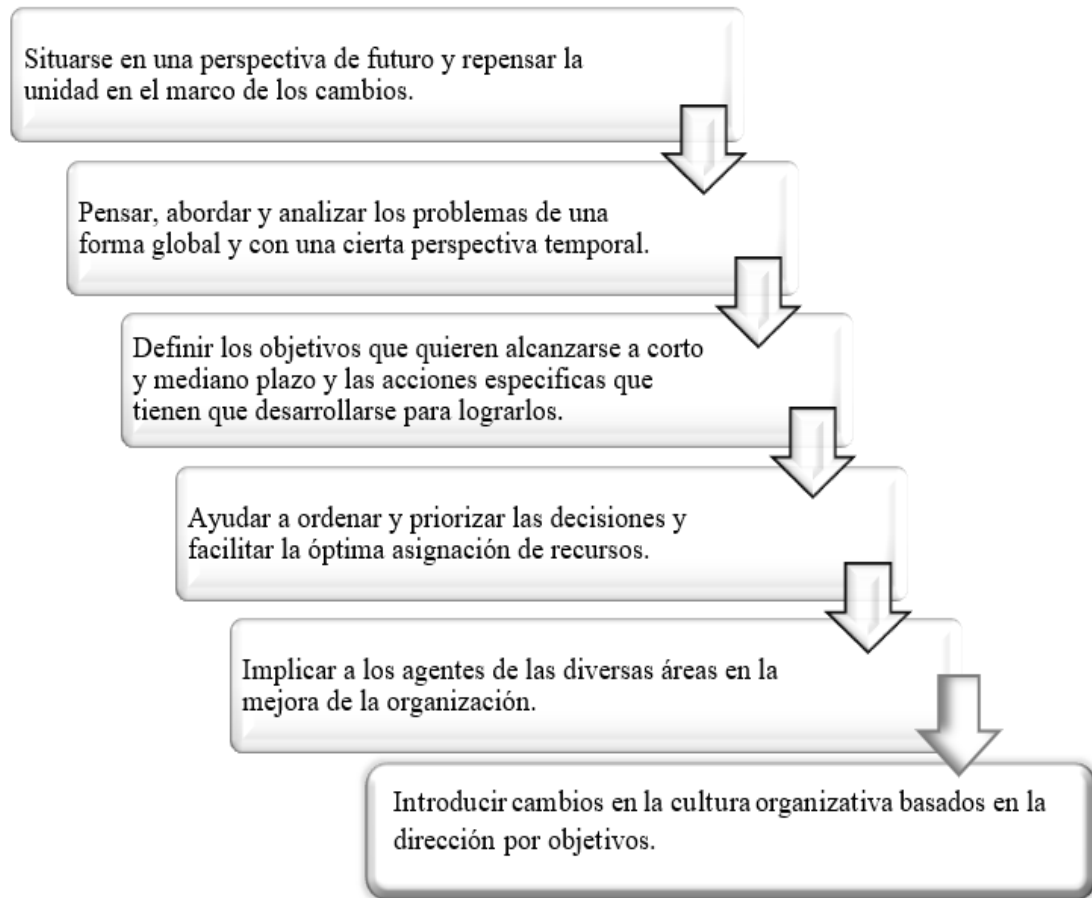


Figura 05: Beneficios de ejecutar un Plan de Mejora.
 Fuente: Elaboración propia basado en (AQU Catalunya, 2005, pág. 12)

2.2.2. Gestión de almacén

Es un factor importante en la ayuda a la mejoría de la utilización de los bienes y el espacio total del almacén según características y cantidad de metros cúbicos de los productos a almacenar (Herrera, 2020). A continuación, introduciremos los conceptos básicos para completar una gestión adecuada.

Principios y objetivos de la gestión de almacenes

Los objetivos de la gestión de almacenes son la coordinación con otros procesos logísticos, un equilibrio entre la gestión de inventario y el servicio al cliente, y la flexibilidad para adaptarse a los cambiantes entornos comerciales globales. (Gómez, Correa, & Cano, 2010)

Indican en su investigación que tienen los siguientes objetivos:

❖ Minimizar; Espacios empleados, los riesgos, pérdidas, costos logísticos a través de economías de escalas, retrasos en la selección de pedidos.

❖ Maximizar: Productos disponibles, toma de espacio libre para almacenaje de productos y viraje de productos, contar con la seguridad en la empresa como también esté operando.

Tipos y funciones de los almacenes

Seleccionar y ordenar el tipo de almacenamiento es a menudo esencial para el buen funcionamiento del negocio y el cumplimiento exitoso de las necesidades del cliente del por estas razones (ver Figura 6), la cual nos muestra las clases y funciones en la gestión de almacén identificados a través de una revisión bibliográfica que incluye a (Ballou, 2017).

De la Figura 6, podemos registrar que existen diferentes tipos de almacenes, de tal manera, al momento de elegir un tipo debemos primeramente ver las necesidades, tipos de productos, ubicaciones geográficas y las necesidades de la clientela, lo cual podremos sacar el máximo partido a los datos obtenidos y dar respuesta a las características pedidas de los stakeholders.

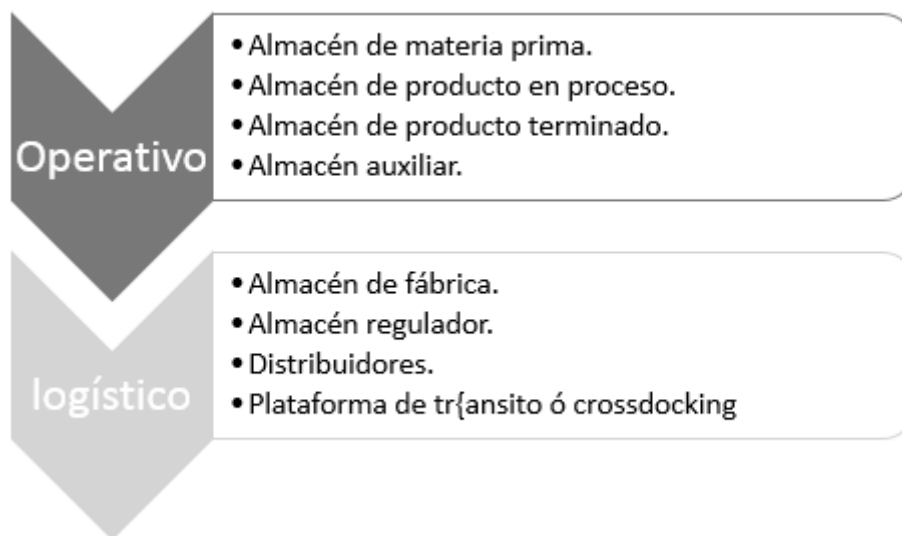


Figura 06: Tipos de Almacenes

Fuente: Elaboración propia basado en (Gómez Montoya, Correa Espinal, & Cano Arenas, 2010, pág. 5)

Proceso de la Gestión de almacenes

Las secuencias en la Gestión de almacenes permiten lograr su objetivo establecido. Por lo tan importante que es para la empresa, como algunas generalizaciones se muestran tipos de almacén y características de sus procesos de recepción, almacenaje, elaboración de pedidos y entrega.

Entre estos procesos presentados, el almacenaje se considera importante, ya que es responsable de proteger y almacenar los productos a medida que los requiere el siguiente proceso en el supply chain. Por lo tanto, se requiere identificar los sistemas de almacenamiento apropiado, como resultado de la integración de herramientas y sistemas operativos utilizados en el entorno de almacenamiento y la disponibilidad del producto. (Urzelai, 2006)

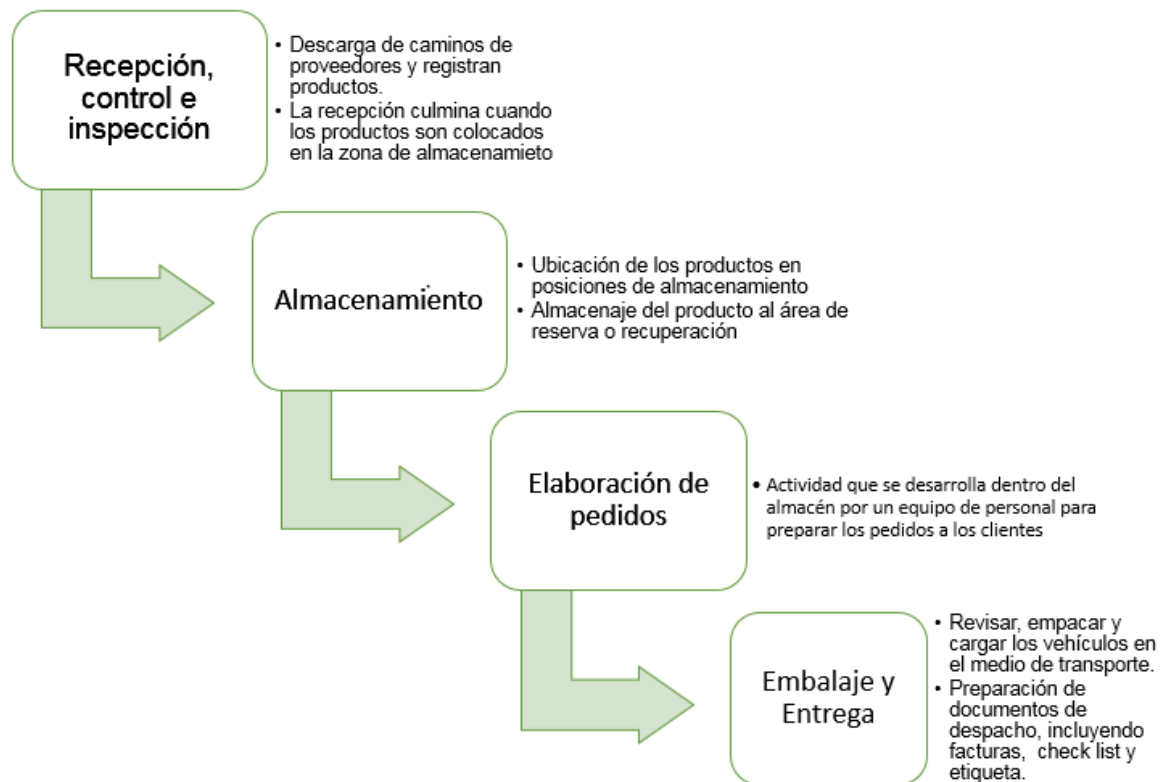


Figura 07: Proceso de la Gestión de almacenes
Fuente: Elaboración propia basado en Urzelai, A. (2006; pág 72).

Sistemas de almacenamiento

Los sistemas de almacenamiento buscan la optimización del almacenaje de un bien, mediante una fusión de métodos y equipos. Estos siempre suelen depender

de los bienes disponibles ya que se conoce como variables manejados por la entidad.

En la Figura 7, se describen algunos sistemas de almacenamiento descritos por Urzelai (2006):

Existe una gran diversidad de Tecnología de Información y Comunicación (TIC), de las cuales se puede utilizar para mejorar la eficiencia y la utilización de los sistemas de almacenamiento, tales como WMS, RFID y picking to light y voice. Estos tienen características similares, pero todo dependerá de la necesidad que la empresa requiera, ya que el fin de estos sistemas de almacenamiento es apoyar en la planificación, gestión y ejecución en el almacenaje de insumos, productos en proceso y productos terminados.

Almacenaje en bloque	Almacenaje en silos	Almacenaje en estantería
<ul style="list-style-type: none">• Tipo de almacenaje emcimadas unas de otras, sin utilizar un tipo de estructura de almacenamiento• Sistema de almacenaje utilizado FIFO	<ul style="list-style-type: none">• Almacenamiento para productos a granel• Mayormente utilizado para cereales, materiales de construcción	<ul style="list-style-type: none">• Utilizan estructura de almacenamiento• Para cargas ligeras, cargas largas, paletas, paletización compactada y móvil, Estantediras especiales

Figura 08: Sistema de almacenamiento
Fuente: Elaboración propia basado en (Urzelai, 2006, pág. 10)

2.2.3 Clasificación ABC

La categorización ABC, es un instrumento de localización de los productos en función de sus demandas, ya que es un principio que condiciona de manera alta en un almacén, encargado del tiempo de entrega en elaboración de pedidos.

Esta clasificación se puede mejorar si se colocan los productos con mayor rotación en el almacén cerca de las zonas de salida, con esto se reduciría el recorrido.

Para esta aplicación, se requiere dividir el almacén en diferentes zonas, para lo cual estas sean optimizadas por características de los artículos ubicados. (Iglesias, 2012)

Es una metodología de clasificación de inventarios, la cual consiste en dividir artículos en tres clasificaciones A, B y C: los artículos de la categoría A son los más importantes, la categoría B son los intermedios que consumen espacio, pero no son de rotación lenta con los de clasificación C, mientras que los de la categoría C tienen el valor más bajo. Este método pretende llamar la atención de los gerentes sobre algunos elementos extremadamente importantes (elementos A) en lugar de muchos elementos inocuos (categorías C). (Joffrey Collignon, 2018)

➤ Clasificación Tipo A:

Se le llama a los bienes con mayor demanda en el almacén, es bastante importante contar con un sector de máxima accesibilidad y muy cercana al lugar de despachos. Recomendados para almacenamiento en bloque.

➤ Clasificación Tipo B:

Son aquellos bienes de clase intermedia, zona de almacén con gran accesibilidad, Por esto conlleva a utilizar equipos móviles, como es el elevador para ubicar los productos en niveles de altura.

➤ Clasificación Tipo C:

Son los artículos de baja rotación, con poco impacto en la empresa, usualmente son los que llevan mayor volumen consumido en el almacén,

2.2.4 Metodología 5'S

Según Jaume, Eduard, Lorente, & Aldavert, (2017) “la metodología 5'S transfiere al equipo la oportunidad de aplicar las mejoras. Son mejoras tangibles como el incremento de la productividad, la mejora de la calidad y la seguridad.” (p. 13) Tiene como fin mejorar el entorno laboral, donde los empleados puedan trabajar en un ambiente limpio y ordenado, reduciendo los riesgos y aumentando la seguridad; fomentando el trabajo en equipo y/e incrementando el compromiso de los trabajadores.

Historia

“Comenzó en Toyota en la década de 1960 con el fin de conseguir puestos de trabajo mejor organizados y limpios de manera permanente, para poder obtener una mayor productividad y un mejor ambiente laboral. “(Barroeta, 2021)

Se puede deducir que, en un principio, esta metodología se aplicó en montajes de automóviles, en empresas industriales, pero con el tiempo, esta metodología ha tenido una amplia difusión. Es utilizado por diferentes sectores como: empresas industriales, de servicios o asociaciones.

Fases de la metodología 5’S

La metodología de las 5’s incluye cinco etapas de intervención durante la implementación del proyecto, y cada etapa se identifica con una palabra japonesa que comienza con la letra S.

- Seiri, implica seleccionar; separa lo esencial de lo innecesario.
- Seiton, permite organizar lo esencial en el lugar de trabajo.
- Seiso, significa limpiar y desinfectar el ambiente para anticiparse a los problemas.
- Seiketsu, permite la estandarización de indicadores creados por los equipos.
- Shitsuke, agiliza los controles de seguimiento y refuerza el hábito de mejora continua. (Jaume, Eduard, Lorente, & Aldavert, 2017, pág. 14)


Fases de Implementación	Las 5S	5S en japonés	5S en español	Representación grafica
Operativas	1S	Seiri	Seleccionar, Eliminar, Reducir	
	2S	Seiton	Ordenar, Clasificar, Identificar	
	3S	Seiso	Limpiar, Sanear, Anticipar	
Funcionales	4S	Seiketsu	Estandarizar, Normalizar	
	5S	Shitsuke	Auditar, Autodisciplina, Hábitp	

Figura 09: Las cinco fases de la metodología 5'S

Fuente: Elaboración propia basado en (Jaume, Eduard, Lorente, & Aldavert, 2017, pág. 14)

De la Figura 09, se puede observar que mientras las tres primeras etapas son operativas y se orientan en el entorno físico, las dos últimas se centran en las personas. Donde la fase de estandarizar se enfoca en mantener el estatus alcanzado en las etapas anteriores; y luego adquirir el hábito de practicar y mejorar continuamente.

2.2.5 Metodología FIFO

(Carro, 2016) define la metodología, como un sistema de gestión de stocks que puede obedecer a razones financieras o de características propias del producto.

Consiste en que lo primero que ha entrado a nuestro almacén, sea lo primero en salir. Como se muestra en la siguiente imagen. (págs. 24)

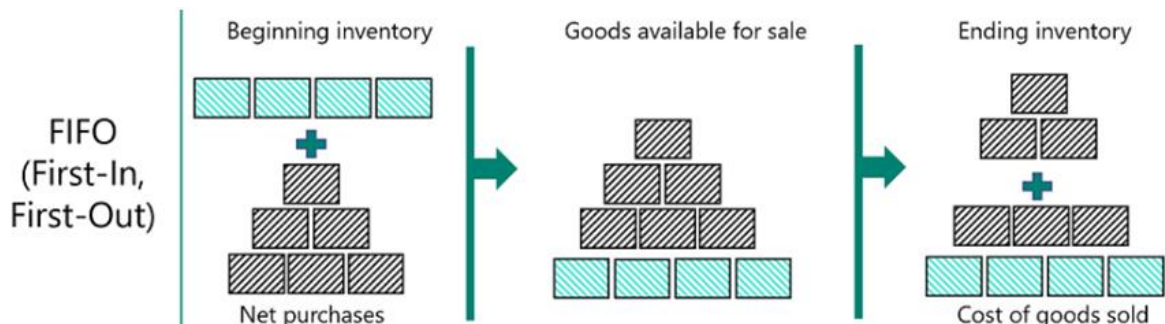


Figura 10: Método FIFO
Fuente: (Microsoft, 2022)

Podemos decir, que el objetivo de la metodología FIFO, es conseguir una buena rotación dentro de un almacén. Es un método contable muy útil cuando se calcula el inventario, que en esencia puede incluir materias primas, productos de la empresa, suministros y otros componentes.

2.2.6 Layout

Los almacenes se han vuelto una importante unidad enfocada al servicio y soporte en la estructura de una empresa. Por lo cual es importante la gestión de sus almacenes y el diseño en planta. Podemos considerar los siguientes conceptos según fuentes de páginas Web:

- El layout o diseño de planta; se refiere a la disposición de los elementos de la planta, es decir, máquinas, puestos de trabajo, áreas de almacenamiento, pasillos y áreas comunes que constituyen una instalación eficiente. Este es un aspecto estratégico de cualquier tipo de negocio, ya sea de manufactura o de servicios.” (El nuevo empresario, 2020)
- “Se refiere a cómo se distribuye un almacén. Es decir, para cada parte que lo conforma y la forma en que dichas partes o áreas se ubican a lo largo del espacio que constituye el almacén.” (Beetrack, 2020)

Beneficio del Layout

- Logra una mayor rentabilidad. Al optimizar el espacio de almacenamiento, se puede aprovechar al máximo el espacio disponible y reducir los costos de suelo.

