



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Sistema de información usando la metodología SLOTTING para mejorar
la gestión del inventario del almacén de repuestos, Ferreyros

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

AUTORES:

Ibazeta Garcia, Jefte Luis (orcid.org/0000-0002-1905-8187)

Zaravia Quispe, Carlos (orcid.org/0000-0003-0464-2927)

ASESOR:

MS. Ing. Huamanchumo Casanova, Frank Carlos (orcid.org/0000-0003-2776-9680)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Información y Comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA– PERÚ

2023

DEDICATORIA

A nuestros padres, esposas e hijas: su amor, apoyo y sacrificio han sido fuente de inspiración y fortaleza que nos han llevado a completar esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestra gratitud a Dios y a nuestras familias, por su constante respaldo y por no permitir que nos rindamos frente a los desafíos. Queremos reconocer el apoyo invaluable del jefe de almacén, José Morales Gonzales, quien nos ha brindado el respaldo necesario para desarrollar nuestra tesis en la empresa Ferreyros S.A. Agradecemos todo el respaldo recibido. También queremos mencionar de manera especial a nuestro asesor de tesis, Frank Carlos Huamanchumo Casanova, por su guía y apoyo incondicional.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HUAMANCHUMO CASANOVA FRANK CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis Completa titulada: "Sistema de información usando la metodología SLOTTING para mejorar la gestión del inventario del almacén de repuestos, Ferreyros", cuyos autores son IBAZETA GARCIA JEFTE LUIS, ZARAVIA QUISPE CARLOS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HUAMANCHUMO CASANOVA FRANK CARLOS DNI: 18139608 ORCID: 0000-0003-2776-9680	Firmado electrónicamente por: FHUAMANCHUMOCA el 08-07-2023 18:16:04

Código documento Trilce: TRI - 0578110





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, IBAZETA GARCIA JEFTE LUIS, ZARAVIA QUISPE CARLOS estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis Completa titulada: "Sistema de información usando la metodología SLOTTING para mejorar la gestión del inventario del almacén de repuestos, Ferreyros", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis Completa:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
JEFTE LUIS IBAZETA GARCIA DNI: 42446142 ORCID: 0000-0002-1905-8187	Firmado electrónicamente por: JIBAZETA el 07-07-2023 21:37:18
CARLOS ZARAVIA QUISPE DNI: 45229027 ORCID: 0000-0003-0464-2927	Firmado electrónicamente por: CZARAVIAQ el 07-07-2023 15:08:20

Código documento Trilce: TRI - 0578112

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos y figuras.....	viii
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	16
3.1 Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización:.....	17
3.3. Población muestra, muestreo.....	19
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	20
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos	22
3.7. Aspectos éticos.....	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN.....	36
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS	41
ANEXOS.....	47
Anexo 1 Matriz de operacionalización de variables	47

Índice de tablas

Tabla 1.	Cuadro descriptivo del indicador P	25
Tabla 2.	Cuadro descriptivo del indicador U	28
Tabla 3.	Cuadro de normalidad del indicador Productividad (P).....	31
Tabla 4.	Cuadro de correlación del indicador Productividad (P).....	32
Tabla 5.	Cuadro de normalidad del indicador Utilización(U).....	32
Tabla 6.	Cuadro de correlación del indicador Utilización(U).....	33
Tabla 7.	Cuadro de t Student del indicador Productividad (P).....	34
Tabla 8.	Cuadro de wilcoxon del indicador Utilización (U).....	35

Índice de gráficos y figuras

Figura 1.1	Gráfico de barras del indicador P Test	26
Figura 1.2	Gráfico de barras del indicador P ReTest	27
Figura 2.1	Gráfico de barras del indicador U Test	29
Figura 2.2	Gráfico de barras del indicador U ReTest	30

Resumen

En esta investigación, se propuso y desarrolló un sistema de información basado en la metodología de Slotting para optimizar la gestión del inventario en la empresa Ferreyros. Esta empresa se encarga de la distribución de repuestos para maquinaria minera y buscaba mejorar su competitividad y eficiencia en las operaciones logísticas de su centro de distribución.

Se llevó a cabo un análisis detallado del flujo de gestión de inventario y se identificó la falta de funcionalidad de Slotting en el sistema ERP SAP S/4HANA utilizado por la empresa. Por lo tanto, se diseñó e implementó un sistema de información personalizado que integraba la metodología de Slotting en la gestión del inventario.

El sistema de información desarrollado permitió la clasificación de los ítems mediante el análisis ABC o Pareto y el diseño de rutas óptimas basadas en el layout del almacén. Esto facilitó la distribución estratégica de los repuestos, optimizando los tiempos y recorridos en la atención de pedidos.

Los resultados obtenidos demostraron que la implementación del sistema de información basado en Slotting logró disminuir los tiempos de despacho y estandarizar las cargas de trabajo. Además, se observó una mejora en la exhibición de los repuestos.