- Mejora la seguridad del almacén: optimizando el flujo de materiales, eliminando cuellos de botella y evitando que los operadores realicen viajes innecesarios.
- Evita pérdidas económicas por almacenamiento inadecuado de mercancías.
- Ayuda a fidelizar a los clientes. Gracias a la gestión eficaz de los almacenes, se aseguran las entregas a tiempo y en óptimas condiciones. De esta manera, se mejora el servicio al cliente y se incrementa su satisfacción. (Polypal, 2020)

Un diseño correcto del layout permitirá optimizar las funciones de almacenamiento y maximizar el espacio y la eficiencia. Como resultado, habrá mayor seguridad en la logística que la empresa puede brindar a sus clientes.

2.3. Definición de términos básicos

- Almacén: es una unidad de servicio en la composición y funcionalidad orgánica de una organización comercial o industrial, con fines evidentemente definidos para la protección, vigilancia, control y abasto de materia prima o bienes. Por tanto, la conservación o la protección de los materiales deben ser ordenada y en las condiciones más favorables para ayudar a alcanzar los fines de la empresa. (Miguel Perez & Bastos Boubeta, 2015)
- Diagrama de Causa-Efecto Según (Arenhart, 2018) “El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Espina de Pescado o Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso”.
- Diagrama de Pareto: Este es un gráfico de valores ordenados de mayor a menor o de izquierda a derecha. Este cuadro lo ayuda a priorizar las 37 decisiones de su empresa y determinar las decisiones más importantes que debe abordar primero. Su propósito es identificar problemas reales que le impiden alcanzar sus objetivos corporativos y reducir pérdidas. (Parra, 2019)
- Distribución de Planta: Indicador utilizado para el estudio del desarrollo material y ordenado de un proyecto o área de desarrollo existente, teniendo en cuenta los beneficios sociales y económicos, y conducente al uso racional de cada recurso y la mejora del medio ambiente de trabajo. (Platas García, 2014)

- **Distribución interna- Layout:** Se le llama al diseño de almacenes, esto quiere decir la disposición física de las zonas que conforman el depósito, así como los recursos localizados dentro. (Platas Garcia, 2014)
- **Inventario:** (Mendoza, 2004) “es una cantidad almacenada de materiales que se utiliza para facilitar la producción o para satisfacer la demanda del consumidor.” (pág 86).
- **Kaizen:** Es un método de mejora continua que se aplica en la línea de producción. Abreviatura de las palabras japonesas kai, que significa "cambio", y zen, que significa "bueno", y se basa en la adaptación continua de las herramientas y procesos existentes para mejorar la eficiencia final. (Delers, 2016, pág. 20)
- **Lead Time:** Es el tiempo que transcurre desde el inicio hasta el final del proceso de fabricación y normalmente incluye el tiempo que se tarda en entregar el producto al cliente. Esto está estrechamente relacionado con el trabajo en proceso y otros indicadores como los plazos de entrega y los inventarios. Por lo tanto, minimizar los plazos de entrega es un objetivo importante cuando se trata de reducir costos o aplicar métodos de manufactura esbelta. (MTM Ingenieros, 2022)
- **Mejora Continua:** Según Delers (2016) “es un concepto posible gracias al uso de las herramientas y métodos más eficaces y más adecuados a la actividad de una empresa. Estos, que se revisan y optimizan continuamente, conllevan pequeños cambios y nuevas buenas prácticas.” (págs. 19).
- **Optimizar:** Se llama a la indagación de la mejor propuesta que se le presenta a los problemas, cuya finalidad es llegar a la satisfacción cubriendo todas las perspectivas. (Niño, 2021)
- **Recepción:** Es el proceso por el cual un producto (o grupo de productos) se traslada desde el origen hasta el almacén para ser clasificado, controlado y colocado en el sistema de gestión de almacenes para su siguiente posición en la estructura de la empresa. Disponible para envío al consumidor final según el requerimiento del envío. (Herrera, 2020).

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis Principal

Mediante la implementación de una propuesta de un plan de mejora proporcionará una optimización en la gestión de almacén en una empresa de servicios de equipos de elevación.

3.1.2. Hipótesis Secundarias

- a) Al redistribuir los artículos en stock del almacén aplicando la clasificación ABC, esto generará acortar el tiempo de entrega en la elaboración de un pedido en una empresa de servicios de equipos de elevación.
- b) La metodología 5S permitirá una liberación de de espacios inutilizados para la ejecución de cada proyecto para una empresa de servicios de equipos de elevación.
- c) La implementación del método FIFO permitirá reducir las mermas por productos vencidos en una empresa de servicios de equipos de elevación.

3.2. Variables

3.2.1. Definición conceptual de las variables

Variable Independiente: Plan de Mejora

Variable Dependiente: Gestión de almacén.

3.2.2. Definición operacional de las variables

Tabla 01: Operacionalización de Variables Independientes.

VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL
Método ABC	SI/NO	Este indicador ayuda en la ubicación de los productos en función de sus demandas ya que es un factor que condiciona de forma elevada dentro de un almacén, encargado del tiempo de entrega en elaboración de pedidos, Para esta aplicación, se requiere dividir el almacén en diferentes zonas, para lo cual estas sean optimizadas por características de los artículos ubicados. (Iglesias, 2012)	Al aplicar esta metodología ABC lograremos seleccionar los artículos en una escala de mayor a menor según el impacto que tiene para la empresa, ubicándolos en una ubicación estratégica dentro del almacén.
5'S	SI/NO	La metodología 5'S están compuestas por las cinco fases que intervienen durante el proceso de implementación del proyecto y cada fase se define con una palabra japonesa iniciada por la letra S. Mejorando cada área donde se labora, así como las dinámicas dentro de la entidad. (Niño, 2021)	Con la implementación de las 5's nos permitirá tener un ambiente laboral ordenado, limpio sobre todo en las áreas de trabajo ayudando así conseguir espacios libres para ser utilizados para otros insumos.
Metodología FIFO	SI/NO	Este indicador ayuda a conseguir una buena rotación dentro de un almacén. Es un método contable muy útil a la hora de calcular un inventario, el cual, por su naturaleza, puede ser materia prima, productos de la empresa, insumos, entre otros componentes. (Parra,2019)	Al implementar el método FIFO permitirá llevar un mayor control en el abastecimiento mediante el <u>kardex</u> , que nos permita evitar tener productos vencidos, generando mermas y <u>sobrestock's</u> .

Elaboración propia

Tabla 02: Operacionalización de Variables dependientes.

VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL
Tiempo de entrega	% de variación del tiempo de entrega	Este indicador muestra los tiempo de búsqueda en horas	Horas hombre por números de artículos
Espacio en almacén	% de espacio u área útil	Este indicador muestra el tiempo de traslado por artículo en horas	Horas hombre por metros recorridos
Mermas	% de mermas	Este indicador muestra la cantidad de artículos defectuosos u obsoletos	Cantidad de artículos obsoletos

Elaboración propia

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Tipo y método de investigación

4.1.1 Tipo

En la presente investigación es de tipo aplicada, debido a que utilizamos conocimientos existentes como la clasificación ABC, Método FIFO y Metodología 5'S, comparando la teoría con la realidad, ya que nosotros realizaremos un plan de mejora para optimizar la gestión de los almacenes en la empresa, reduciendo los tiempos de almacenamiento, los inventarios obsoletos y el espacio útil.

4.1.2 Nivel

El nivel de investigación utilizada es la explicativa, debido a que desarrolla la teoría de indicadores logísticos en la gestión de almacén de la empresa, a fin de medir y confirmar las relaciones entre variables indicadas en las hipótesis planteadas, para resolver los problemas reales de la empresa.

Busca aclarar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones aparece, o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

4.1.3 Enfoque

El enfoque utilizado del presente estudio es la cuantitativa, cuyo objetivo será demostrar la premisa planteada, ya que mediante un plan de mejora se buscará tener una gestión de almacén óptima en una empresa de servicios de equipos de elevación.

Utiliza la recolección de datos para demostrar premisas, utilizando medidas numéricas y estudio estadístico, para obtener muestras de comportamientos y probar teorías. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

4.2. Diseño de la investigación

El diseño del presente estudio es cuasi experimental debido a que se evaluaron todas las variables independientes del estudio para analizar los comportamientos de las variables dependientes antes y después de la implementación. El objeto de la investigación tomará como punto de partida el periodo de julio a diciembre del 2021.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población del estudio

La población de la investigación son los procesos de almacenamiento en el área de almacén, el cual se encuentra constituido por tres Almacenes:

- a) Almacén de Servicios
- b) Almacén de Repuestos
- c) Almacén de Equipos

El cual se investigará en el periodo de 6 meses de julio a diciembre de 2021.

4.3.2. Muestra

La muestra seleccionada es el almacén del área de servicio donde se procederá la gestión de almacén

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la indagación, va a ser primordial tener claro los métodos y herramientas a usar para el acopio de los datos. Las cuáles van a ser visualizaciones, revisión de documentos y registros involucrados.

La observación se utilizará durante el proceso de trabajo, para registrar los hechos en el momento y lugar donde ocurren los problemas recurrentes dentro del área de almacén.

Se recolecta información, a través de los documentos brindados por la empresa, y con el fin de reforzar los datos se utilizará información impresa de fuentes como libros, revistas, páginas Web.

4.5. Procedimientos para la recolección de datos

Se revisará información de la empresa referido al despacho, recepción y almacenamiento, relacionado con las operaciones diarias para determinar qué tan fluidas son las operaciones de almacenamiento y obtener información sobre el problema para el análisis. Para el análisis de Pareto, se utilizará el diagrama de causa y efecto, el diagrama de ruta y el diagrama de flujo.

4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

La información será procesada y analizada utilizando los softwares Microsoft Excel, Promodel y SPSS donde se presentarán los resultados a través de tablas y gráficos para tener una mejor visión de la misma. De los cuales se obtendrá evidencias que permitieran

aceptar o rechazar la hipótesis planteada mediante la prueba del T-Student en el software SPSS, además se utilizarán indicadores que permitieran cuantificarlas.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Presentación de resultados

5.1.1. Generalidades

Como presentamos en el capítulo 1 KONECRANES PERU S.R.L. Cuenta con 3 almacenes, estos se encuentran distribuidos por el almacén de equipos, repuestos y de servicios. El almacén de Servicios fue nuestro objeto de estudio para esta investigación, ya que el sistema de gestión utilizado falló en este proceso y comenzó a causar problemas en su funcionamiento causando ineficiencia y costos. De los materiales más incidentes en esta área son: las herramientas y equipos de medición, que son necesarios para que el personal pueda realizar de manera eficiente los servicios solicitados por el cliente; los Equipos de protección al personal, el cual es obligatorio para evitar daños a la salud, ya sea por enfermedad o accidente laboral; y, por último, los insumos, el cual se solicitaba de acuerdo al tipo de trabajo que se vaya a realizar.

En la figura 11 se presenta la capacidad en el almacén del área de servicio la cual se puede observar que los que contiene mayores porcentajes de capacidad en el almacén son los insumos y epp's.

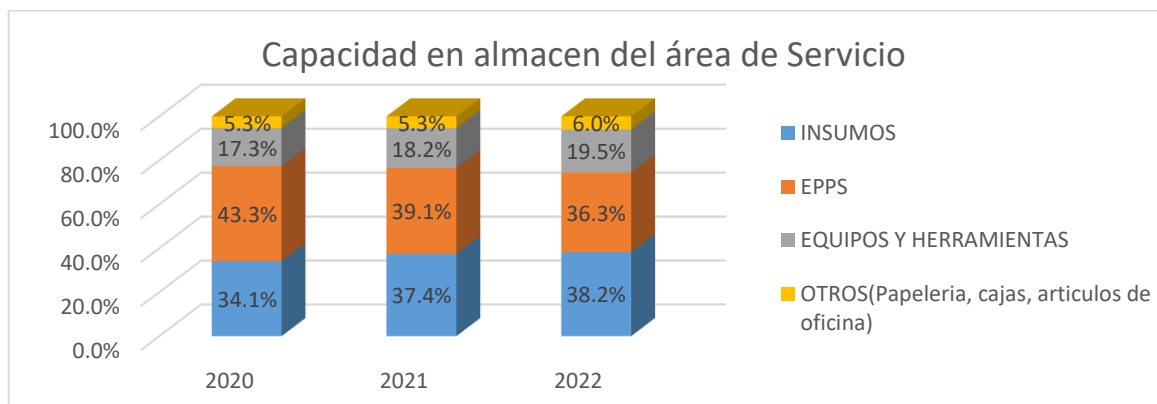


Figura 11: Capacidad en almacén del área de servicio.
Elaboración propia

De la base datos se puede rescatar que la compra de equipos y herramientas fueron en incremento en todos los años analizados, el cual representa un gasto adicional

a la empresa. Ya que la compra de estos, son cargados a la cuenta de la empresa y no al cliente.

a) Perfil organizacional

Visión

Incrementar el liderazgo del mercado de equipos para movimiento de materiales a nivel nacional, por medio de nuestra capacidad y tecnología de punta, así como la confiabilidad y calidad en fabricación de los productos y nuestros servicios.

Misión

Comercializar equipos para movimiento de materiales, suministrar servicios y repuestos con los más altos niveles de calidad, utilizando la mejor tecnología mundial y la máxima disponibilidad de recursos nacionales. Continuar como líder en el mercado de equipos para movimiento de materiales en Perú, con el más alto nivel de excelencia y ética, para todas sus actividades, así como el continuo desarrollo y bienestar del personal.

Valores

- Respeto: Es reconocer los derechos, opiniones y la dignidad de los demás, sin llegar a agraviar o vulnerar la integridad de los otros.
- Honestidad: Es la forma de obrar de manera honrada, preservando de forma justa y razonable los recursos y actuando con integridad en todo tiempo.
- Compromiso: Es trabajar ejerciendo todos los conocimientos, habilidades y competencias para cumplir las metas establecidas.
- Responsabilidad: Se refiere al cumplimiento de los compromisos adquiridos, generando la gestión y decisiones para ello.
- Lealtad: Es la fidelidad que se traduce en acciones para la consecución de las metas de la organización.

b) Principales clientes.

Actualmente, la amplia cartera de productos que ofrece la empresa, permite que cuente con 232 grúas en todo el Perú, a los cuales se les brinda servicios de mantenimiento preventivo y correctivo. Sus principales clientes se encuentran en el sector minería, sin embargo, por políticas y razones de confidencialidad la empresa se abstiene de mencionar nombres en particular.

c) Principales Proveedores.

La empresa cuenta con diversos proveedores para el desarrollo de los servicios de mantenimiento, entre ellos tenemos los siguientes:

- Proveedores de insumos y/o consumibles
- Proveedores de Equipos de protección al personal
- Proveedores de herramientas.
- Proveedores de equipos.
- Proveedores de repuestos.

d) Principales productos y servicios.

En la tabla 03 mostramos cuales son las principales marcas de los productos y servicios que brinda la empresa Konecranes Peru SRL. Como primeros productos en mencionar son los puentes grúa usualmente este tipo de producto se importa desensamblado y se realiza el proceso de ensamble en el proyecto adquirido, como servicios brindamos la refacción de grúas, así como la reconstrucción de equipos de levante, finalmente tenemos la logística inversa la cual se encarga en la recepción de importaciones reportándose como devoluciones.

Tabla 03. Principales productos y servicios.

Descripción	
Puentes grúa	
Refacciones de gruas	
Refacciones equivalentes para grúas	
Servicios de Reconstrucción de equipos	
Logística Inversa	

Elaboración propia

e) Organigrama

El almacén de la empresa, que será el área de estudio, según la estructura general reporta a la jefatura de logística, representada en la Figura 12.

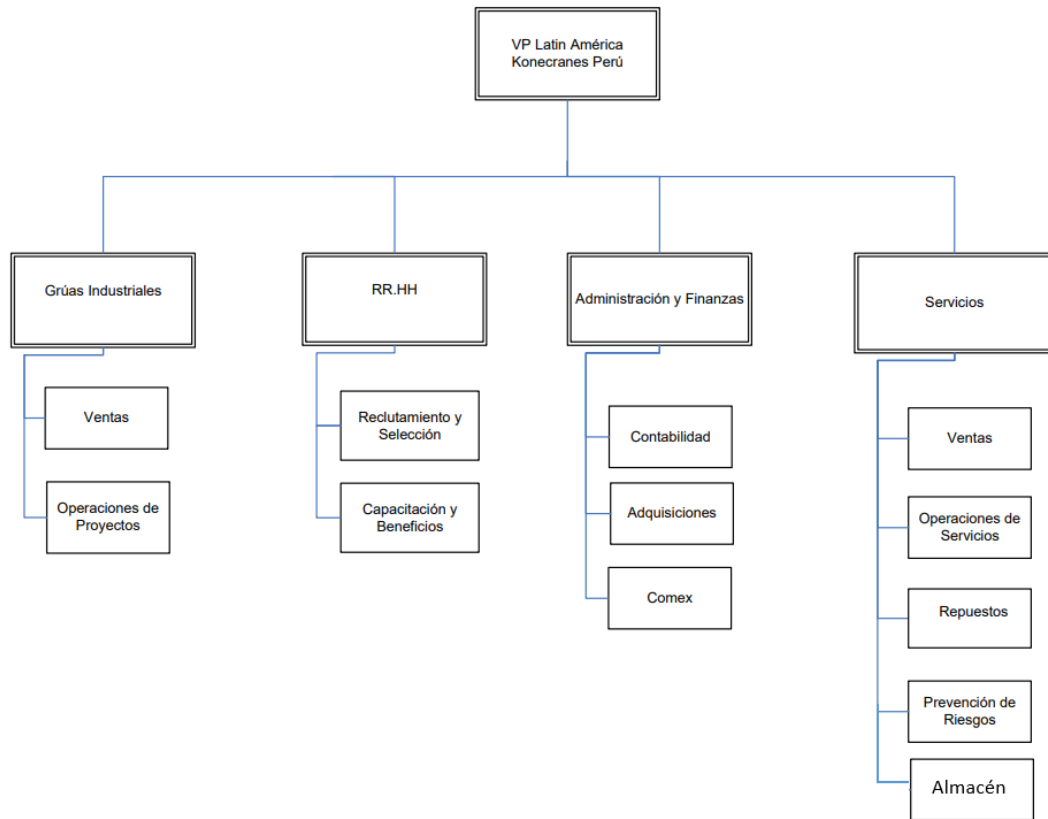


Figura 12: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

f) Distribución del almacén

En la empresa contaban con 3 almacenes (ver figura 13, 14 y 15) que se encontraban ubicados fuera de la empresa, distribuidos de la siguiente manera:

- Almacén de equipos: 80m²
- Almacén de repuestos: 35 m²
- Almacén de servicios: 100m²



Figura 13: Almacén de equipos
Fuente: Konecranes Peru SRL



Figura 14: Almacén de servicios
Fuente: Konecranes Peru SRL



Figura 15: Almacén de repuestos
Fuente: Konecranes Peru SRL

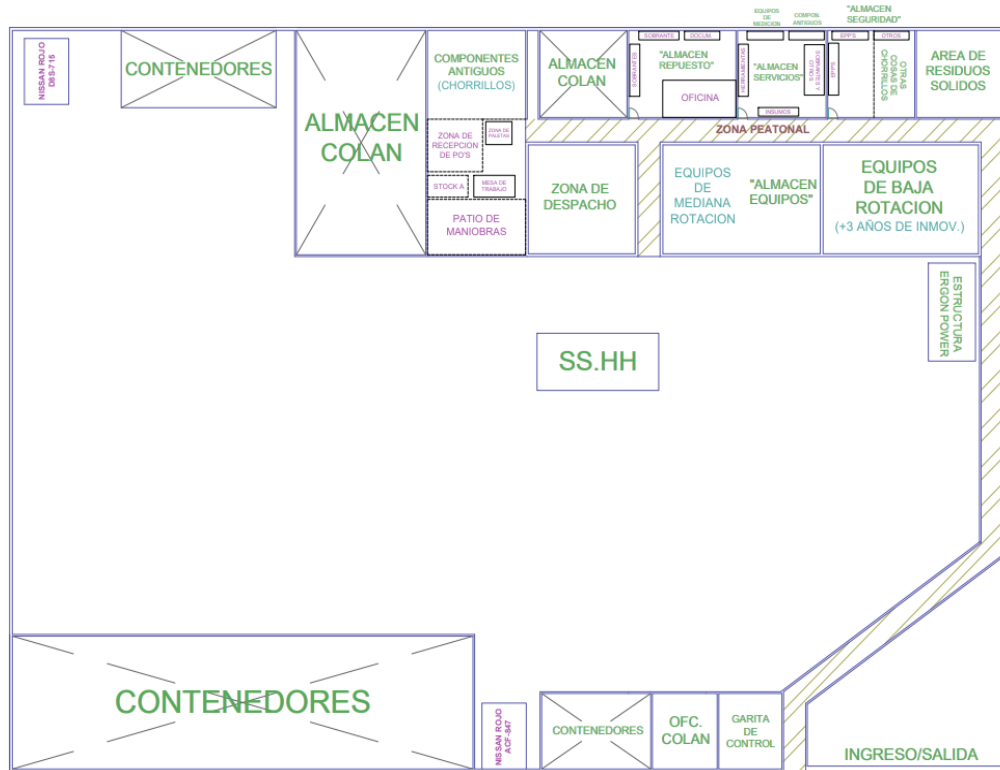


Figura 16: Layout de almacén Colan antes del plan de mejora
Elaboración propia

- g) Descripción de la situación actual del proceso de recepción, preparación de pedido y despacho todos estos procesos ubicados en la figura 16

El área de almacén estaba conformada por el jefe de almacén, que se encargaba de la recepción y despacho del pedido realizados por cada área (servicios, equipos, repuestos y ventas).

- Recepción

El proceso de recepción se iniciaba con la llegada de los proveedores al almacén, el jefe de almacén recibe y verifica las Guías de Remisión, luego de ello verifica el detalle del pedido; el personal de la empresa proveedora descarga la mercadería, en un lugar determinado o provisional y en el caso que el pedido no se haya realizado, se genera un proceso de devolución de la mercadería.

Luego de la descarga del pedido por parte del personal de la empresa proveedora, el jefe de almacén ubica la mercadería ya sea en anaqueles o si es apilado, al terminar este proceso, si aún quedan productos, que deben ser guardados en anaqueles, se procede a apilar a aquellos productos sobrantes.

Finalmente, el al Jefe de Almacén sella las Guías de remisión, sube a la nube la guía sellada, y procede a recepcionar la Orden de compra (PO) en el sistema, esto sucede siempre y cuando, el ayudante suba a la nube las facturas de la PO. (Figura 17)

PROCESO DE RECEPCION DE PEDIDOS

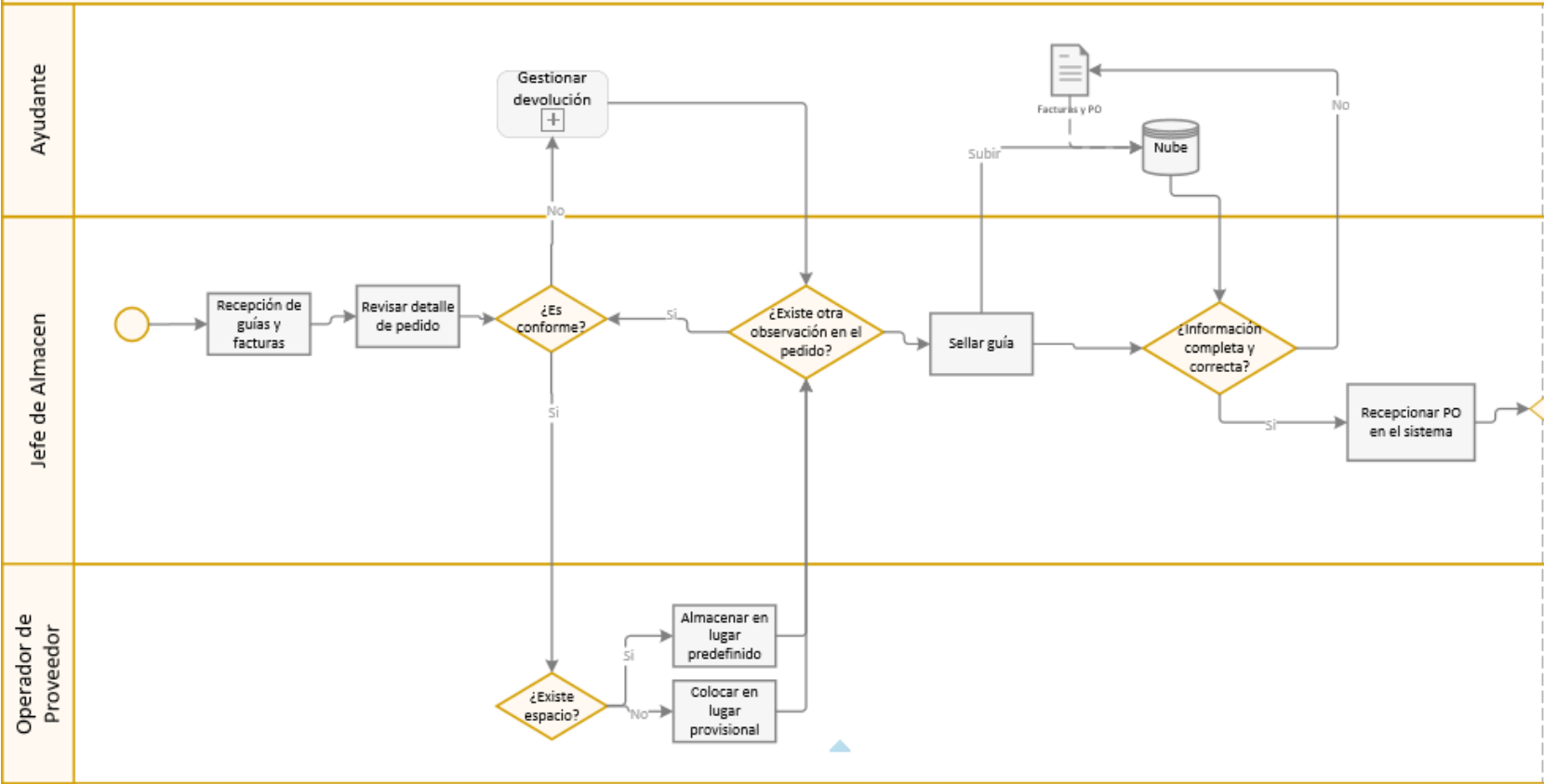


Figura 17: Proceso de recepción y almacenamiento de pedidos (1/2)
Elaboración propia

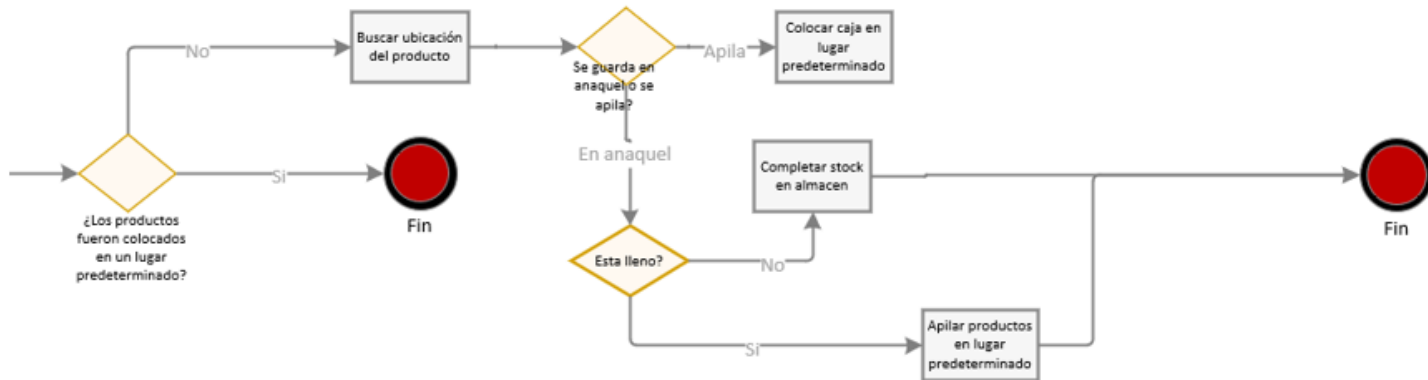


Figura 17: Proceso de recepción y almacenamiento de pedidos (2/2)
Elaboración propia

- Proceso de preparación de pedido

El proceso de preparación de pedido se iniciaba cuando el jefe de almacén imprime los pedidos pendientes (sin sacar), luego armaba el pedido, esto se puede apreciar en la figura 18 mediante un diagrama de flujo indicando el proceso de preparación de pedidos.

El jefe de almacén busca la ubicación de los productos y agrega la cantidad solicitada. Luego de completar el pedido procede a buscar una caja o bolsa donde colocar el pedido, después sella los paquetes y coloca el nombre del proyecto o número de PO en los paquetes. Además, registra las cantidades que están saliendo del almacén.

PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS

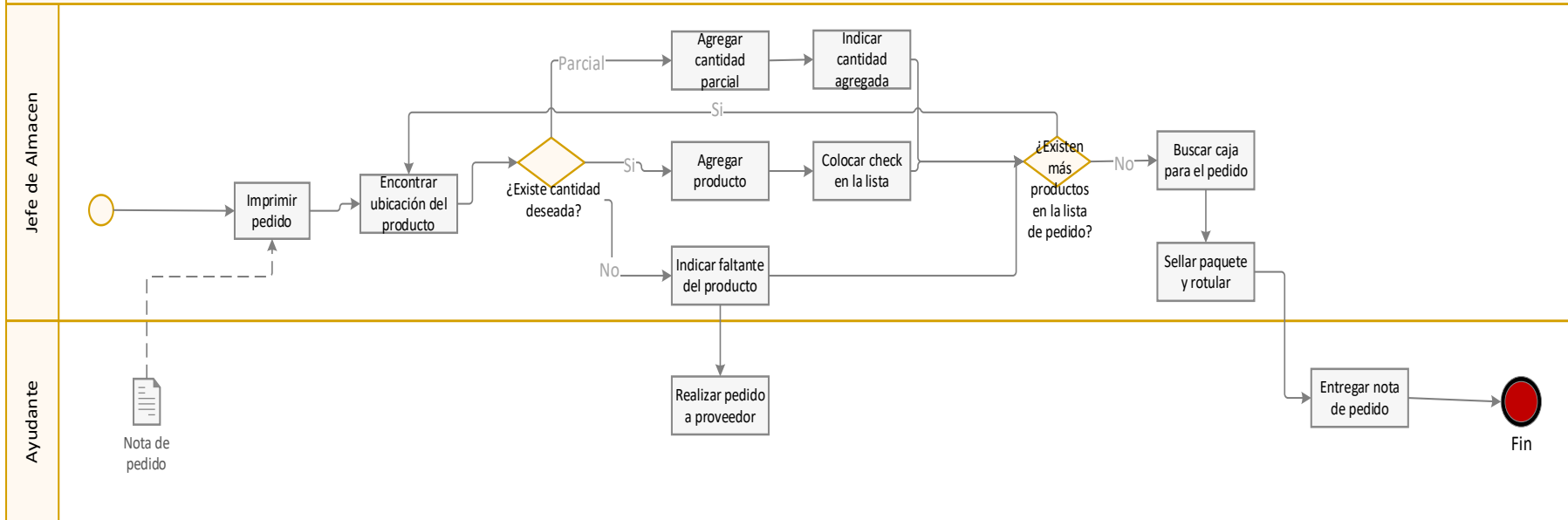


Figura 18: Proceso de preparación de pedido
Elaboración propia

- Proceso de despacho de pedido

El proceso de despacho comenzaba cuando el jefe de almacén ordenaba los pedidos recibidos, verificaba el detalle de notas de pedido que ya fueron trabajadas, seguidamente verifica si existen observaciones en el pedido.

Si no quedan suficientes existencias de un producto, según lo solicitado en el pedido, el jefe de almacén corrige el detalle de pedido cambiando la cantidad de despacho por la que existe en almacén. Informa al ayudante el cambio realizado en el pedido, el cual se encarga de enviar una orden de compra al proveedor para abastecer el almacén.

Si el pedido es conforme se generan las Guías de Remisión respectivas, luego de ello arma la ruta y realiza la carga de los pedidos a la movilidad asignada. Finalmente procede a informar que el pedido ha sido enviado.

Para una mejor apreciación se elaboró un diagrama de flujo sintetizando el proceso de despacho (figura 19)

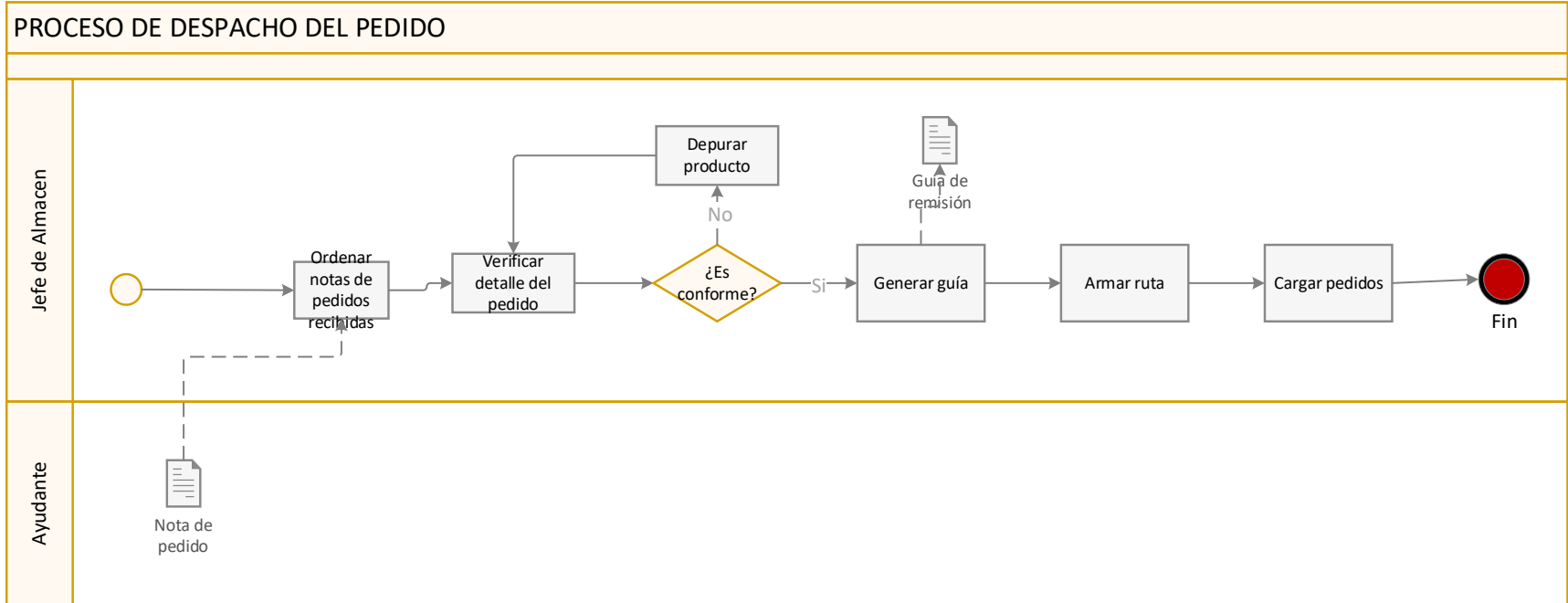


Figura 19: Proceso de despacho de pedido
Elaboración propia

5.1.1.1. Metodología ABC

Anteriormente en el almacén de la empresa KONECRANES PERU SRL estaba tardando demasiado en realizar el preparado de pedidos. Dado que no había una distribución uniforme del producto en el almacén, esto crea una idea errónea sobre el almacenamiento y, por lo tanto, provoca pérdidas. Esto conduce al caos y obstruye el flujo del producto. El almacén no tiene una forma específica de tratar estos problemas.

Para el estudio se revisó 10 muestras de las notas de pedido de cada mes durante 6 meses, teniendo un total de 60 muestras y el tiempo en minutos de lo que demoran en alistar el pedido (ver tabla 04, tabla 05 y tabla 06).

Tabla 04. Datos de la muestra de los pedidos realizados.

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO	PEDIDO
1	7	7	7	6	8	5	8	5	8	3	6
2	5	5	8	7	9	7	7	6	6	7	7
3	8	8	8	5	5	6	7	6	7	3	6
4	7	7	8	9	6	8	6	8	9	8	8
5	7	6	7	6	5	9	6	7	7	6	7
6	6	6	5	6	8	9	8	6	4	3	6

Fuente: la empresa

Calculamos el ratio horas /unidades de la situación actual de la empresa

Tabla 05. Tiempo de despacho en horas.