Palabras clave: Sistema de información, Slotting, ABC Pareto, Layout, Centro de distribución.

Abstract

In this research, a custom information system based on the Slotting methodology was proposed and developed to optimize inventory management in Ferreyros, a company specialized in distributing spare parts for mining machinery. The aim was to enhance competitiveness and efficiency in the logistics operations of their distribution center.

A detailed analysis of the inventory management flow was conducted, revealing the lack of Slotting functionality in the SAP S/4HANA ERP system used by the company. Therefore, a customized information system was designed and implemented, integrating the Slotting methodology into inventory management.

The developed information system enabled item classification through ABC or Pareto analysis and the design of optimal routes based on the warehouse layout. This facilitated strategic distribution of spare parts, optimizing time and routes in order fulfillment.

The results demonstrated that the implementation of the Slotting-based information system successfully reduced dispatch times and standardized workloads. Additionally, improvements in spare parts display were observed.

Overall, this research highlights the effectiveness of implementing a Slotting-based information system to optimize inventory management. The achieved results contribute to reducing dispatch times, standardizing workloads, and enhancing spare parts display.

Keywords: Information system, Slotting, ABC Pareto, Layout, Distribution center.

I. INTRODUCCIÓN

En el año 2022, la pandemia del COVID-19 impacto mundialmente y trajo consigo consecuencias sin precedentes en las industrias siendo el sector Logístico uno de los más claves por ser el intermediario entre proveedor y cliente para la adquisición de un bien, dado que la pandemia provocó gran ausencia del personal por descansos médicos y fallecimientos, las empresas tuvieron que sobre exigir al personal disponible para satisfacer la demanda del consumidor.

Siendo la minería una de los principales sectores que tienen mayor relevancia en la economía del Perú ya que representa el 16% del PBI nacional y los almacenes, una de las áreas con mayor flujo de actividades donde las empresas han demostrado su preocupación generando desarrollos que aseguren la sostenibilidad y rentabilidad. Al ser esta área el soporte de sus operaciones diarias es importante la implementación de nuevos procesos logísticos, infraestructuras y tecnologías. Siendo nuestra área de estudio la gestión de inventarios del área en mención. El estudio de tiempos y mejora continua son esenciales para alcanzar una gestión de inventario eficiente en el negocio, ello brinda seguridad y permite alcanzar los objetivos planteados en los indicadores de eficacia y eficiencia.

Para brindar a nuestros clientes mejoras en precio, calidad y flexibilidad, cada proceso requiere innovación y mejora continua. El trabajo que se muestra a continuación sistematiza parte de la gestión del inventario de Ferreyros S.A. Un centro de distribución es una estructura logística que almacena repuestos, con un flujo dinámico en la preparación de pedidos para clientes finales. El modelo slotting es un soporte en la gestión de almacenes que tiene como objetivo principal optimizar el espacio físico, incrementar la productividad en la preparación de pedidos reduciendo los tiempos de atención. Estos beneficios dan valor a los servicios ofrecidos. Tiene como base fundamental la investigación en tiempos de los diversos procesos tanto de entradas como de salida y el análisis de la rotación de repuestos Para la empresa es un aporte basado en la reducción de gastos operativos, y para los empleados beneficiará mejorar las condiciones que influyen en el bienestar y el disfrute de la vida. reduciendo las

horas extras por la incorrecta distribución de repuestos en la gestión actual. La siguiente investigación es posible porque la empresa Ferreyros está en constante aplicación de implementación de nuevas tecnologías innovadoras.

La empresa Ferreyros S.A. distribuye repuestos para la venta y mantenimiento de sus maquinarias y servicios bajo el esquema de 365 días, 24 horas x 7 días es una tarea ardua por la alta demanda. Ante todo, lo expuesto anteriormente este grupo identificó una oportunidad de mejora que le permita gestionar el inventario del almacén de repuestos usando la metodología SLOTTING.

La investigación **se justificó teóricamente**: debido a que se basa en la necesidad de mejorar la gestión del inventario y reducir los tiempos de atención en el almacén de repuestos, que actualmente cuenta con un sistema ERP que genera caos en el ingreso de repuestos a los slots. La revisión de la literatura demuestra que la metodología slotting es una solución efectiva y óptima para administrar el inventario de manera eficiente. Mendoza (2022) menciona que el slotting busca determinar la ubicación óptima de cada producto en el almacén, considerando la clasificación ABC de los productos. Esta metodología permite mejorar el tiempo de entrega, reducir costos y aprovechar eficientemente el espacio disponible. Por lo tanto, la implementación de un sistema de información con el método Slotting se justifica para reducir los tiempos de atención y mejorar la gestión del inventario.

La investigación se **justificó tecnológicamente**: está permitiendo automatizar procesos manuales, por lo cual todo desarrollo de sistema mediante la metodología de slotting justifica su aplicación.