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)	TIEMPO(Hrs)
1	6.05	5.06	0.56	8.55	5.5	90.02	4.01	2.21	110.5	120.38	35.284
2	6.45	7.83	0.16	62.16	56.44	156.12	36.83	161.06	0.65	66.33	55.403
3	0.04	30.57	0.82	1.3	90.35	127.64	146.05	0.51	0.25	1.25	39.878
4	11.84	3.78	2.1	120.5	81.7	4.81	8.75	8.83	5.72	7.7	25.573
5	0.7	135.36	0.27	34.18	0.58	143.48	7.73	5.2	57.02	5.55	39.007
6	148.08	130.5	36.85	0.26	0.19	4.56	4.07	135.25	3.59	3.21	46.656

Fuente: la empresa

Tabla 06. Indicador de preparación de pedido actual.

MES	PROMEDIO		RATIO HRS/PEDIDO
	PEDIDO	TIEMPO	
1	6	35.284	5.881
2	7	55.403	7.915
3	6	39.878	6.646
4	8	25.573	3.197
5	7	39.007	5.572
6	6	46.656	7.776

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 07. Proceso de preparación y despacho de pedido actual.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO ACTUAL (DAP)										
EMPRESA		KONERANES PERU SRL			CUADRO DE RESUMEN					
PROCESO		PREPARACIÓN Y DESPACHO			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	No	TIEMPO(min)	Distancia(m)	
PUESTO		ALMACEN			●	Operación	18	123		
COMIENZA		El planificador confirma la fecha de subida			■	Inspección	1	3		
TERMINA		Entrega a empresa transportadora			■	Operación	1	5		
DISTANCIA TOTAL		84			→	Transporte	12	34	84	
TIEMPO TOTAL		251			▼	Almacenamiento	0			
FECHA		27/06/2022			■	Demora	7	86		
Nº	ACTIVIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO(min)	SÍMBOLOS						OBSERVACIONES
1	El planificador confirma la fecha de subida		4	●	□	□	□	□	□	El cliente confirma con el vendedor la subida
2	El supervisor a cargo envía lista de pedido		7	●	□	□	□	□	□	El ing de seguridad debe aprobar los EPP's y el planificador la cantidad de Tyvecks
3	Planificador e Ing. De Seguridad aprueban la		3	●	□	□	□	□	□	
4	Se registra el pedido		5	●	□	□	□	□	□	
5	Se imprime orden de pedido		3	●	□	□	□	□	□	
6	Inspecciona la orden de pedido		3	○	■	□	□	□	□	Revisa la orden
7	Se dirige al almacén de EPP's	14.5	3	○	□	□	■	□	□	
8	Se busca en el estante N1		10	○	□	□	□	□	■	Los epp's se encuentran en desorden lo cual dificulta encontrar lo solicitado
9	Se selecciona lo solicitado		5	●	□	□	□	□	□	
10	Se dirige al estante N2	1	1	○	□	□	□	□	■	
11	Se busca en el estante N2		10	○	□	□	□	□	■	Los epp's se encuentran en desorden lo cual dificulta encontrar lo solicitado
12	Se selecciona lo solicitado		5	●	□	□	□	□	□	
13	Se dirige al estante N3	1.5	1	○	□	□	□	□	■	
14	Se busca en el estante N3		10	○	□	□	□	□	■	Los epp's se encuentran en desorden lo cual dificulta encontrar lo solicitado
15	Se selecciona lo solicitado		5	●	□	□	□	□	□	
16	Se dirige al almacén de Insumos y herramientas	11	3	○	□	□	□	□	■	En el almacén de insumos y herramientas se guardan las cajas vacías y bolsas.
17	Busca caja o bolsa para los EPP's		17	○	□	□	□	□	■	Las cajas mayormente se encuentran llenas, o no hay por lo cual lo colocan en bolsas.
18	Se selecciona cajay/o bolsa		3	●	□	□	□	□	□	
19	Se dirige al almacén de EPP's	11	3	○	□	□	□	□	■	
20	Se alista el pedido de EPP's		5	●	□	□	□	□	□	
21	Se transporta la cajay/o bolsa a la zona de	12.5	4	○	□	□	□	□	■	
22	Se dirige al almacén de Insumos y herramientas	10	4	○	□	□	□	□	■	
23	Se busca en el estante N1		8	○	□	□	□	□	■	Los insumos se encuentran en desorden lo cual dificulta encontrar lo solicitado
24	Se selecciona lo solicitado		12	●	□	□	□	□	□	
25	Se dirige al estante N2	1	1	○	□	□	□	□	■	
26	Se busca en el estante N2		27	○	□	□	□	□	■	Hay dificultad en encontrar las herramientas correctas, por el desorden y falta de conocimiento de las herramientas solicitadas.
27	Se selecciona lo solicitado		10	●	□	□	□	□	□	
28	Se dirige al estante N3	1.5	1	○	□	□	□	□	■	
29	Se busca en el estante N3		4	○	□	□	□	□	■	Los equipos se encuentran en desorden lo cual dificulta encontrar lo solicitado
30	Se selecciona lo solicitado		5	●	□	□	□	□	□	
31	Se selecciona cajay/o bolsa		11	●	□	□	□	□	□	Las cajas mayormente se encuentran llenas, o no hay por lo cual lo colocan en bolsas.
32	Se alista el pedido de Insumos y		10	●	□	□	□	□	□	
33	Se transporta la cajay/o bolsa a la zona de	10	6	○	□	□	□	□	■	
34	Revisar cantidades		5	○	□	□	■	□	□	Verifica el cumplimiento de la orden
35	Embarcar pedido		7	●	□	□	□	□	□	El almacenero organiza y empaqueta el pedido
36	Se dirige a almacén de repuestos	5	3	○	□	□	□	□	■	La impresora y computadora se encuentra en el almacén de repuestos
37	Se emite e imprime guía de remisión		8	●	□	□	□	□	□	
38	Se dirige a zona de despacho	5	4	○	□	□	□	□	■	
39	Se entrega pedido y guía de remisión ha		15	●	□	□	□	□	□	Previamente el asistente coordinó con el transportista para el recojo y envío del pedido

Elaboración propia

Se puede observar en el resumen del DAP que se tiene un tiempo inicial para el proceso de preparación y despacho de un pedido, de 251 minutos como promedio de acuerdo a las subidas de mantenimiento mensuales de nuestros clientes por contrato. Donde se puede observar que el 34.26% de tiempo es abarcado en demoras, por la actividad de búsqueda de los productos en los estantes, lo que incurre a 34 min. El almacén anteriormente no estaba distribuido correctamente lo que conllevaba que el Layout no contará con ubicaciones estratégicas provocando las demoras al momento de preparar un pedido. Como se muestra en la Figura 20 y Figura 21.

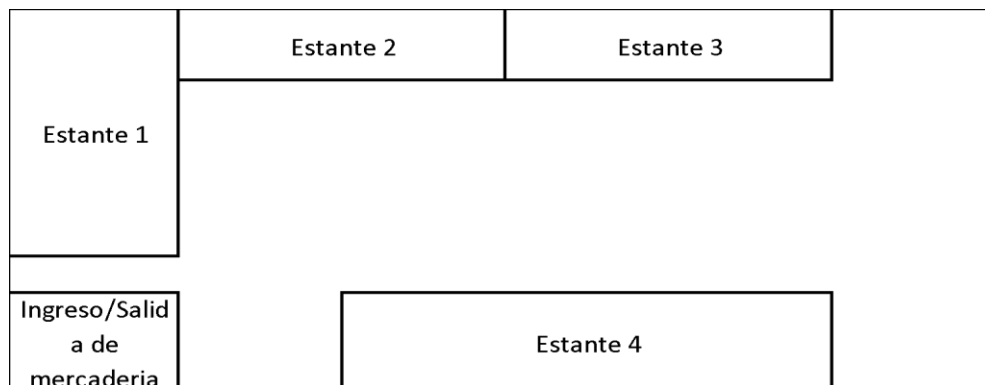


Figura 20: Layout de almacén de insumos y herramientas
Elaboración propia

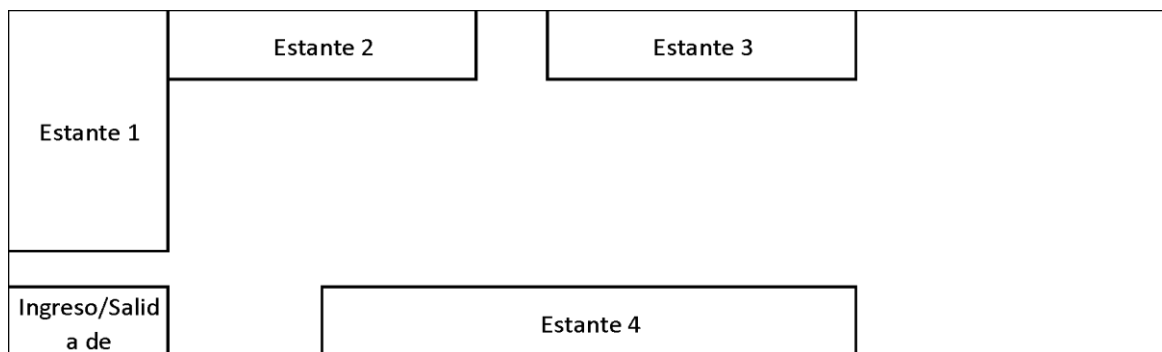


Figura 21: Layout de almacén de epp's
Elaboración propia

Como solución se implementó el método ABC para conocer los productos de mayor rotación para poder distribuirlos de manera estratégica en la mejora del LAYOUT y así poder reducir los tiempos

de preparación del pedido, logrando así una mejor rotación de los productos.

Aplicación del Método ABC (Post test)

A continuación, detallamos la clasificación de los artículos para identificar los productos con más rotación en el almacén del área de servicio, el cual tiene 3 secciones, EPP's, insumos, equipos y herramientas, de tal manera se podrá enfocar nuestra atención en ellos para poder así agilizar el despacho de los mismos.

Tabla 08. Clasificación de Equipos de protección del personal de la mercadería almacenada

Segmentación ABC con clasificación por valor de utilización								
COD.	DESCRIPCION	CONSUMO PROMEDIO	P. UNIT (S/)	INVERSION (S/)	ACUMULADO (S/)	% ACUMULADO	ZONA	%
E-036	MAMELUCO DESCARTABLE (TYVEK)	1800	12.14	21,855.96	21,855.96	32.29	A	79.79
E-025	MASCARILLA KN95, GB2626-2006(20UND)	480	20.00	9,600.48	31,456.44	46.47	A	
E-006	LENTE LUNA CLARA	720	8.97	6,456.96	37,913.40	56.01	A	
E-007	LENTE LUNA OSCURA	432	8.97	3,874.18	41,787.58	61.73	A	
E-024	MASCARILLA - KN95	2400	1.42	3,398.40	45,185.98	66.75	A	
E-018	GUANTE NITRILLO + NEOPRENO X 100UND	24	129.80	3,115.20	48,301.18	71.36	A	
E-019	GUANTE ANTICORTE NIVEL 1 AL CORTE	600	3.78	2,265.60	50,566.78	74.70	A	
E-011	TAPON AUDITIVO DE SILICONA	600	1.89	1,132.80	51,699.58	76.38	A	
E-029	CANDADO DE BLOQUEO,	9	88.50	796.50	52,496.08	77.55	A	
E-017	RESPIRADOR FULL FACE	1	767.00	767.00	53,263.08	78.69	A	
E-032	ARNES DE SEGURIDAD DE 3 ARGOLLAS EN "H"	3	249.22	747.65	54,010.72	79.79	A	
E-038	ROPA TERMICA - 1RA CAPA - HARD WORK (PANTALON + POLO)	6	117.15	702.90	54,713.63	80.83	B	14.92
E-037	ROPA TERMICA - 2DA CAPA - BASE LAYER PORTWEST (PANTALON + POLO)	6	116.11	696.67	55,410.30	81.86	B	
E-005	BOTINES DIELECTRICO	3	224.20	672.60	56,082.90	82.85	B	
E-031	ARNES DE SEGURIDAD DE 4 ARGOLLAS EN "H"	2	330.40	660.80	56,743.70	83.83	B	
E-015	CARTUCHO 6059 MULTIGASES	6	109.80	658.79	57,402.49	84.80	B	
E-010	OREJERA P/CASCO MSA, NIVEL DE REDUCCION DE RUIDO (NRR): 27 DB	4	164.65	658.58	58,061.07	85.78	B	
E-039	LINTERNA INHALAMBRICA P/CASCO	3	198.24	594.72	58,655.79	86.65	B	
E-014	CARTUCHO P100 MSA, VAPORES ORGANICOS, GASES ACIDOS (ROSADO/AMARILLO)	6	93.02	558.12	59,213.91	87.48	B	
E-012	RESPIRADOR MEDIA CARA 3M - 7502 DE 2 VIAS	4	135.70	542.80	59,756.71	88.28	B	
E-001	CASCO DE SEGURIDAD 3M BLANCO	10	54.28	542.80	60,299.51	89.08	B	
E-002	CASCO DE SEGURIDAD 3M AZUL	10	54.28	542.80	60,842.31	89.88	B	
E-016	CARTUCHO 3M - 60923 (ROSADO/AMARILLO)	6	88.50	531.00	61,373.31	90.67	B	
E-042	CASACA HIPORA	3	177.00	531.00	61,904.31	91.45	B	
E-027	OVEROL ANTIFLAMA, MAMELUCO IGNÍFUGO Y ANTI-ESTÁTICO (FIRETEX)	2	230.10	460.20	62,364.51	92.13	B	
E-008	SOBRELENTE LUNA CLARA	20	22.42	448.40	62,812.91	92.80	B	
E-009	SOBRELENTE LUNA OSCURA	20	22.42	448.40	63,261.31	93.46	B	
E-043	MOCHILA EN LONA IMPERMEABLE	4	112.10	448.40	63,709.71	94.12	B	
E-026	BLOQUEADOR SOLAR, PROTECTOR SOLAR - 3M 110ML	9	44.84	403.56	64,113.27	94.72	B	
E-028	OVEROL REGULAR C/CINTA REFLECTIVA (MERCH)	4	100.30	401.20	64,514.47	95.31	C	5.28
E-035	MAMELUCO DESCARTABLE AMARILLO (TYVEK)	6	64.43	386.57	64,901.04	95.88	C	
E-034	LINEA DE VIDA	1	385.15	385.15	65,286.19	96.45	C	
E-013	CARTUCHO P100 3M, GASES ACIDOS (ROSADO/BLANCO)	3	126.22	378.67	65,664.86	97.01	C	
E-003	CASCO DE SEGURIDAD 3M NARANJA	6	54.28	325.68	65,990.54	97.49	C	
E-040	GUANTE DIELECTRICO - CLASE 3	1	324.50	324.50	66,315.04	97.97	C	
E-023	CLIP/MICA TRANSPARENTE P/CARETA ADOSABLE A CASCO	22	14.16	311.52	66,626.56	98.43	C	
E-033	LINEA DE ANCLAJE CON ABSORVEDOR DE IMPACTO,	1	306.80	306.80	66,933.36	98.88	C	
E-021	CORTAVIENTO EXTERIOR SINTETICO/INTERIOR POLAR	30	5.90	177.00	67,110.36	99.14	C	
E-030	CHALECO REFLECTIVO CON CINTA REFLECTIVA	3	56.64	169.92	67,280.28	99.40	C	
E-041	GUANTE DIELECTRICO - CLASE 0	1	165.20	165.20	67,445.48	99.64	C	
E-020	GUANTE ANTICORTE NIVEL 5 AL CORTE	6	27.14	162.84	67,608.32	99.88	C	
E-004	BARBIQUEJO	26	1.77	46.02	67,654.34	99.95	C	
E-022	CARETA CON CABEZAL AZUL	2	17.70	35.40	67,689.74	100.00	C	
TOTAL		7305		67,689.74				

Fuente: KONECRANES PERU SRL

Tabla 09. Clasificación de insumos de la mercadería almacenada

Segmentación ABC con clasificación por valor de utilización								
COD.	DESCRIPCION	CONSUMO PROMEDIO	P. UNIT (S/)	INVERSION (S/)	ACUMULADO (S/)	% ACUMULADO	ZONA	%
I-006	HS-2000	624.00	70.80	44,179.20	44,179.20	46.04	A	69.29
I-001	WD-40	744.00	30.00	22,316.73	66,495.93	69.29	A	
I-002	LIMPIADOR DE FRENOS	360.00	30.00	10,798.42	77,294.34	80.54	B	25.01
I-003	LIMPIADOR DE CONTACTO	216.00	35.00	7,559.74	84,854.08	88.42	B	
I-005	EP-2	96.00	18.88	1,812.48	86,666.56	90.31	B	
I-013	TRAPO INDUSTRIAL	240.00	4.72	1,132.80	87,799.36	91.49	B	
I-015	CINTA ASILANTE NEGRA	120.00	7.90	948.00	88,747.36	92.48	B	
I-007	WYPALL X 6 UND	4.00	224.20	896.80	89,644.16	93.41	B	
I-009	ESCOBILLA DE BRONCE	36.00	23.60	849.60	90,493.76	94.30	B	
I-027	GRASA ALMAGRAD 20.41 KG	0.25	3,140.14	785.04	91,278.80	95.12	C	
I-036	BOLSA NEGRA	3.00	94.40	283.20	91,562.00	95.41	C	
I-023	CINTILLO 200	15.00	17.70	265.50	91,827.50	95.69	C	
I-026	CINTILLO 360	10.00	23.01	230.10	92,057.60	95.93	C	5.70
I-037	BOLSA ROJA	2.00	112.10	224.20	92,281.80	96.16	C	
I-014	LOCKTITE N°271	1.00	212.40	212.40	92,494.20	96.38	C	
I-010	BROCHAS DE 4"	6.00	35.40	212.40	92,706.60	96.60	C	
I-038	SOLVENTE DIELECTRICO SS-25/5L	0.50	407.02	203.51	92,910.11	96.81	C	
I-032	LIJA 100	3.00	67.26	201.78	93,111.89	97.03	C	
I-016	CINTA ASILANTE ROJO	24.00	7.90	189.60	93,301.49	97.22	C	
I-017	CINTA ASILANTE AMARILLO	24.00	7.90	189.60	93,491.09	97.42	C	
I-018	CINTA ASILANTE AZUL	24.00	7.90	189.60	93,680.69	97.62	C	
I-019	CINTA ASILANTE VERDE	24.00	7.90	189.60	93,870.29	97.82	C	
I-024	CINTILLO BLANCO 300	10.00	17.70	177.00	94,047.29	98.00	C	5.70
I-025	CINTILLO NEGRO 300	10.00	17.70	177.00	94,224.29	98.18	C	
I-031	LIJA 400	3.00	55.46	166.38	94,390.67	98.36	C	
I-004	ROST-OFF	6.00	27.44	164.61	94,555.28	98.53	C	
I-041	SOGA 3/8	30.00	5.31	159.30	94,714.58	98.70	C	
I-008	ESCOBILLA DE FIERRO	25.00	5.83	145.73	94,860.31	98.85	C	
I-020	CINTILLOS NEGROS 100	10.00	14.16	141.60	95,001.91	98.99	C	
I-021	CINTILLOS BLANCOS 100	10.00	14.16	141.60	95,143.51	99.14	C	
I-011	BROCHAS DE 2"	6.00	20.06	120.36	95,263.87	99.27	C	
I-022	CINTILLO 150	15.00	7.97	119.48	95,383.34	99.39	C	
I-028	LIJA 280	3.00	24.70	74.09	95,457.43	99.47	C	5.70
I-030	LIJA 80	3.00	24.70	74.09	95,531.53	99.55	C	
I-034	SILICONA AUTOMOTRIZ	1.00	71.25	71.25	95,602.77	99.62	C	
I-029	LIJA 220	3.00	23.05	69.14	95,671.91	99.69	C	
I-033	LIJA 800	3.00	23.05	69.14	95,741.05	99.76	C	
I-012	PISTOLA DE SILICONA	1.00	64.82	64.82	95,805.86	99.83	C	
I-039	GRASA SIG 3000 CARTUCHO 397gr.	1.00	63.51	63.51	95,869.37	99.90	C	
I-040	DRIZA 1/4	30.00	1.77	53.10	95,922.47	99.95	C	
I-035	SILICONA ESPECIALIZADA	1.00	44.24	44.24	95,966.71	100.00	C	
TOTAL		2,747.75		95,966.71				

Fuente: KONECRANES PERU SRL

Tabla 10. Clasificación de equipos y herramientas de la mercadería almacenada

Análisis ABC con criterio de clasificación precio								
COD.	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO PROMEDIO (\$)	CANT. DISPONIBLE	CONSUMO PROMEDIO (\$)	ACUMULADO (\$)	% ACUMULADO	ZONA	%
1	MEGOMETRO FLUKE 1503	846.06	9.00	7,614.54	7,614.54	26.65	A	78.59
4	PINZA AMPERIMETRICA FLUKE 373	627.76	9.00	5,649.84	13,264.38	46.42	A	
5	MULTIMETRO FLUKE 179	588.82	7.00	4,121.74	17,386.12	60.85	A	
3	MEGOMETRO-MULTIMETRO FLUKE 1587 FC	1,168.20	2.00	2,336.40	19,722.52	69.03	A	
14	TALADRO	471.64	3.00	1,414.92	21,137.44	73.98	A	
6	TERMOMETRO ROJO INFRAROJO FLUKE 566	658.44	2.00	1,316.88	22,454.32	78.59	A	
9	TORQUIMETRO MEDIANO	276.19	3.00	828.57	23,282.89	81.49	B	16.23
8	TORQUIMETRO PEQUEÑO	265.38	3.00	796.14	24,079.03	84.27	B	
35	MAZO 11.5 LBS	306.80	2.00	613.60	24,692.63	86.42	B	
2	MULTIMETRO FLUKE 87-5-MAX	588.82	1.00	588.82	25,281.45	88.48	B	
18	VERNIER 12"	187.81	3.00	563.43	25,844.88	90.45	B	
7	MEDIDOR DE DISTANCIA LASER	200.60	2.00	401.20	26,246.08	91.86	B	
10	TORQUIMETRO GRANDE	354.55	1.00	354.55	26,600.63	93.10	B	5.18
16	JUEGO DE BROCAS	82.28	3.00	246.84	26,847.47	93.96	B	
34	MARTILLO	81.38	3.00	244.15	27,091.63	94.82	B	
30	JUEGO DE LLAVES MIXTAS	60.89	3.00	182.66	27,274.29	95.46	C	
13	JUEGO DE DADOS PUNTA ALLEN 1/2"	44.23	4.00	176.91	27,451.20	96.08	C	
33	DESARMADOR	44.60	3.00	133.81	27,585.01	96.54	C	
17	VERNIER 6"	66.01	2.00	132.02	27,717.03	97.01	C	5.18
28	CALIBRADOR RADIAL	33.93	3.00	101.78	27,818.81	97.36	C	
32	ALICATE UNIVERSAL	32.10	3.00	96.29	27,915.09	97.70	C	
12	JUEGO DE DADOS PUNTA ALLEN 3/8"	21.75	4.00	86.99	28,002.08	98.00	C	
25	ALICATE PINZA 8"	26.76	3.00	80.29	28,082.37	98.29	C	
11	GRASERA MANUAL	20.61	3.00	61.84	28,144.21	98.50	C	
15	REDUCTORES	9.84	6.00	59.05	28,203.26	98.71	C	5.18
36	LLAVES TORX	19.18	3.00	57.53	28,260.79	98.91	C	
22	JUEGO DE LLAVES ALLEN MM Y PULG.	17.55	3.00	52.64	28,313.43	99.09	C	
26	WINCHA METRICA	16.60	3.00	49.81	28,363.23	99.27	C	
19	CUENTA HILOS MIXTO 52 HOJAS	21.26	2.00	42.53	28,405.76	99.42	C	
27	CALIBRADOR DE ESPESORES	14.15	3.00	42.44	28,448.21	99.57	C	
20	ALICATE PICO LORO 10".	9.43	3.00	28.28	28,476.49	99.66	C	5.18
	ALICATE PELACABLE-PRENSATERMIANLES						C	
21	10-24AWG, 9".	9.06	3.00	27.19	28,503.68	99.76	C	
23	PATA DE CABRA	8.63	3.00	25.88	28,529.55	99.85	C	
24	ESCUADRA CON TOPE 12"	7.61	3.00	22.83	28,552.39	99.93	C	
29	ACEITERA	6.09	2.00	12.18	28,564.57	99.97	C	
31	JUEGO DE DADOS HEXAGONALES ENCASTRE						C	5.18
	3/8 X1/2	2.60	3.00	7.79	28,572.35	100.00	C	
	TOTAL	7,197.60		28,572.35				

Fuente: KONECRANES PERU SRL

En las tablas 8, 9 y 10 se realizaron una clasificación ABC en tres partes, lo cual nos permite identificar nuestra mercancía como el 80% de la Clase A, que es la más importante para la empresa. Constituyen sólo alrededor del 20 % del inventario, pero constituyen la mayor parte de la rotación del inventario tradicional, con mayores ventas, y aportan alrededor del 80 % de las ganancias de la empresa.

Al ya nosotros poder reconocer la clasificación de productos podremos reubicarlos dentro del almacén generando una nueva redistribución en el almacén con el objetivo de poder reducir los tiempos de preparación de pedidos, la cual podemos observar en la siguiente imagen.

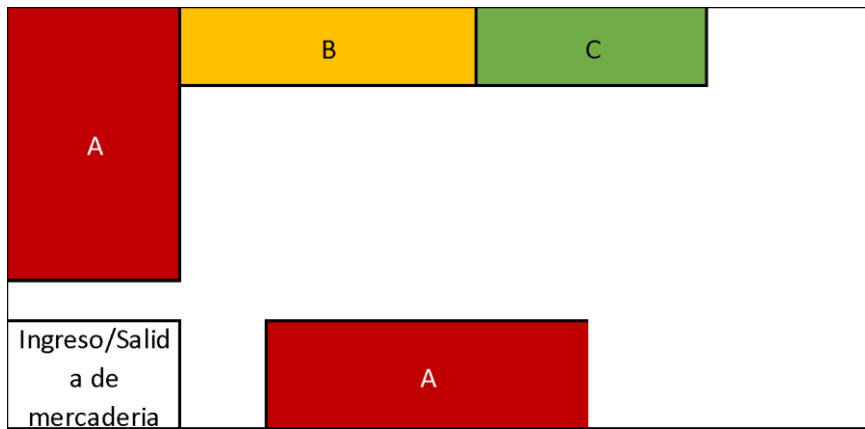


Figura 22: Layout de almacén de insumos y herramientas mejorado
Elaboración propia

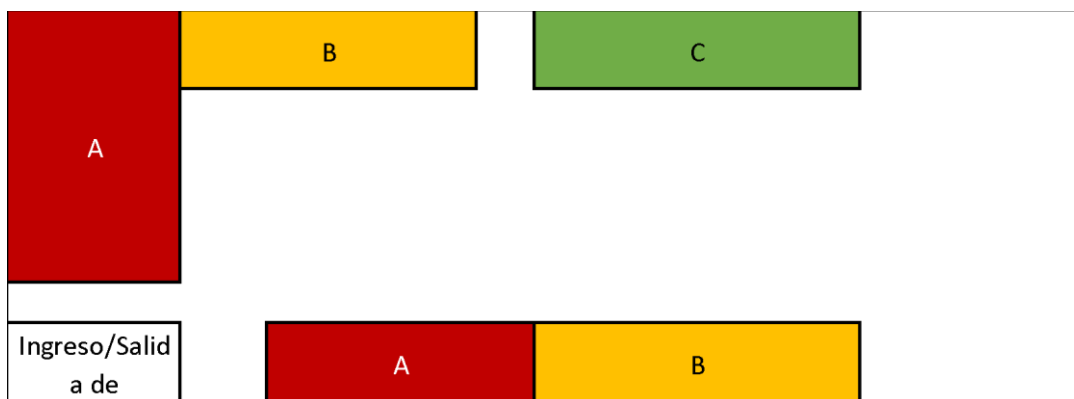


Figura 23 Layout de almacén de EPP's mejorado
Elaboración propia

Como se puede observar en las figuras 22 y 23 se realizó una mejora del layout de los almacenes del área de servicio, usando la clasificación

ABC para mejorar el sistema de despacho, reduciendo el tiempo de preparación del pedido.

Una vez mejorado el layout, en la figura 24 se observa la simulación de la propuesta de implementación de la metodología ABC, en un tiempo de 8hrs que es la jornada laboral diaria de la empresa en estudio. Teniendo un tiempo total de 95.17 minutos por pedido.

Nombre	Total Salidas	Tiempo En Sistema Promedio (Min)	Tiempo En Operación Promedio (Min)
Pedido	4.00	127.59	95.17

Figura 24: Estadísticas del programa Promodel

Fuente: Promodel 2016

En la figura 25, se muestra el comportamiento de las entidades, para nuestro caso los pedidos atendidos, teniendo los siguientes porcentajes en una escala del 1 al 100%:

- Porcentaje en operación: Es el porcentaje de tiempo que la estación está procesando una entidad, por tanto, se puede decir que el 74.59% de los pedidos, fueron despachados.
- Porcentaje Bloqueado suman 9.92%

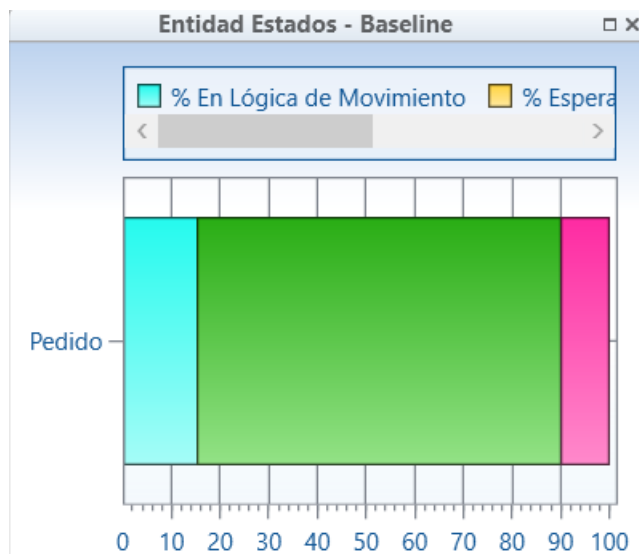


Figura 25: Estadísticas del programa Promodel

Fuente: Promodel 2016

Tabla 11. Proceso de preparación y despacho de pedido propuesto.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO PROPUESTO (DAP)										
EMPRESA		KONECRANES PERU SRL			CUADRO DE RESUMEN					
PROCESO		PREPARACIÓN Y DESPACHO			ACTIVIDAD	No	TIEMPO(min)	Distancia(m)		
PUESTO		ALMACEN			●	Operación	18	63		
COMIENZA		El planificador confirma la fecha de subida			■	Inspección	1	3		
TERMINA		Entrega a empresa transportadora			□	Operación	1	3		
DISTANCIA TOTAL		54.5			→	Transporte	10	26.17	54.5	
TIEMPO TOTAL		95.17			▼	Almacenamiento	0	0		
FECHA					⬇	Demora	0	0		
Nº	ACTIVIDAD	DISTANCIA(m)	TIEMPO(min)	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
1	El planificador confirma la fecha de subida		4	●	□	□	→	▼	⬇	El cliente confirma con el vendedor la subida
2	El supervisor a cargo envía lista de pedido		7	●	□	□	→	▼	⬇	
3	Planificador e Ing. De Seguridad aprueban la lista		3	●	□	□	→	▼	⬇	El Ing de seguridad debe aprobar los EPP's y el planificador la cantidad de Tyecle
4	Se registra el pedido		4	●	□	□	→	▼	⬇	
5	Se imprime orden de pedido		3	●	□	□	→	▼	⬇	
6	Inspecciona la orden de pedido		3	○	■	□	→	▼	⬇	Revisa la orden
7	Se dirige al almacén de EPP's	15	4	○	□	□	→	▼	⬇	
8	Se selecciona lo solicitado en el estante N1		2	●	□	□	→	▼	⬇	
9	Se dirige al estante N2	1	1	○	□	□	→	▼	⬇	
10	Se selecciona lo solicitado		2	●	□	□	→	▼	⬇	
11	Se dirige al estante N3	1	1	○	□	□	→	▼	⬇	
12	Se selecciona lo solicitado		2	●	□	□	→	▼	⬇	
13	Se selecciona caja y/o bolsa		2	●	□	□	→	▼	⬇	
14	Se alista el pedido de EPP's		3	●	□	□	→	▼	⬇	
15	Se transporta la caja y/o bolsa a la zona de despacho	5	2	○	□	□	→	▼	⬇	
16	Se dirige al almacén de Insumos y herramientas y equipos	10	4	○	□	□	→	▼	⬇	
17	Se selecciona lo solicitado en el estante N1		3	●	□	□	→	▼	⬇	
18	Se dirige al estante N2	1	1	○	□	□	→	▼	⬇	
19	Se selecciona lo solicitado		3	●	□	□	→	▼	⬇	
20	Se dirige al estante N3	1.5	1	○	□	□	→	▼	⬇	
21	Se selecciona lo solicitado		5	●	□	□	→	▼	⬇	
22	Se selecciona caja y/o bolsa		4	●	□	□	→	▼	⬇	
23	Se alista el pedido de Insumos y Herramientas y equipos		4	●	□	□	→	▼	⬇	
24	Se transporta la caja y/o bolsa a la zona de despacho	5	5.2	○	□	□	→	▼	⬇	
25	Revisar cantidades		3	○	□	■	→	▼	⬇	
26	Emballar pedido		3	●	□	□	→	▼	⬇	
27	Se dirige al almacén de repuestos	5	3	○	□	□	→	▼	⬇	
28	Se emite e imprime guía de remisión		4	●	□	□	→	▼	⬇	
29	Se dirige a zona de despacho	10	4	○	□	□	→	▼	⬇	
30	Se entrega pedido y guía de remisión a empresa transportadora		5	●	□	□	→	▼	⬇	Previamente el asistente coordina con el transportista para el recojo y envío del pedido

Elaboración propia

Como se ve en la tabla 11 donde se presenta el DAP para el proceso de preparación y despacho de pedido se redujo la cantidad de operaciones, pero el tiempo se espera reducir a 95.17 minutos con una reducción en el traslado de 54.5 metros todo ello con la redistribución de planta y las mejoras planteadas como las 5 ´s

5.1.1.2. Metodología 5´S

Uno de los principales problemas con el almacén de la empresa KONECRANES PERU SRL era la falta de un control de stock actualizado, debido a que se realiza una vez al mes y donde se verifica que no coincidan las mercancías reales contra el pedido registrado en el sistema que operaba la empresa, en términos de volumen, esto no permitía un buen control de los bienes en la categoría en la que teníamos mayores ingresos y en sí mismo significa que no estamos logrando nuestra meta establecida

Al no tener datos actualizados entre el stock físico y el sistema, generaba situaciones de falta de stock, que afectan la finalización de cualquier pedido de servicio de mantenimiento por parte de los clientes, también generaban un pedido al proveedor de manera apresurado, ocasionando que los pedidos salieran incompletos o simplemente se tuviesen que adquirir el producto faltante al contado.

a) Procedimiento general para la implementación de las 5´S

Diagnóstico Inicial

El diagnóstico inicial se realizó en el almacén de la empresa, ubicado en multiservicios Colan, el día 15 de julio del 2021.

Se visualiza en la figura 26 que los lugares en donde se colocan los objetos no estaban diseñados adecuadamente para cumplir con el requisito de ser un lugar específico, esto afectaba al proceso de despacho de los pedidos.



Figura 26: Objetos mal colocados
Fuente: Konecranes Peru SRL

Se observa en la figura 27 y 28, que las zonas no están correctamente identificadas, no se usaban líneas en el piso para delimitar pasillos, áreas de trabajo, preparación de pedido, entrada de la movilidad, estantes, etc.



Figura 21: Pasillos sin líneas de delimitación
Fuente: Konecranes Peru SRL



Figura 28: Zona de despacho y entrada de la movilidad
Fuente: Konecranes Peru SRL

Existían objetos colocados en el piso (PO no identificadas, productos vencidos, herramientas en mal estado, equipos malogrados, plásticos, bolsa de papeles) que ocupaban parte del almacén generando tiempos muertos y ocupando espacios innecesarios para el tránsito de cada operario y dificultad al momento de recepcionar o despachar un pedido (ver figura 29 y 30).



Figura 29: Almacén de servicios.
Fuente: Konecranes Peru SRL



Figura 30: PO's no identificadas.
Fuente: Konecranes Peru SRL

Las ubicaciones de los extintores no estaban identificadas, además de que estaban con fecha de caducidad vencida. Como se puede apreciar en la figura 31, contaban con extintores con fecha de caducidad 2021-set.