La investigación se **justifica metodológicamente**: al seleccionar la metodología de Slotting como enfoque para abordar el problema del almacén de repuestos de Ferreyros. Mendoza (2022) menciona que esta elección se basa en su efectividad demostrada en contextos similares y en su ajuste a los objetivos específicos de la investigación. La metodología de Slotting permite la disposición estratégica de los productos dentro del almacén, facilitando su rápida identificación y acceso, lo que contribuye a reducir el tiempo de búsqueda y entrega de productos y la optimización

de las ubicaciones dentro del almacén permiten mejorar la recolección del picking, aumentando así la productividad. Al implementar esta metodología, se espera una mejora significativa en los procesos del almacén aminorando distancias recorridas.

En esta situación, se planteó el siguiente **problema general**: ¿En qué medida la implementación de un sistema de información utilizando el método de Slotting influye en la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros?

Siendo los problemas específicos de la investigación es el siguiente: PE1 ¿En qué medida la implementación de un sistema de información utilizando el método de Slotting influye en la productividad de la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros?, PE2 ¿En qué medida la implementación de un sistema de información utilizando el método de Slotting influye en la utilización en la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros?

Se determinó como **Objetivo General**: Determinar un sistema de información utilizando el método Slotting para mejorar la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros.

Se determinaron los siguientes objetivos específicos: OE1 Determinar un sistema de información utilizando el método Slotting para mejorar la productividad de la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros. OE2. Determinar un sistema de información utilizando el método Slotting para mejorar la utilización en la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros.

En este contexto, se formuló la siguiente. **Hipótesis General**: La implementación de un sistema de información usando el método de Slotting mejora la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros.

Se determinó las siguientes hipótesis específicas: HE1.- La implementación de un sistema de información usando el método de Slotting mejora la productividad de la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros. HE2.- La implementación de un sistema de información usando el método de Slotting mejora la

utilización de la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional existen estudios que plantean soluciones a problemas similares, tales como:

According to Aase, G. and Petersen, C. (2022), the researchers, by performing the heuristic technique of pair exchange for the survey of items within the warehouse, being this simulated in queries in a SQL server with appropriate access permissions. to the company's data, being master of items, orders, release of waves, obtaining as a result that in effect the redistribution of items in a warehouse the amount of travel by 25.1%.

According to Herbas and Alem (2021), to refine the categorization of items in the warehouse, it is crucial to perform an ABC analysis. This analysis will help determine the significance of each group within the business and incorporate additional aspects such as item volatility, resulting in an enhanced indicator that minimizes demand uncertainty.

According to Viveros, P.; González, K.; y Mena, R.; Kristjanpoller, F.; Robledo, J. (2021), the performance of warehouse operations has a significant impact on their efficiency, which makes activities related to inventory layout and management indispensable. This study focuses on addressing the problem of assigning storage locations to items and proposes to optimize spaces with the objective of improving the efficiency of the picking process by reducing travel times.

With the aim of accomplishing this objective, a mathematical programming model is presented to provide support. The model is designed to effectively reduce picking times and maximize the utilization of storage density. It concludes by highlighting the importance of optimizing the allocation of storage locations to enhance supply chain efficiency, and the proposed model is presented as a useful tool to address this critical problem in warehouse operations.

Según Salas (2021), nos menciona que realizando un análisis de la implementación del Slotting que todavía se generan productos de manera arbitraria de acuerdo al

transcurso de los días laborables que los operadores junto al área encargada del slotting, identifican que ciertos productos podrían generar retrasos o que necesitan ser movidos a otro sector debido a que, en algún momento un SKU podría generar demanda en una siguiente oferta en el supermercado, además se identificaron que más del 80 % del tiempo se demora en completar una Orden de Trabajo, es tiempo usado solo en recorrer el Centro de Distribución, y lo que resta es usado para pickear los productos al pallet.

por eso se ven en la necesidad en presentar el proyecto de Análisis Avanzado y Logística, para optimizar la productividad dentro de los Centros de Distribución de supermercados enfocado en los procesos de almacenaje y preparación de los productos, para su posterior picking.

Se identificó que la reducción de las distancias recorridas por los pickers al momento de realizar las órdenes de trabajo y para que funcione es que la ubicación de cada SKU sea óptima para completar la orden de trabajo y puedan recorrer en menos tiempo, Por lo tanto, la generación a modelo analítico que optimiza ganando posiciones de SKU rentables, medidas preventivas en lugar de correctivas al momento de realizar el slotting; entonces asumimos la implementación de un aplicativo web donde se reportará los informes de múltiples fuentes y sistemas de información, esto quiere decir la generación de un dashboard que recopila el historial de informe para ver su comportamiento el Centro de distribución a través del tiempo.

Según Munera (2020), en sus Tesis nos menciona, el objetivo de implementar un sistema de slotting es identificar estratégicamente ubicaciones específicas para cada producto dentro del almacén. Esto se realiza teniendo en cuenta parámetros, casuísticas de la operación y objetivos comerciales, con el propósito de facilitar la ejecución del proceso de picking y alcanzar los resultados deseados en base a las necesidades del mercado, la implementación del slotting variará de acuerdo al tipo de empresa que tenga capacidad, espacio de desplazamiento por lo cual requiere movimientos de mercancía que pueden tardar tiempo de meses inclusive en un año, el cual puede ser reducido a semanas según el tipo de madurez de la empresa, esto

implica la asignación cuidadosa de productos a ubicaciones estratégicas para mejorar la eficiencia en la empresa y el desglose de pedidos, mediante una distancia mínima recorrida, conlleva a la minimización de costos, de tiempo, el consumo energético por parte de los recursos. La justificación para desarrollar e implementar este enfoque radica en el mejoramiento eficaz de los procesos.

(Prada 2019), nos menciona que usando la metodología slotting en los almacenes es aplicable para así posicionar estratégicamente las materias haciendo uso del análisis de este método se basa en el método de clasificación ABC, Pareto, agregando otros parámetros como valor, volumen, proyección de ventas, etc. con el fin de optimizar la operación del centro de distribución. Este proceso beneficia la gestión de almacenes y los procesos de selección, ya que afecta directamente a la productividad y los costes del almacén además estas ventajas radican en la optimización de la ubicación de los productos aminorando los procesos de ingreso, y salidas de productos.

Kusrini, Novendri y Helia (2018), the author indicates that it is possible to improve warehouse operations by focusing on the most relevant key performance indicators (KPIs) in each phase. This allows warehouse managers to establish strategies and improvement measures in a straightforward manner to boost overall warehouse performance.

The study showed that the most important key performance indicators (KPIs) for receiving include productivity per man-hour, while for warehousing, utilization and percentage of product placement stand out. For order picking, the KPI is based on cycle time, and for shipping, the focus is on productivity per man-hour. According to this theory, by evaluating and improving processes against these KPIs, performance in the warehouse can be increased. This approach focuses on measuring performance in the materials warehouse building, and the results and methodology can be applied to other types of warehouses.

Kaynak, Chow and Xie (2015) highlight how the implementation of the slotting methodology improved marketing allocations and agreements in the U.S. retail

environment. They note that these arrangements represent profit centers for large retailers and cost centers for large manufacturers with market power. Although many manufacturers claim a prominent retail presence, the application of differential allowances is less common in China, but is gaining ground in the food sector. The objective of their study was to explore the attitudes of major Western manufacturers and retailers toward brand allocation in the Chinese grocery market, using a qualitative approach. To do so, they conducted in-depth interviews with key decision makers from Coca-Cola and Carrefour in order to critically analyze their attitudes toward brand allocation. The interviews revealed fundamental differences in cultural norms.

A nivel nacional existen estudios que plantean soluciones a problemas similares, tales como:

Según Perez (2022), define al Slotting capaz de ayudar a diseñar cuál es la mejor ubicación de los productos en el almacén, ya que esto nos brinda aprovechar el espacio minuciosamente ya que la mala adecuación o ubicación nos genera perdida de espacio, tiempo y dinero, por eso es muy valioso aprovechar el espacio del almacén.

También se lleva a cabo una categorización de productos utilizando el método ABC, con el objetivo de asignarles la ubicación más adecuada dentro del almacén. Tomando en cuenta el acumulado de ventas de los ítems, el flujo obtenido en al almacén, la cantidad de stock, los precios. De esta manera, se logra una gestión eficaz de los productos en el almacén.

Esta metodología slotting conlleva a grandes beneficios en administrar los productos, en su administración, preparación de pedidos, el cual también ayuda en el subproceso de picking, La velocidad de producción será el primer factor a considerar, esto se verá reflejado en la productividad del proceso. y los productos con incremento en movimientos es necesario asegurar que los productos estén accesibles, lo que reducirá los tiempos de desplazamiento y aminora posiciones forzada en el personal que prepara pedidos en el almacén.

Así también los productos que tiene mayor demanda tienen que estar ubicados al alcance que de facilidad al ingreso y agilice el procedimiento de extracción. Al considerar la variabilidad estacional en la demanda de los productos, se optimiza el proceso de extracción. facilita la eficacia al producto dándole prioridad respecto otros productos.