Figura 31: Extintores vencidos.
Fuente: Konecranes Peru SRL

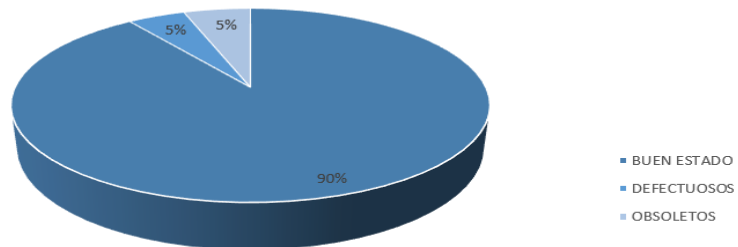
No había un área específica para la recepción de los pedidos. Como se muestra en la Figura 32, se tenían equipos defectuosos almacenados por períodos extensos sin reparación, herramientas en mal estado que ocupaban parte del almacén.



Figura 32: Herramientas en mal estado
Fuente: Konecranes Perú SRL

A continuación, se muestra el porcentaje que ocupan los equipos defectuosos y herramientas en mal estado.

% DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS Y/O OBSOLETOS EN ALMACEN



HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	CANTIDAD	CONSUMO
BUEN ESTADO	118	\$ 28,572.35
DEFECTUOSOS	2	\$ 1,473.82
OBSOLETOS	48	\$ 1,711.85

Figura 33: % de herramientas y equipos defectuosos y/o obsoletos en almacén
Fuente: Elaboración propia

Hay materiales de otras áreas, en el almacén de servicios. Se estaba haciendo uso de áreas del almacén que no corresponden a la empresa. Como se aprecia en la figura 28, se estaban colocando productos de

la empresa fuera del área permitida, el arriendo del almacén corresponde los 235 m², sin embargo, en la imagen se muestra, que hay cajas que pasan por la línea delimitada, ocasionando que aumente el costo del arriendo. Asimismo, en la figura 29 se muestra el layout del almacén de la empresa, y en la Tabla 09, se muestra el porcentaje de espacio utilizado por el área de servicio, donde se puede apreciar que la cantidad de espacio de materiales obsoletos es mayor al área que ocupa la mercadería, ocasionando que se coloque parte de los productos en otras áreas o incluso fuera del área permitida.



Figura 34: Área de almacén
Fuente: Konecranes Peru SRL

A continuación, presentaremos la ratio que nos permitió calcular el
% de espacio utilizado

$$\% \text{Espacio utilizado} = \frac{(m^2 \text{ Constantes} + m^2 \text{ mercadería} + m^2 \text{ activos obsoletos})}{\text{Área total (m}^2\text{)}} \times 10$$

Tabla 12: Porcentaje del área de servicio utilizado en almacén.

MES	AREA TOTAL M ²	M ² CONSTANTE	M ² DE LA MERCADERIA	M ² ACTIVOS OBSOLETOS	ESPACIO UTILIZADO
1	100	40	50	70	160%
2	100	40	60	65	165%
3	100	40	60	60	160%
4	100	40	40	60	140%
5	100	40	67	58	165%
6	100	40	70	58	168%

Elaboración propia

Se puede observar de la Tabla 12, que el área de servicio, arrendaba un área total de 100 m², sin embargo, se habían estado haciendo uso de una parte del almacén, que no correspondían a Servicios, debido a un sobre stock de la mercadería y/o a los activos obsoletos (productos vencidos, herramientas desgastadas, entre otros), ocasionando que, en el mes de diciembre del 2021, hicieran uso de un 68% más del área permitida; causando un incremento en el pago de arriendo.

Implementación de las 5'S (Post test)

Primero, se debe reunir al personal con el fin de capacitar acerca de la metodología 5's para así pudiesen crearse nuevas políticas dentro del almacén. Por otro lado, se les hizo saber que la metodología influenciará a mejorar y evitar tener espacios ocupados por productos obsoletos o generar herramientas defectuosas.

Posterior a lo acontecido se procedió a evaluar las fotos ya presentadas en el pre test, evidenciando los espacios ocupados obsoletos y con mercadería no almacenada correctamente apoyándonos también con la metodología anterior de la clasificación ABC.

❖ SEIRI (Clasificamos)

- ✓ Separamos los objetos innecesarios de los que sí lo son, claro ejemplo de las herramientas obsoletas con las operativas.
- ✓ Desechamos los productos vencidos ya que más adelante hablaremos de todos los productos vencidos que hemos generado por la falta de cultura dentro de la organización.
- ✓ Elaboramos un check list para el equipo industrial (montacargas) que se tiene en la empresa la cual no es de suma importancia con los productos importados por la empresa lo que mayormente son los repuestos de equipos llegando a pesar desde 1 TN a 4TN. (anexo 2).
- ✓ Aplicamos las tarjetas rojas para productos reubicables, eliminar, reparar y/o reciclar



Figura 35: Tarjetas rojas
Elaboración propia

❖ SEITON (Ordenamos)

- ✓ Dispusimos de lugares y ambientes adecuados para la reubicación de productos (figura 36)

- ✓ Ubicamos cada objeto en un lugar seguro y exclusivo donde se pueda encontrar antes de su uso.
- ✓ Procedimos a rotular los estantes para así poder agruparlos por familias y estos puedan localizarse fácilmente.
- ✓ Realizamos una nueva distribución en los estantes para poder optimizar los productos

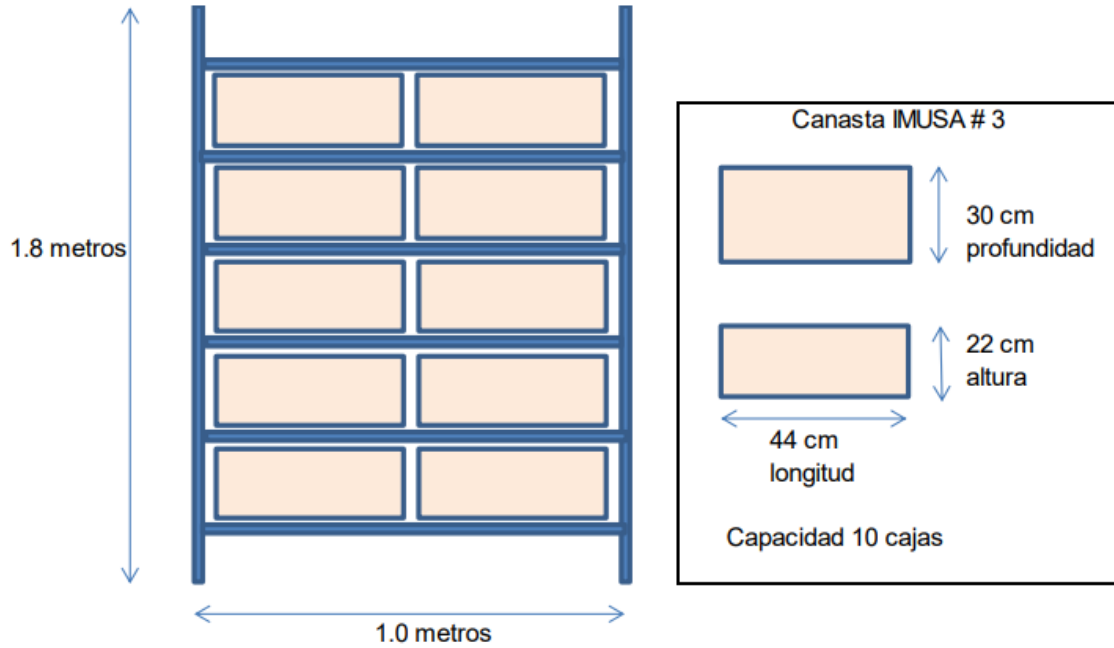


Figura 36: capacidad por estante de 10 cajas
Elaboración propia

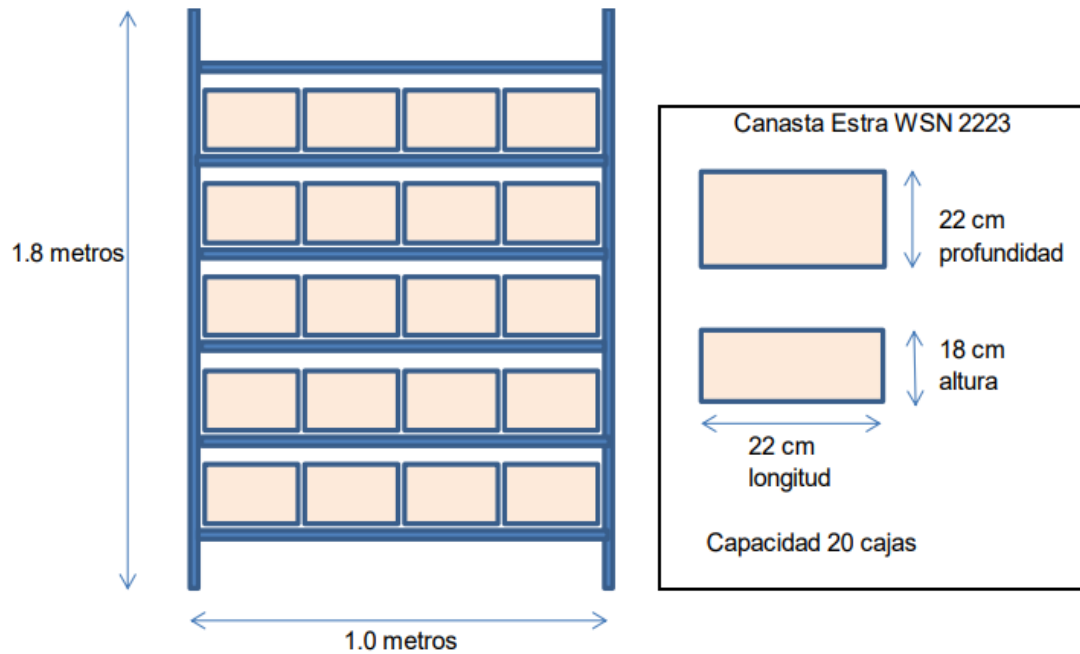


Figura 37: Nueva distribución por estantes
Elaboración propia

Con esta nueva distribución (figura 37) por estante logramos optimizar los espacios aumentando el 100% de la capacidad establecida para poder evitar tener herramientas o productos pequeños usados por los proyectos solicitados a la empresa en el suelo.

❖ SEISO (Limpiamos)

- ✓ Elaboramos el check list presentado en la tabla 13, el cual nos ayudó en el almacén para poder tener un control y orden.
- ✓ Para dichas tareas se asignaron al operario de almacén y con supervisión del jefe de almacén.
- ✓ Ejecutamos diariamente las actividades de orden y limpieza en el almacén de servicios.

Tabla 13: Check list de limpieza presentada a Konecranes Peru SRL

CHECK LIST OPERARIO				
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN	SI	NO	OBSERVACIONES	OPORTUNIDAD DE MEJORA
LIMPIEZA GENERAL DEL MONTACARGA				
LIMPIEZA DE LAS MESAS DE TRABAJO				
LUBRICACIÓN DE LA BANCADA				
ORDENAR LOS ENTANTES DE INSUMOS				
LIMPIEZA DE LA ZONA DE MERMAS				
CAJAS DE REPUESTOS EN BUEN ESTADO				
UTENSILIOS DE LIMPIEZA OPERATIVO				
ESCALERAS Y ANDAMIOS ORDENADOS				

Elaboración Propia

❖ SEIKETSU(Estandarizar)

- ✓ Señalizamos y etiquetamos las ubicaciones, así como las áreas donde el cual vamos a colocar los ítems para mejorar su corto alcance
- ✓ Mantuvimos un entorno productivo para poder reducir los m2 desperdiciados para poder tener una mejora en el almacén
- ✓ Gestionamos por parte del supervisor que estos puntos a aplicar se respeten
- ✓ Realizamos reuniones semanales para informar cuánto espacio se está reutilizando, así como el orden y limpieza se mantiene como política de empresa

❖ SHITSUKE (Mantener el orden y limpieza)

- ✓ Pudimos concientizar como una forma de vida la metodología planteada, comprometiéndonos y poder seguir el orden y limpieza en la empresa (ver tabla 14).
- ✓ Pudimos lograr todos los pasos anteriores y que no discontinúe ninguno de los procesos.
- ✓ Fomentamos el trabajo en equipo.
- ✓ Incentivamos con un bono por hallazgos para calificar al colaborador por tener un ambiente ordenado y limpio.

- ✓ Realizamos un check list para evidenciar cada uno de los puntos.

Tabla 14: Check list SHITSUKE presentada a Konecranes Peru SRL

CHECK LIST DISCIPLINA				
ÁREA	Almacén de servicios			
AMBIENTES DE ALMACÉN	CONFORME	PENDIENTE	NO CONFORME	OBSERVACIÓN
¿Se realizó el control diario de limpieza?				
¿El personal utiliza todos los <u>epp's</u> establecidos por la empresa?				
¿Se realizó la capacitación al personal para los estándares fijados?				
¿Se cumple con el desarrollo las tres primeras s?				
¿El colaborador se identifica con las políticas establecidas por la entidad?				

Elaboración propia

Así mismo procederá a retirar la zona de componentes antiguos que se encontraban ocupando un espacio dentro del área de almacén, lo que nos permitió ampliar así la capacidad de almacén. La zona de epp's se trasladó a la zona donde era el área de componentes antiguos, lo que permitirá tener un mayor espacio para separar los epp's de la ropa de trabajo. Asimismo, la zona de insumos, herramientas y equipos se trasladó a la zona de repuestos.

Este nuevo reordenamiento del almacén permitió reducir los tiempos de preparación de los pedidos del área de servicios, también, se optimizó el aumento de capacidad de almacenaje (mayores espacios en las estanterías), liberando los estantes donde se encontraban los productos vencidos, lo que conjuntamente con el traslado de la zona

de epp's, disminuyó el área ocupado de 168 m² a 80 m², disminuyendo un 52.38% la capacidad del almacén, y aumentando la capacidad del almacén a un 20%; evitando alquileres de espacios en almacenes externos. Ver figura 38.

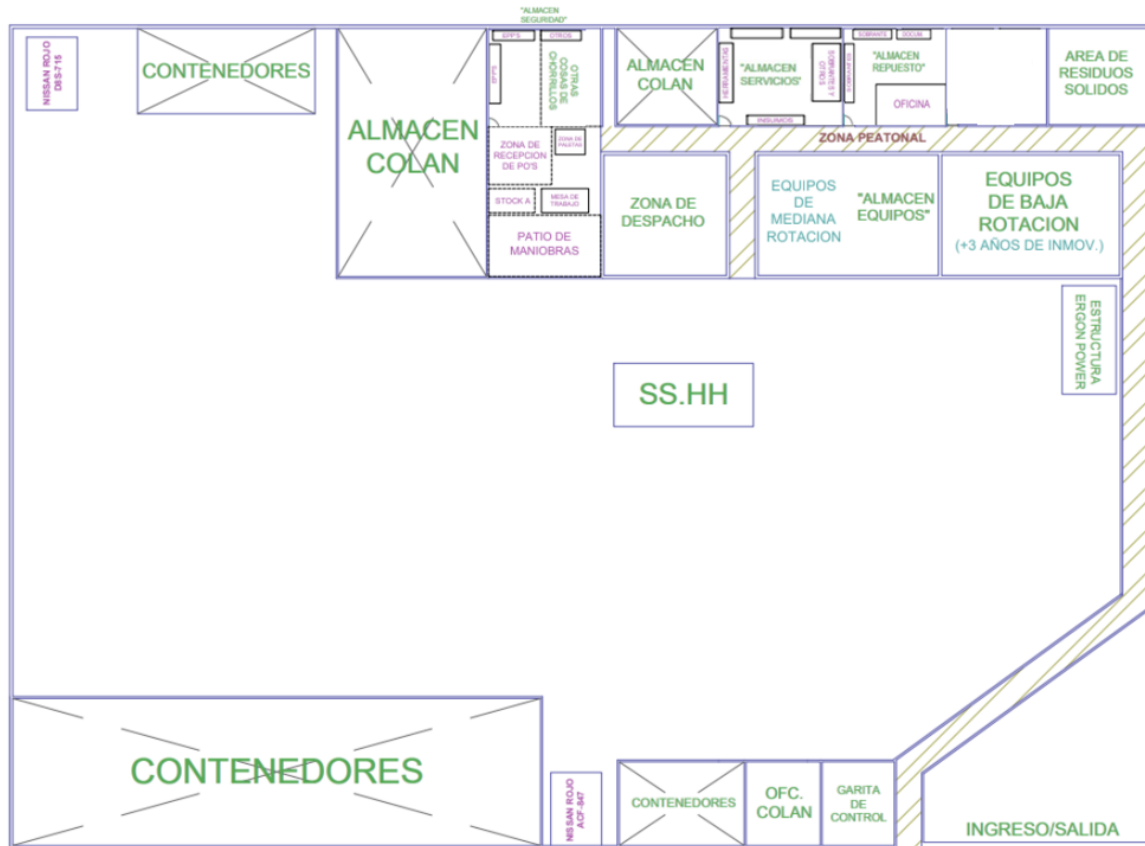


Figura 38. Gráfico Layout. Situación mejorada
Fuente: Elaboración propia

En el almacén de insumos y herramientas se calculó el promedio de ocupación de los estantes como se muestra en la Tabla 15 y 16.

Tabla 15: Ocupación por estantes área de insumos y herramientas

Estantes	N° espacio total	N° espacio ocupado	% Ocupación
1	2	2	100.00

2	5	3	60.00
3	8	4	50.00
4	5	3	60.00
Total	20	12	60.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16: Ocupación por estantes área de EPP's

Estantes	Nº espacio total	Nº espacio ocupado	% Ocupación
1	2	2	100.00
2	5	3	60.00
3	8	4	50.00
4	5	4	80.00
Total	20	13	65.00

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 17 se muestra la variación de la ocupación de la situación en la que se encontró versus la mejorada, que en promedio el nuevo índice es de 52.38%

Tabla 17: Índice de ocupación de espacios después de la implementación

Ocupación	Antes	Después	% Variación
m ² de estantes	40	25	37.50
m ² de mercadería	70	55	21.43
m ² activos obsoletos	58	0	100.00
TOTAL	168	80	52.38

Fuente: Elaboración propia.

5.1.1.3. Metodología FIFO

Uno de los problemas que la empresa tuvo era la falta de control en productos vencidos o por vencer. Durante el periodo de muestreo de 6 meses en el 2021, se evaluó mediante toma de datos la recepción de productos dentro del almacén, en el cual se notaba la falta de control o asignación para recepción de estos de tal manera que al finalizar el mes se notaban una cantidad obsoleta de productos vencidos.