Lucas (2022), en su proyecto de Investigación nos menciona que aplica un enfoque cuantitativo en la recolección de datos con el objetivo de probar su hipótesis planteada y que posteriormente analiza mediante un software aplicando la metodología ABC y pueda deducir si funciona con el objetivo en el mejoramiento en el área de mantenimiento, en su investigación es de tipo aplicada, ya en su post test haciendo una comparación con su pretest se observó que la implementación del pronóstico de la demanda pudo mejorar el enfoque en los servicios de mantenimiento lo cual esto se reflejó en un promedio de 24.5% del total de beneficios aprobados; ya en su post test haciendo una comparación con su pretest se observó que la implementación del pronóstico de la demanda pudo mejorar el enfoque en los servicios de mantenimiento lo cual esto se reflejó en un promedio de 24.5% del total de beneficios aprobados después de la aplicación del pronóstico de la demanda permitió un mayor enfoque, en los servicios de mantenimiento como lo demostraron los aumentos de servicios aprobados en el año 2022.

Chozo y Flores (2022), en su investigación, Nos menciona que estudio fue llevado a cabo mediante la implementación y ejecución del lineamientos, luego de entrenamientos con el personal responsable, se formula una nueva propuesta de almacenamiento denominado layout mejorado distribución espacial y material encontrada en el análisis ABC Compuesto por 31,17 % acero, 18,22 % geos materiales sintéticos, 12,40 % aditivos y pintura, Seguridad y alarma 8,66%, hardware 8,59%, obteniendo una mejora del 84,57% respecto a la primera revisión.

Después de implementar el enfoque JIT, comenzamos a evaluar cuando la cantidad de residuos desciende al 9,5%, la programación aumentó y alcanzó el 93,61% además

de las tasas de precisión, el inventario aumentó en un 93%, el último pedido procesado en ese semestre alcanzó el nivel de 88,89%.

Al implementar el enfoque JIT, en la gestión de inventarios, se observó un incremento del 6,9% en el nivel de inventario, mientras que la tasa de cumplimiento puntual de las órdenes de entrega experimentó un aumento del 15,91%.

Según Pereda (2021), en su propuesta de Investigación, nos menciona que el slotting nos permite ubicar los productos y darles una mejor asignación de acuerdo a la clasificación ABC, Es importante considerar los elementos que determinan el correcto y eficiente funcionamiento del almacén, que permite un mejor aprovechamiento del espacio disponible, la organización del producto, que debe asegurar el aprovechamiento óptimo del espacio físico disponible en el almacén, y tener en cuenta las restricciones de almacenamiento, agrupación de mercancías de tal manera que sean beneficiosas las compatibles y preferiblemente almacenadas juntas por sus características.

Miranda (2021). Se menciona que en los almacenes o centros de distribución se utiliza la metodología de slotting para realizar una colocación estratégica de los productos, teniendo en cuenta los objetivos y características específicas del negocio. Este enfoque se fundamenta en el análisis realizado mediante el método de clasificación ABC, el cual ese método nos ayuda a poder implementar en la gestión de inventarios que es muy adecuado, este enfoque se inspira en el principio de Pareto y busca organizar los ítems según su valor o categoría, así como sus dimensiones. El objetivo es mejorar las operaciones en un área de distribución, asegurando que los productos con mayor rotación estén fácilmente accesibles para los trabajadores, lo cual reduce los tiempos de desplazamiento y contribuye al mejoramiento general de la empresa; como también tenemos la estacionalidad donde los productos tienen que estar al alcance y acceso para poder agilizar el flujo por la demanda de productos, además, en el desarrollo del slotting, es importante considerar factores como la productividad de las operaciones, asegurando que los productos estén fácilmente accesibles para los trabajadores. Es crucial reducir los tiempos de desplazamiento, especialmente para

los productos de mayor rotación, con el objetivo de mejorar continuamente. También se debe prestar atención a la selección de productos, identificando aquellos con características especiales durante el proceso de selección. Estos productos pueden ser clasificados según su similitud, la distribución o los clientes a los que van destinados.

Cabellos (2021), en su Tesis, gracias a este estudio, fue posible presentar una propuesta para mejorar el diseño de la cadena logística del almacén, mediante la implementación de herramientas logísticas orientadas a la comercialización de servicios químicos, lo que permitió analizar el desempeño de la empresa y la situación de costos de inventario. Además, se midieron los niveles de cumplimiento de la planificación, la rotación del inventario y los costos operativos del inventario, explorando los gastos e inversión a realizar del diseño mejorado utilizando un enfoque de costo-beneficio del comercializador.

Plantearon la clasificación ABC y 5s para mejorar las condiciones de trabajo y entregar los pedidos con mayor rapidez y precisión. Como trabajo diario laboran en la comercializadora Química Service.

Según Coaquera, De la Rosa (2020), el autor no mencionan la metodología de slotting es adecuada y puede ser adaptada para cualquier tipo de espacio de almacenamiento, ya sea una tienda, almacén, depósito o centro de distribución, y ha demostrado ser altamente efectiva en la obtención de resultados satisfactorios, los autores también brindan los siguientes detalle; La implementación exitosa del sistema de slotting depende de cumplir ciertos requisitos esenciales y específicos, como contar con el espacio y la infraestructura adecuados, tener personal capacitado, disponer de sistemas de información y saber manejar herramientas informáticas automatizadas. Además, es importante establecer una relación estrecha y de confianza entre proveedores y clientes para asegurar que la estrategia de slotting se adapte a todos los tipos de productos que se manejan.