Para lo cual se implementó la metodología FIFO (primero en entrar, primero en salir), junto a la ayuda de esta metodología llevamos un registro con fecha, descripción, tiempo de vida para posterior a esto tengamos que tener devoluciones por proyecto establecido por la empresa, así como los productos defectuosos ocupando espacio innecesario.

Mediante una ecuación se hallaron las mermas por productos vencidos durante el periodo de muestreo de 6 meses.

En la figura 39 podemos apreciar que cuando se recepciona productos con fecha de vencimiento corto estas al no tener un control adecuado lograron perderse con todo el desorden que se tiene el método fifo ayudó a prevenir que esto no pase o que reduzca un porcentaje del actual.



Figura 39: Desorden del almacén luego de recepción de productos

Fuente: Konecranes Peru SRL

A continuación, presentamos la ratio que nos permitió calcular el % de mermas por mes

$$\% \text{ merma} = \frac{\# \text{ de productos vencidos}}{\text{productos almacenados}} \times 100$$

Tabla 18: porcentaje de merma de productos

MES	PRODUCTOS COMPRADOS	PRODUCTOS VENCIDOS	%MERMA
1	200	44	22
2	130	30	23
3	80	155	19
4	44	14	32
5	114	39	34
6	125	70	56
TOTAL	693	212	31

Elaboración propia

Post test

Establecimos de qué manera el método FIFO, impacta positivamente en el desempeño del almacén, llevando el control de los productos que más rotación tienen en almacén.

En la situación actual (periodo 2021), mediante la observación y la toma de datos, en el almacén usaban una metodología que se asemejaba a la metodología UEPS (LIFO) era la forma en la que se manejaba los inventarios usados en el almacén ya que se contaba con toda una metodología adecuada a ese formato de trabajo, el único problema con el que se contaba era la forma de contabilizarlos para enviar la documentación al área de contabilidad.

Según lo observado no se llevaba un registro del ingreso y salida de los productos respecto a su tiempo de caducidad, tomando en la mayoría de los casos aquellos que se encontraban más a la mano independientemente del periodo de ingreso de los productos al almacén.

La implementación de la mejora será haciendo el uso de la metodología PEPS (FIFO) ya que de esta manera se tendrá el registro de los productos que ingresan primero saldrán primero, esto evitó tener productos que se encuentren en malas condiciones, redujo drásticamente contar con productos en malas condiciones y por ende mermas (ver tablas 19 y 20).

Tabla 19: método de evaluación LIFO

METODO DE EVALUACIÓN - LIFO (UEPS)											
KONECRANES AÑO 2022											
ITEM	FECHA	GUAN	CONCEPTO	ENTRADAS		SALIDAS		EXISTENCIAS			
				CANTIDAD	P.U.	P.T.	CANTIDAD	P.U.	P.T.	CANTIDAD	P.U.
1	1-Ene		SALDO INICIAL AL MES DE ENERO 2021						36	65	2340
2	1-Ene	001-440	CCMPRA A PROVEEDOR WURTH	50	70	3500			50	70	3500
3	2-Feb	001-850	CCMPRA A PROVEEDOR WURTH	12	75	900			12	75	900
4						0					0
5						0			98		6740
6	5-Feb		Despacho para PERUNG			0	12	75	900		0
7						0			36	65	2340
8						0			50	70	3500
9						0			0	75	0
10									86		5840
11											
12	9-Mar		CCMPRA A PROVEEDOR WURTH	36	75.5	2718			36	65	2340
13									50	70	3500
14									0	75	0
15									36	75.5	2718
16									122		8558
17						0					0
18	12-Mar		DESPACHO PARA LAS BANIBAS			0	36	75.5	2718		0
19									36	65	2340
20									50	70	3500
21									0	75	0
22									0	75.5	0
23						0			86		5840
24						0					0
25	4-May		CCMPRA A PROVEEDOR	48	76	3648			36	65	2340
26									50	70	3500
27									0	75	0
28						0			0	75.5	0
29						0			48	76	3648
30						0			134		9488
31	7-Jun		DESPACHO PARA ETERNIT			0	12	76	912		0
32									36	65	2340
33									50	70	3500
34									0	75	0
35									0	75.5	0
36						0			36	76	2736
37						0			122		8576
38	15-Jun		CCMPRA A PROVEEDOR	48	76	3648			36	65	2340
39									50	70	3500
40									0	75	0
41									0	75.5	0
42									36	76	2736
43									48	76	3648
44									170		12224

INVENTARIO FINAL		194	14414	60	4530	170	12224
-------------------------	--	------------	--------------	-----------	-------------	------------	--------------

COMPROBACION	
INVENTARIO INICIAL	2340
(+) COMPRAS	14414
(-) INV.FINAL	-12224
(=) COSTO DE TOTAL	4530

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: método de evaluación FIFO

METODO DE VALUACIÓN - FIFO (UEPS)												
KONECRANES-AÑO 2022												
ITEM	FECHA	GUÍA N°	CONCEPTO	ENTRADAS			SAIDAS			EXISTENCIAS		
				CANTIDAD	P.U.	P.T.	CANTIDAD	P.U.	P.T.	CANTIDAD	P.U.	P.T.
1	1-Ene		SALDO INICIAL AL MES DE ENERO 2021							36	65	2340
2	1-Ene	001-440	COMPRA A PROVEEDOR VALRTH	50	70	3500				50	70	3500
3	2-Feb	001-850	COMPRA A PROVEEDOR VALRTH	12	75	900				12	75	900
4						0						0
5						0				98		6740
6	5-Feb		Despacho para FERU LNG			0	12	65	780			0
7						0				24	65	1560
8						0				50	70	3500
9						0				12	75	900
10										86		5960
11												
12	9-Mar		COMPRA A PROVEEDOR VALRTH	36	75.5	2718				24	65	1560
13										50	70	3500
14										12	75	900
15										36	75.5	2718
16										122		8678
17						0						0
18	12-Mar		DESPACHO PARA LAS BANBAS			0	24	65	1560			0
							12	70	840			
19										0	65	0
20										38	70	3500
21										12	75	900
22										36	75.5	2718
23						0				86		7118
24						0						0
25	4-May		COMPRA PROVEEDOR	48	76	3648				0	65	0
26										50	70	3500
27										12	75	900
28						0				36	75.5	2718
29						0				48	76	3648
30						0				146		10766
31	7-Jun		DESPACHO PARA ETERNIT			0	12	70	840			0
32										0	65	0
33										26	70	3500
34										12	75	900
35										36	75.5	2718
36						0				48	76	3648
37						0				122		10766
38	15-Jun		COMPRA PROVEEDOR	48	76	3648				0	65	0
39										38	70	3500
40										12	75	900
41										36	75.5	2718
42										48	76	3648
43										48	76	3648
44										182		14414

INVENTARIO FINAL	191	14414	60	4020	182	14414
-------------------------	------------	--------------	-----------	-------------	------------	--------------

COMPROBACION	
INVENTARIO INICIAL	2340
(+) COMPRAS	14414
(-) INV. FINAL	-14414
(=) COSTO DE TOTAL	2340

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Tabla comparativa de los Costos por métodos de valuación de inventarios

CUADRO DE RESUMEN		
CONCEPTOS	LIFO (S/)	FIFO (S/)
INVENTARIO INICIAL	2,340.00	2,340.00
(+) COMPRAS	14,414.00	14,414.00
(-) INV FINAL	12,224.00	14,414.00
(=) COSTO DE TOTAL	4,530.00	2,340.00
AHORRO MENSUAL (FIFO-LIFO) (S/)		2,190.00
AHORRO ANUAL (FIFO-LIFO) (S/)		26,280.00

COSTOS POR VALUACION DE REGISTRO DE INVENTARIOS - KARDEX	
TOTAL DE INVENTARIOS (S/.)	350,823.89
AHORRO ANUAL VALUACION DE INVENTARIO (S/.)	26,280.00
PORCENTAJE DE AHORRO ANUAL VALUACION DE INVENT.	7.49%

En la Tabla 21, se muestra que haciendo uso del método FIFO en comparación con el LIFO se ve un ahorro considerable en los costos de S/ 26,280.00 lo que representa un ahorro de un 7.49% del inventario total ($26,280 / 350,822.89 = 7.49\%$), lo que es una eficiencia de un 8% aproximadamente con la implementación del plan de mejora.

5.1.2 Resultados obtenidos

En la Tabla 22, se muestran los resultados de las variables dependientes específicas en promedio de cada semestre del año 2021 en la empresa KONECRANES PERU SRL. Tal como se planteó desde la matriz de consistencia, se han aplicado múltiples medidas para lograr cambios de carácter significativo y aportar a la compañía.

Tabla 22. Tabla resumen de presentación de resultados

RESULTADOS OBTENIDOS						
HIPOTESIS ESPECIFICA	VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES	INDICADORES	PRE TEST (ANTE)	POS TEST (DESPUES)	VARIACIÓN
Si se implementa la clasificación ABC para la redistribución de los artículos en stock del almace, esta generará acortar el tiempo de entrega de los pedidos.	Redistribución del almacén	Tiempo de entrega	% porcentaje de reducción del tiempo de entrega	251 min	95.17 min	Disminuyo en 155.83 62.08%
Si se implementa la metodología 5S permitirá una liberación de zonas para las ubicaciones exactas de andamios para las herramientas e insumos que se utilizan en la ejecución de cada proyecto.	Metodología de las 5S	Espacio	% porcentaje de reducción de espacio u área útil	168m2	80m2	Disminuyo en 100 52.38%
Si se implementa el método FIFO permitirá reducir las mermas por productos vencidos.	Método FIFO	Mermas	%porcentaje de reducción de productos obsoletos	4530	2340	Disminuyo en 2190 7.49%

Fuente: Elaboración propia

5.2. Análisis de resultados

En el presente caso de estudio, para todas las hipótesis se utilizó un nivel de confianza de 95%, que implicó utilizar el nivel de significancia de 0.05. Para comprobar si los datos obtenidos son paramétricos o no, las pruebas de normalidad a través del software IBM SPSS.

Existen dos métodos para esta prueba, que su utilización depende del tamaño de la muestra.

Tabla 23: Criterios de pruebas de normalidad

MUESTRA	TAMAÑO DE MUESTRA	MÉTODO
Pequeña	≤ 50	Shapiro – Wilk
Grande	> 50	Kolmogorov-Smirnov

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las pruebas de normalidad, aquellos valores mayores a 0,05 corresponden a datos paramétricos y los menores a no paramétricas.

5.2.1. Hipótesis específica 1

a) Prueba de Normalidad

En este caso, la muestra que se utilizó corresponde a la toma de tiempos por preparación de pedidos del almacén realizada en un periodo de 6 meses y después de la implementación. De acuerdo con el tamaño de muestra utilizada, se utilizó el método de Shapiro-Wilk.

Tabla 24: Muestra de antes y después del promedio de preparación de pedidos (Hrs/Pedido)

RATIO HRS/PEDIDO	
PREPARACIÓN DE PEDIDO ACTUAL(Hrs/pedido)	PREPARACIÓN DE PEDIDO PROPUESTO(Hrs/pedido)
5.88	1.38
7.91	3.25
6.65	3.55
3.2	3.15
5.57	4.5
7.78	3.45

Fuente: Elaboración propia

Para la verificación estadística, se utilizan los datos obtenidos antes y después de la implementación de las metodologías ABC y 5'S.

Tabla 25: Prueba de normalidad hipótesis específica 1

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Preparacion de pedido (Hrs/Pedido) Actual	,200	6	,200*	,914	6	,466
Preparacion de pedido (Hrs/Pedido) Propuesto	,309	6	,077	,879	6	,264

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS, elaboración propia

Por ello, el nivel de significancia es mayor a 0,05; por lo tanto, se comprueba que los datos siguen una distribución normal y son paramétricos.

b) Contrastación de hipótesis

Para la comprobación se plantearon las siguientes hipótesis:

- H0: Implementar la clasificación ABC, no generará acortar el tiempo de entrega
- H1: Implementar la clasificación ABC, si generará acortar el tiempo de entrega

Debido a que los datos son paramétricos, para la contratación de hipótesis se utilizó la prueba T student. En relación con el nivel de significancia, se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- $\rho \leq 0.05$, se acepta H1
- $\rho \geq 0.05$, no se descarta H0

Tabla 26: Prueba de hipótesis específica 1

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Medía de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia						
				Inferior	Superior					
Par 1	Preparacion de pedido (Hrs/Pedido) Actual - Preparacion de pedido (Hrs/Pedido) Propuesto	2.951127976	1.960329302	.8003010863	.8938885407	5.008367412	3,688	5	,014	

Fuente: SPSS, elaboración propia

A partir de la prueba T student, como se muestra en la tabla 26, el valor de ρ es menor a 0.05. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se acepta la alternativa que demuestra que la implementación de la clasificación ABC sí permitió mejorar la organización del almacén.

En la Tabla 27 se muestran las estadísticas descriptivas de los tiempos de preparación por pedido antes y después de la implementación como la media, mediana, varianzas, entre otros.

En la tabla 27: Estadísticas descriptivas hipótesis específica 1

Descriptivos				Estadístico	Error estándar
Preparacion de pedido (Hrs/Pedido) Actual	Media			6.164461310	.7102050784
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		4.338821035	
		Límite superior		7.990101584	
	Media recortada al 5%			6.232104828	
	Mediana			6.263500000	
	Varianza			3,026	
	Desviación estándar			1.739640055	
	Mínimo			3.196625000	
	Máximo			7.914714286	
	Rango			4.718089286	
	Rango intercuartil			2.832200893	
	Asimetría			-,952	,845
	Curtosis			,926	1,741
Preparacion de pedido (Hrs/Pedido) Propuesto	Media			3,2133	,41599
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior		2,1440	
		Límite superior		4,2827	
	Media recortada al 5%			3,2437	
	Mediana			3,3500	
	Varianza			1,038	
	Desviación estándar			1,01895	
	Mínimo			1,38	
	Máximo			4,50	
	Rango			3,12	
	Rango intercuartil			1,08	
	Asimetría			-1,129	,845
	Curtosis			2,876	1,741

Fuente: SPSS, elaboración propia

5.2.2. Hipótesis específica 2

a) Prueba de normalidad

En este caso, la muestra utilizada fueron los 6 registros que se realizaron de los espacios utilizados antes y después de la propuesta de implementación de la metodología 5'S. Por lo cual se utilizó el método de Shapiro-Wilk.

Tabla 28: Prueba de normalidad hipótesis específica 2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Espacio u área útil (m2) Actual	,346	6	,023	,767	6	,029
Espacio u área útil (m2) Propuesto	,166	6	,200*	,951	6	,750

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS, elaboración propia

En la tabla 28, el nivel de significancia es menor a 0,05; por lo tanto, se comprueba que no son paramétricos.

b) Contrastación de hipótesis

Para la comprobación se plantearon las siguientes hipótesis:

- H0: Implementar la metodología 5'S, no reducirá el espacio útil de almacén.
- H1: Implementar la metodología 5'S, si se reduce el espacio útil de almacén.

Debido a que los datos no son paramétricos, para la contratación de hipótesis se utilizó la prueba Wilcoxon. En relación con el nivel de significancia, se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- $\rho \leq 0.05$, se acepta H1
- $\rho \geq 0.05$, no se descarta H0

Tabla 29: Prueba de hipótesis específica 2

Estadísticos de prueba^a	
	Espacio u área útil (m2) Propuesto - Espacio u área útil (m2) Actual
Z	-2,201 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,028

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: SPSS, elaboración propia

A partir de la prueba Wilcoxon, como se muestra en la tabla 29, el valor de ρ es menor a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa que demuestra que la implementación de las 5'S, sí permitió optimizar los espacios y distribución del inventario. En la tabla 30, se muestran las estadísticas descriptivas para los espacios ocupados antes y después de la implementación como la media, mediana, varianzas, entre otros.

Tabla 30: Estadísticas descriptivas hipótesis específica 2

		Descriptivos		
		Estadístico	Error estándar	
Espacio u área útil (m2) Actual	Media	159,67	4,137	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	149,03	
		Límite superior	170,30	
	Media recortada al 5%	160,30		
	Mediana	162,50		
	Varianza	102,667		
	Desviación estándar	10,132		
	Mínimo	140		
	Máximo	168		
	Rango	28		
	Rango intercuartil	11		
	Asimetría	-1,939	,845	
	Curtosis	4,113	1,741	
	Espacio u área útil (m2) Propuesto	Media	79.99500000	.8441909342
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	77.82493812	
		Límite superior	82.16506188	
Media recortada al 5%		79.93055556		
Mediana		79.62500000		
Varianza		4,276		
Desviación estándar		2.067837034		
Mínimo		77.65000000		
Máximo		83.50000000		
Rango		5.85000000		
Rango intercuartil		3.28500000		
Asimetría		,946	,845	
Curtosis		,895	1,741	

Fuente: SPSS, elaboración propia.

5.2.3. Hipótesis específica 3

a) Prueba de normalidad

En este caso, la muestra utilizada fueron los registros de productos obsoletos durante 6 semanas antes y después de la implementación. Por el tamaño de muestra se utilizó el método de Shapiro-Wilk.

Tabla 31: Prueba de normalidad hipótesis específica 3

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LIFO	,173	6	,200*	,923	6	,530
FIFO	,257	6	,200*	,881	6	,272

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS, elaboración propia

Como figura en la tabla 31, el nivel de significancia es mayor a 0,05; por lo tanto, se comprueba que los datos siguen una distribución normal y son paramétricos.

b) Contratación de hipótesis

Para la comprobación se plantearon las siguientes hipótesis:

- H0: Implementar la metodología 5'S, no reducirá el espacio útil de almacén.
- H1: Implementar la metodología 5'S, si reducirá el espacio útil de almacén.

Debido a que los datos son paramétricos, para la contratación de hipótesis se utilizó la prueba T student. En relación con el nivel de significancia, se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- $p \leq 0.05$, se acepta H1
- $p \geq 0.05$, no se descarta H0

Tabla 32: Prueba de hipótesis específica 3

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	LIFO - FIFO	26,333	15,782	6,443	9,771	42,895	4,087	5	,009

Fuente: SPSS, elaboración propia

Planteamos la muestra de los resultados del T Student la cual nos permite observar que la Sig. Bilateral nos sale menor al 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna que demuestra que la hipótesis planteada sobre la reducción de productos obsoletos si es significativo, con lo cual comprobamos que la implementación del método FIFO nos favorece más que el método actualmente usándose.

5.3. Análisis económico

En la Tabla 33, 34, 35 y 36 se muestran los análisis económicos de la solución para reducir los excesos del almacén de la empresa.

Tabla 33: Análisis económico por aplicación del método ABC

Aplicación del método ABC			
Concepto/ Descripción	Actual	Propuesto	VARIACIÓN
Tiempo de entrega (Min)	251	95.17	155.8
Tiempo de entrega (Hr)	4.18	1.6	2.6
Pedidos mensuales	38	100	62
Costo por pedido	500	500	
Total de pedidos por mes	S/ 19,000.00	S/ 50,000.00	S/ 31,000.00

Elaboración propia

Tabla 34: Análisis económico por aplicación de la metodología 5's

Aplicación del metodo 5'S			
Concepto/Descripción	Actual	Propuesto	Ahorro
costo de alquiler de servicio:	S/ 2,900.00	S/ 2,900.00	
tamaño de almacén de servi	100	100	
unidad de medida(m2)	29	29	
Consumo de espacio de alm:	168	80	
Sobre costo de espacio	-68	20	
Ganancia/Perdida (mes)	-S/ 1,972.00	S/ 580.00	S/ 2,552.00

Elaboración propia

Tabla 35: Análisis económico por aplicación de la metodología FIFO

Aplicación del metodo FIFO			
Concepto/Descripción	LIFO	FIFO	Ahorro
Inventario inicial	S/ 2,340.00	S/ 2,340.00	
(+) Compras	S/ 14,414.00	S/ 14,414.00	
(-) Inv Final	-S/ 12,224.00	-S/ 14,414.00	
(=) Costo de total	S/ 4,530.00	S/ 2,340.00	S/ 2,190.00

Elaboración propia

Tabla 36: Análisis económico por Total

GANANCIAS POR IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MEJORA			
Concepto/ Descripción	Actual	Propuesto	VARIACION
LIFO/FIFO	S/ 4,530.00	S/ 2,340.00	
Metodología 5'S	-S/ 1,972.00	S/ 580.00	
Metodología ABC	S/ 19,000.00	S/ 50,000.00	
TOTAL	S/ 21,558.00	S/ 52,920.00	S/ 31,362.00

Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Se comprobó que a través de la implementación de un plan de mejora en una empresa de servicios de equipos de elevación que se optimizó la gestión de almacenes, el cual se demuestra a través de los resultados obtenidos de las metodologías ABC, 5 's y FIFO.
2. Se demuestra que mediante la implementación del método ABC se mejoró la circulación de productos en el almacén de servicio, de acuerdo a su importancia y valor, a través de una ubicación más estratégica, con alta rotación y con un mejor alcance, reduciendo así, el tiempo de preparación del pedido de 251 minutos, a 95.17 minutos, lo que representa una disminución del 62.08% del tiempo de entrega.
3. Mediante la implementación de la metodología de 5's, se reestructuro adecuadamente el almacén para optimizar el espacio y permitir su máximo aprovechamiento, reduciendo el espacio ocupado de 168 m² a 80m², que equivale a un 52.38% del área útil.
4. Se puede concluir que el costo del deterioro u obsolescencia del inventario debido al envejecimiento de los productos en el almacén de la empresa, se puede reducir significativamente al implementar un enfoque FIFO, ya que, con esta metodología, se puede controlar mejor la entrada y salida de productos, reduciendo el número de mercadería dañada u obsoleta. De acuerdo al análisis se ha podido comprobar la efectividad de la mejora del proceso de gestión de inventario, ya que los costos de obsolescencia de inventarios pasan de S/. 4,530.00 a un S/. 2,340.00, lo cual representa una disminución del 7.49% de la reducción de productos obsoletos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda una implementación mensual de ABC para identificar productos con alta rotación y aquellos de poca atención, realizar cambios en la zonificación de productos, identificar productos de fácil acceso para los operadores del sitio y productos que requieren menor tiempo de almacenamiento, estableciendo métodos de compra adecuados y un control de inventario óptimo.
2. Se recomienda el control de inventario FIFO para que las entradas y salidas se registren, y los primeros productos sean los primeros en salir. Este método monitorea efectivamente la fecha de salida de fábrica del producto, minimizando los productos obsoletos. por falta de una fecha de entrega.
3. Mantener hábitos de limpieza, organización y construcción para mantener un ambiente de trabajo limpio y seguro.
4. Considerar revisar y analizar periódicamente su ABC para determinar la clasificación y el grado de relevancia de cada elemento.

REFERENCIAS

- AQU Catalunya. (2005). *Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya*. España.
- Arenhart, J. R. (2018). *Diagrama de Pareto, Blog de la calidad*.
- Ballou, R. (2017). *The evolution and future of logistics and supply chain management*. Mexico: Prentice Hall.
- Barroeta, M. (2021). *Metodología 5S, Qué es y para qué sirve*. Obtenido de <https://milagrosruizbarroeta.com/metodologia-5s-que-es/>
- Beetrack. (2020). *Layout de un almacén: definición, tipos y ejemplo*. . Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/layout-de-un-almacen-definicion-tipos-y-ejemplo>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación (3ra ed.)*. Bogotá, Colombia: Person Educación.
- Carro, E. (2016). *Manual. Manipulación de cargas con carretillas elevadoras*. EDITORIAL CEP.
- Delers, A. (2016). *La filosofía del Kaizen: Pequeños cambios con grandes consecuencias*. España: Economía y empresa.
- El nuevo empresario. (2020)¿*Qué es el Layout o distribución de la planta?* Obtenido de <https://elnuevoempresario.com/que-es-el-layout-o-distribucion-de-la-planta/#gs.22dgc2>
- Gómez Montoya, R. A., Correa Espinal, A. A., & Cano Arenas, J. A. (2010). *Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC)*. Colombia: Universidad ICESI.
- Herrera, J. (2020). *Operaciones del almacén: recepción de producto*. MeetLogistics. Obtenido de <https://meetlogistics.com/inventario-almacen/recepcion-de-producto-en-almacen/>
- Iglesias, A. (2012). *Manual de gestión de almacén*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/27949>
- Jaume, A., Eduard, V., Lorente, J., & Aldavert, X. (2017). *Guía práctica 5S para la mejora continua: La base del Lean*. Madrid: ALDA TALENT S.L.
- Joffrey Collignon, J. (2018). *lokad*. Obtenido de [https://www.lokad.com/es/definicionanalisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicionanalisis-abc-(inventario))

- Mendoza, C. (2004). *Presupuestos para empresas de manufactura*. Colombia: Universidad del Norte.
- Microsoft. (2022). *Detalles de diseño: Métodos de coste - Business Central*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-es/dynamics365/business-central/design-details-costing-methods>
- Miguel Perez, M., & Bastos Boubeta, A. (2015). *Introducción a la Gestión de Stocks: El proceso de control, valoración y Gestión de Stocks*. España: Ideas propias Editorial.
- MTM Ingenieros. (2022). *¿Qué es Lead Time?* Obtenido de <http://mtmingenieros.com/knowledge/que-es-lead-time/#:~:text=Lead%20time%20es%20el%20tiempo,como%20plazo%20de%20entrega%2C%20stocks%E2%80%A6>
- Niño Mora, J. (2021). *Introducción a la optimización de decisiones*. Madrid.
- Parra, A. (2019). *Descubre qué es el diagrama de Pareto y sus múltiples utilidades*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/diagrama-de-pareto/>
- Platas Garcia, J. (2014). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. . Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Polypal. (2020). *Layout de almacén: cómo realizar un correcto diseño en planta y sus beneficios*. . Obtenido de <https://www.polypal.com/blog/layout-de-almacen-como-realizar-un-correcto-diseno-en-planta-y-sus-beneficios>
- Proaño Villavicencio, D. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. 3C. Investigación y pensamiento crítico.
- Urzelai, A. (2006). *Manual Básico de Logística Integral*. Madrid: Díaz de Santos.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México DF, México: McGraw-Hill.

ANEXO

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PLAN DE MEJORA PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE ALMACÉN EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE EQUIPOS DE ELEVACIÓN

Autores: Girao Carmen, Luis / Miranda Marroquin, Mayra

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR VI	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR VD
General	General	General				
¿De qué manera un plan de mejora optimizará la gestión de almacén en una empresa de servicios de equipos de elevación?	Un plan de mejora proporcionará la optimización en la gestión de almacén en una empresa de servicios de equipos de elevación.	Mediante la implementación de un plan de mejora proporcionará una optimización en la gestión de almacén en una empresa de servicios de equipos de elevación.	Plan de mejora		Gestión de almacén	
Específicos	Específicos	Específicas				
¿Cómo acortar el tiempo requerido para preparar pedidos por proyecto para la reasignación de artículos en stock del almacén empleando la clasificación ABC en una empresa de servicios de equipos de elevación?	Reasignar los artículos en stock del almacén aplicando la herramienta ABC para acortar el tiempo requerido para preparar pedidos por proyecto en una empresa de servicios de equipos de elevación.	Al redistribuir los artículos en stock del almacén aplicando la clasificación ABC, está generará acortar el tiempo de entrega en la elaboración de una empresa de servicios de equipos de elevación.	redistribución del almacén	$\%(\text{Suma de los tiempo de entrega de pedidos/ Total de pedidos solicitados}) \times 100$	Tiempo de entrega	Porcentaje de reducción del tiempo de entrega
¿En qué forma la aplicación de la herramienta 5S logrará aumentar el espacio y/o área útil para la ejecución de proyectos en una empresa de servicios de equipos de elevación?	Aplicar la metodología 5s en el almacén permitirá tener un mayor uso de espacio y/o área útil para la ejecución de los proyectos en una empresa de servicios de equipos de elevación	La metodología 5S permitirá una liberación de de espacios inutilizados para la ejecución de cada proyecto para una empresa de servicios de equipos de elevación	metodología 5'S	$\%((\text{E. Total}-\text{E. utilizado})/\text{E. Total}) \times 100$	Espacio	porcentaje de reducción de espacio u área inutilizada
¿En qué medida la implementación del método FIFO permitirá reducir la merma por productos vencidos en una empresa de servicios de equipos de elevación?	Implementar el método FIFO para reducir las mermas por productos vencidos en una empresa de servicios de equipos de elevación	La implementación del método FIFO permitirá reducir las mermas por productos vencidos en una empresa de servicios de equipos de elevación	método FIFO	$\%((\text{M. Actual} - \text{M. propuesta})/\text{Inventario total}) \times 100$	Mermas	Porcentaje de reducción de merma

Anexo 2: Check list de montacarga

FORMATO DE INSTRUCTIVO		Código: F-102C-009-001
CHECK LIST DE MONTACARGA		Verión: 01
		Fecha de aprobación: 07/07/2022

TIPO DE MONTACARGAS A COMBUSTIÓN

N° MAQUINA:

DÍA:
TURNO:

NOMBRE DEL OPERADOR:
CUENTA



	HORA DE	INICIO DE TURNO			FIN DE TURNO		
		BIEN	MAL	OBSERVACION	BIEN	MAL	OBSERVACION
0	HORA DE						
1	HORÓMETRO						
2	LLAVE DE ENCENDIDO						
3	CHAPA DE ENCENDIDO						
4	ESPEJO RETROVISOR						
5	TECHO						
6	TIMON						
7	MASTIL						
8	PORTA HORQUILLAS						
9	HORQUILLAS						
10	CONTRAPESO						
11	ASIENTO CON SUSPENSION						
12	CINTURON DE SEGURIDAD						
13	EXTINTOR						
14	ASA DE ACCESO						
15	RUEDA DIRECTRIZ						
16	ESTRIBO DE ACCESO						
17	CHASIS						
18	RUEDA MOTRIZ						
19	OPERATIVIDAD DE FRENOS						
20	OPERATIVIDAD DE LUCES						
21	OPERATIVIDAD DE LA DIRECCION						
22	ALARMA DE RETRÓCESO						
23	FUGA DE HIDROLINA						
24	FUGA DE ACEITE						
25	ESTADO DEL NIVEL DEL BALON DE GAS						
26	FUGA DE GAS						
27	CIRCULINA						
28	LIMPIEZA DEL EQUIPO						
29	DESINFECCION DEL EQUIPO						
	FIRMA DEL OPERADOR						
	FIRMA Y NOMBRE DEL SUPERVISOR						

Hora de ingreso y/o salida a operar el equipo
Registrar Horómetro de Máquina

Colocar Estado de Llave (Original (BIEN) / Copia (MAL))

Colocar Estado de la Chapa

Colocar Estado del retrovisor

Colocar Estado del techo

Colocar Estado del timón Colocar

Estado del mástil

Colocar Estado de los porta horquillas

Colocar Estado de las horquillas Colocar

estado del contrapeso Colocar Estado

del asiento

Colocar Estado del cinturón de seguridad

Colocar si tiene extintor (Si=bien/No=Mal)

Coloca el estado de asa de acceso Colocar

estado de la rueda directriz Colocar Estado del

estribo de acceso Colocar Estado del chasis

Colocar Estado de la Rueda

Colocar Estado de los frenos

Colocar Estado de las luces

Colocar Estado de la dirección

Colocar Estado de la alarma

Verificar que no existan fugas

Verificar que no existan fugas

Verificar el nivel de gas del balón ($\geq 15\%$ =BIEN / $\leq 15\%$ =MAL)

Verificar que no existan fugas

Colocar Estado de la Circulina

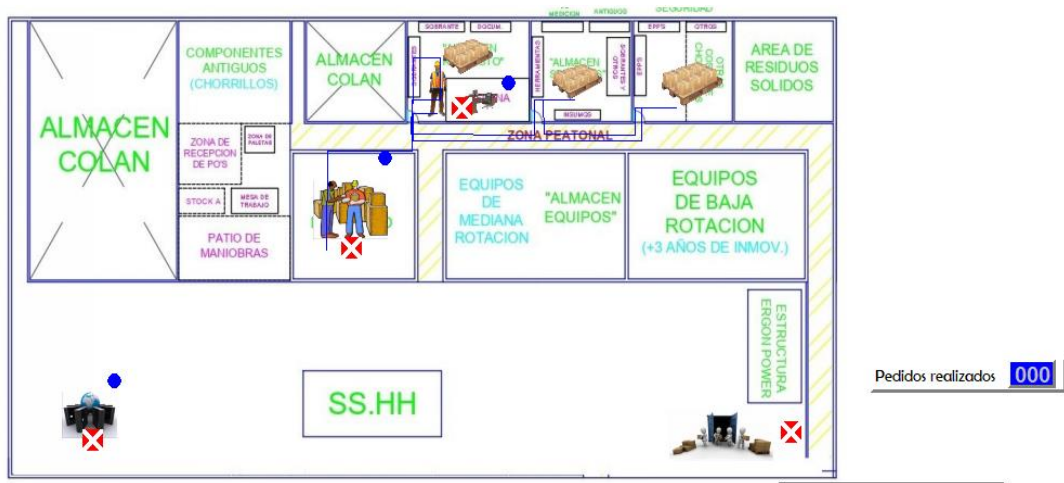
El operador realizo la limpieza del equipo (SI=BIEN/NO=MAL)

Realizar la desinfección del equipo

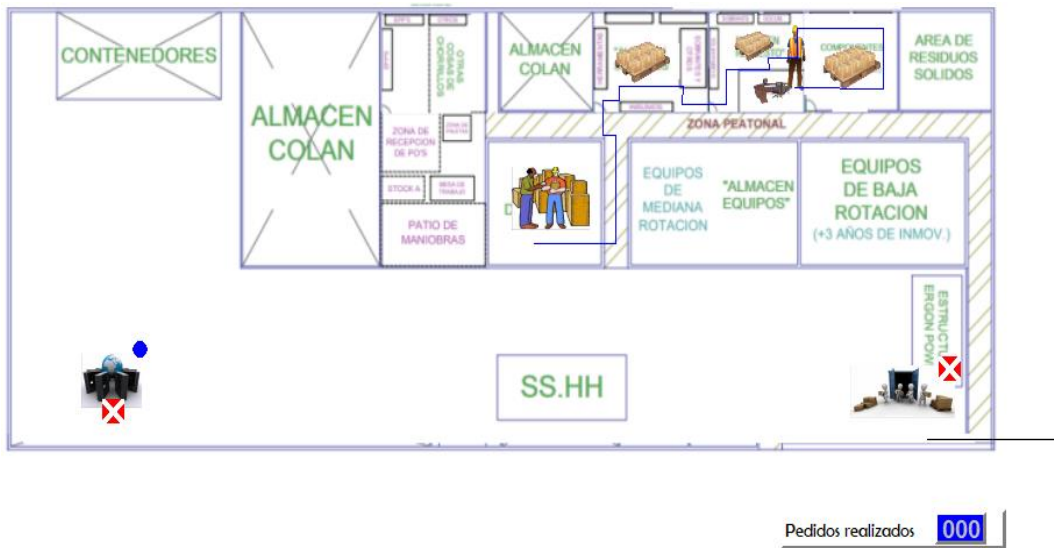
(Si se realizó=BIEN/ No se realizó=MAL)

Activar W
Ve a Configu

Anexo 3: Simulación en Promodel del almacén actual



Anexo 4: Simulación en Promodel del almacén mejorado



Anexo 5: Toma de Tiempo

TOMA DE TIEMPOS													
Departamento:												Estudio N°	
Operación:												Hoja N°	
Herramientas:												Termino	
Operario:												Comienzo	
Observado por:												Tiempo Transc:	
Fecha													
ELEMENTO	Tiempo Observado										ΣT	\bar{T}	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1													
2													
3													
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													
											Total:		

Anexo 7: Autorización de la empresa

KONECRANES®
Lifting Businesses™

Lima, 21 de Junio del 2022

Por la presente, autorizamos a los señores Bachilleres Girao Carmen, Luis Francisco y la señorita Miranda Marroquin Mayra Alexandra, para que puedan utilizar los datos, figuras o fotografías del área de almacén de servicios de la empresa; que considera insumos, materiales locales, EPPs, herramientas y otros menores; para que puedan desarrollar su proyecto de tesis del curso de titulación en la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Ricardo Palma.

Donde el tema a desarrollar se basará en un PLAN DE MEJORA en el área de almacén de Servicios, utilizando las metodologías FIFO, 5'S y ABC, de lo cual es necesario información con respecto al trabajo desarrollado dentro de la empresa.

Sin otro particular me despido,

Atentamente,


SERGIO PACHECO VEGA
Branch Manager Service -
KONECRANES PERU S.R.L.
Nombre, Firma, DNI y sello
(C.E. 000979212)



KONECRANES PERU S.R.L.
Cal. Venancio Avila Nro. 1990 Chacra Rios Sur- Lima - Lima
Teléfonos: (1) 617-0030 - 641-9204