Para Castañeda (2020) en su línea de investigación, nos menciona que aplicó la metodología slotting en la gestión de inventarios el cual es beneficioso para la empresa ya que mejoraría el proceso en mención, el autor considera que en su investigación la metodología slotting y la gestión de inventario, usando esta metodología aportaría en gran medida en los indicadores, Habrá una mayor precisión en el inventario y la selección, la productividad de picking y los precios de venta, y el uso de estos métodos y las mejoras en estas métricas conducirán a mejoras. Además de esto, el tipo de investigación utilizada fue experimental y esta tecnología se utilizó para recolectar datos y como herramienta para registrar hojas de observación relacionadas con la precisión del inventario, la productividad de picking y la veracidad del inventario de recolección de datos, por el uso de la metodología de slotting se encontró que se mejoró el proceso operativo en el almacén. Se observó que el recuento de inventario aumentó en un 12,85%, la productividad de recolección aumentó en un 19,21% y el índice de "Ventas" aumentó en un 82,09%.

Duque, Cuellar, Cogollo (2020), el autor menciona que el slotting se considera una actividad logística que implica la distribución de bienes, como materias primas, componentes y otros materiales, entre almacenes y dentro de ellos en caso de que haya más de uno. Su propósito principal es asignar SKU (Unidades de Manejo de Stock) a ubicaciones específicas o slots, con el objetivo de disminuir los tiempos de desplazamiento y optimizar el espacio utilizado. Por ende, para lograr esto, se han desarrollado diversas técnicas, métodos y algoritmos que buscan maximizar el rendimiento del almacén en línea con los objetivos establecidos por la empresa.

Así, también menciona que el slotting se clasifica según el método de almacenamiento y las características de los productos a almacenar, así tenemos: el Almacenamiento aleatorio lo que significa que a cada SKU que ingresa al almacén recibe un lugar aleatorio, teniendo en cuenta el espacio disponible o en base a la experiencia el cual no sería conveniente ya que no se podría controlar mejor la ubicación del almacén dentro del almacén, y esto podría llevar generar mayores costos.

Mientras que el Almacenamiento dedicado se enfoca en asignar los SKUs a las ubicaciones, lo que le brinda una ubicación clara de dónde va cada SKU.

El almacenamiento basado en clases es un método que implica la clasificación de los SKUs en diversas categorías según criterios como la rotación, la popularidad y otros factores relevantes. La clasificación ABC, basada en la teoría de Pareto, se utiliza comúnmente en este enfoque. Estudios realizados por Millstein, Yang y Li respaldan la aplicación de este método en la gestión del almacenamiento.

Por último, el almacenamiento Correlacionado consiste en juntar los Items en clusters, que están relacionadas entre varios SKUs de acuerdo a sus necesidades, es decir que está agrupado entre piezas y cantidades y que el uso del método slotting para localizar los SKUs en el almacén se podría realizar un análisis en varias perspectivas, el resultado de la medición inicial contrastada con la literatura o lo observado en campo respalda la decisión de ubicar los SKUs internamente. Aplicando la metodología slotting entre las más comunes en la industria, se presentan como, por ejemplo: ABC, COI, Ubicación por correlación entre SKUs, entre otras ubicaciones.

Según Soriano y Rivera (2019), toma en cuenta como parte principal del proyecto la implementación de un sistema que gestione el almacén, permitiendo incluso comercializar en la empresa Agrofresh Perú S.A.C. Son, como pieza fundamental será tener claro la gestión de sus almacenes. Siendo el año en curso 2018 tuvo como población de estudio 07 empleados 01 gerente (01), contador (01) y tesoreros (05), se aplicó una investigación descriptiva, empleando entrevistas, de forma directa, también ejecución de encuestas para la recopilación de datos. Por último, se implementó un sistema de gestión para almacenaje y actualización de la tecnología para la gestión de inventario del almacén.

Gómez-Montoya, Rodrigo A.; Cano, José A.; Campo, Emiro A., (2018), nos mencionaron que la implementación del slotting es de suma importancia ya que de allí se podrá tomar decisiones para la gestión apropiada de almacenes considerando los costos, nivel de servicio y la eficiencia en general. Para el slotting se tendrían que

incluir diferentes factores en su modelamiento tales como características del sistema de almacenamiento y de los productos por lo tanto el problema que podría presentar requeriría considerar las restricciones y condiciones logísticas para encontrar posibles soluciones en la gestión de inventario.

Blas (2018), define como objetivo general mostrar que la implementación de un sistema en el almacén generaría un mejor control de las existencias en la administración de los productos de la empresa Mirconsa. Siendo su variable dependiente la gestión de inventario y como variable independiente el sistema de información para la administración de la operación en sus bodegas. Sánchez, define que implementar un sistema mejora la gestión del inventario en un 0.58% de error estimado, también repercute en mejoras en los procesos de compras en un 1,15%.

Según Castillo (2018), menciona que los sistemas web son aquellos desarrollados y alojados en servidores en internet o intranet (red de área local), por lo que también se pueden utilizar hosting/dominios, y estos sistemas se podrán usar en diferentes navegadores webs, sin importar el sistema operativo que signifique. . .no necesita instalarse en todas las computadoras, y la aplicación web obliga al usuario a conectarse a través del sistema de alojamiento (el servidor que aloja el sistema), lo que también ayuda a usar menos recursos y evita la instalación en todos los resultados del análisis del equipo. Y lo explicó, concluyó que los usuarios están muy insatisfechos con la forma actual de flujo de trabajo, existe una gran necesidad de implementar un sistema de flujo de trabajo en línea, concluyó que es necesario mejorar el nivel y la calidad de los servicios para los usuarios mediante el uso de un eficiente y superior - sistema de red moderno, al tiempo que reduce el tiempo de procesamiento y servicio.

Según Beltrán (2017), en su tesis, la autora señala que la gran parte de las empresas que compiten en el país y en el extranjero utilizan las herramientas tecnológicas en diferentes campos disponibles para procesar los datos e información, para que pase por los encargados de venta, para quienes desarrollan y utilizan sistemas de información interconectados con redes locales o redes globales, donde el uso de Internet y las TIC es fundamental para las empresas.

Hernández (2017), en su investigación, nos menciona que aplicando la metodología slotting y haciendo uso del ABC, obtuvo resultados luego de aplicar la metodología el cual consiguió reducir los tiempos de proceso que ha sido de un 30%. Como la actividad que da mayor beneficio y marca la secuencia para la actividad que aumenta levemente en el tiempo, cabe señalar que estos resultados son el primer indicio de que el método utilizado está dando buenos resultados, y los estudios de tiempo pueden servir como guía. demostrar estos cambios y así también reducir el tiempo dedicado a las actividades en el proceso de montaje se refleja en la utilidad obtenida de la cantidad de recursos utilizados aquí. En este caso serán horas-hombre, y el resultado neto es un aumento del 50% en la productividad de todo el proceso, donde cada trabajador puede visitar 12 sitios por hora (páginas 86, 87).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación:

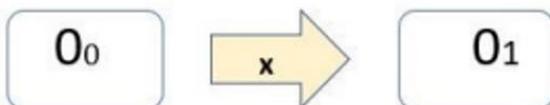
El siguiente proyecto de investigación fue de tipo aplicada, porque se orientó para mejorar la gestión del inventario de un almacén a través de la implementación de un sistema denominado “Método Slotting en la gestión del inventario”.

Según Nieto, (2018) la investigación aplicada se enfoca en la aplicación práctica de los conocimientos y teorías existentes para resolver problemas concretos o mejorar situaciones específicas en la vida práctica de la sociedad. La investigación aplicada busca desarrollar soluciones prácticas, innovadoras y efectivas para abordar desafíos reales y generar beneficios tangibles en un contexto determinado.

3.1.2 Diseño de investigación:

La investigación adoptó un enfoque experimental. Según Ramos (2021), el diseño del estudio de tipo experimental consta de una variable independiente, representada por el grupo experimental la cual es sometida por el investigador. La variable dependiente se midió en dos momentos: antes y después de la prueba. Por lo tanto, los investigadores aplicaron una intervención en objetos virtuales de aprendizaje y utilizaron el nivel de motivación como variable dependiente. Es decir, se aplicó una herramienta o instrumento para medir la variable de motivación antes y después de aplicar la mejora propuesta.

Figura 1. Diseño de investigación



Donde:

00: Gestión del inventario antes de la implementación del sistema de información usando la metodología Slotting en la empresa Ferreyros.

x: Sistema de información usando metodología Slotting

01: Gestión del inventario después de la implementación del sistema de información usando la metodología Slotting en la empresa Ferreyros.

3.2. Variables y operacionalización:

Esta investigación consideró una variable dependiente e independiente con sus dimensiones e indicadores.

Definición conceptual:

VI: Sistema de información usando metodologías Slotting

La metodología slotting se considera como una actividad del área de logística que se encarga de la distribución de productos en los almacenes, su objetivo principal es acomodar los SKUs en los lugares que hay espacio que están dedicados a los slots, de tal que se puedan reducir los tiempos de desplazamiento y los espacios que se utilizaran, para ello se han implementado diferentes técnicas, métodos y algoritmos que buscan alcanzar el mejor desempeño del área de almacén relacionado con los objetivo planificados por la entidad (Jaramillo, Camilo, Molina, Cuellar, Flórez, Cogollo).

VD: Gestión de inventario

Cuando nos referimos a la gestión de inventarios, estamos hablando del proceso meticuloso de supervisar y controlar los bienes o materiales almacenados mediante una serie de actividades específicas. Estas actividades nos brindan información y conocimientos necesarios para llevar a cabo una gestión adecuada de los inventarios, incluyendo la planificación de compras y el despacho de productos en

la empresa.

La gestión de almacenes juega un papel importante en el mantenimiento del orden en el almacén y el desarrollo de operaciones adecuadas. Por lo tanto, las empresas pueden controlar los productos que utilizan para satisfacer sus necesidades de productos. Para utilizar los recursos, es necesario monitorear continuamente el proceso de gestión. Por lo tanto, la gestión de inventario, es imperativo implementar sistemas de control para identificar recursos e implementar métodos para una evaluación precisa del producto.

Definición Operacional:

VD: Gestión de Inventario

La gestión de inventarios implica el seguimiento y control de los productos o materiales que una entidad busca vender a sus clientes con el objetivo de obtener beneficios. Es una parte esencial de la cadena de suministro que abarca el rastreo del inventario desde los fabricantes hasta los almacenes y, posteriormente, hasta el centro de ventas. El objetivo principal es asegurarse de tener el ítem en la posición más cercana a la salida en el tiempo correcto. Esto requiere tener una proyección para encontrar el momento correcto de ordenar en el lugar indicado.

Indicadores:

Productividad

Según Aníbal (2015), en su Libro “Indicadores de la Gestión Logística Indicadores” menciona los indicadores que utilizamos se adoptan a nuestra investigación siendo el indicador de productividad el cual vamos a utilizar:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Artículos planeados}}{\text{Horas de trabajo}}$$

Utilización

Así mismo se hizo uso del indicador del mismo autor:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Locación de almacenamiento}}{\text{Idem Disponible}}$$

Escala de medición:

Ochoa (2018), nos menciona que existen cuatro escalas de medición, son: el Nominal, ordinal, de intervalos, de razones o ratios, en nuestro caso utilizaremos la de razón de acuerdo a nuestros indicadores, Por lo tanto, la razón de dos números en la escala es igual a la razón de las cantidades de los atributos que se miden.

En general, los indicadores de gestión del inventario se miden utilizando escalas de medición cuantitativas, como escalas de intervalo o de razón, ya que permiten medir magnitudes numéricas y establecer relaciones numéricas entre los datos. Por ejemplo, el nivel de stock podría medirse utilizando una escala de intervalo que indica la cantidad de unidades de cada repuesto almacenado en el almacén, mientras que la tasa de rotación se podría medir utilizando una escala de razón que indica el número de veces que se vendió o se utilizó un repuesto en un período determinado.

3.3. Población muestra, muestreo

3.3.1 Población:

Según Hernández, Fernández, y Baptista (2020), la población se refiere a un grupo de individuos u objetos que comparten características similares y constituyen la parte principal de la investigación. Una vez que se ha definido la unidad de muestreo o análisis que se estudiará, el objetivo es generalizar los resultados obtenidos.

La población de estudio se compuso de 30 registros de salidas de ítems (3,795 ítems disponibles).

3.3.2 Muestra:

La muestra dentro de la organización se compone en el 100% de los 30 registros de salidas de ítems.

3.3.3 Muestreo:

No se aplicó ningún tipo de muestreo porque se consideró como muestra el total de la población ya que esta población es pequeña.

3.3.4 Unidad de análisis:

La unidad de análisis se refiere a los registros de salidas de ítems que fueron utilizados en el estudio.

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas:

Según Bazán (2023), en su estudio utilizaron la técnica de observación para recolectar los datos. Después de implementar mejoras, se registró cada resultado obtenido. Esta recolección se llevó a cabo a través del registro y evaluación de indicadores relacionados con la variable en estudio. Antes de la implementación, realizaron un pretest mediante una encuesta para la mejora propuesta. Para llevar a cabo esta evaluación, utilizaron la herramienta Excel.; como así también tomó como referencia al autor, Según Sheldon (2018), un instrumento de recolección de datos se refiere a un conjunto de herramientas utilizadas para gestionar, recopilar, mantener, procesar y analizar datos relacionados con los conceptos descubiertos en una investigación.

3.4.2 Instrumentos:

Cisneros, Guevara, Urdanigo Y Gárces (2022) nos indica que el uso de herramientas de recopilación de datos en la investigación científica varía según el tipo de investigación, sus objetivos y la tecnología elegida. Tradicionalmente uno de los instrumentos más utilizados es un cuestionario que contiene datos tanto cuantitativos como Cualitativos, que permite recopilar y registrar datos mediante diferentes tipos de preguntas. El hecho de que haya interés en la propia investigación también es una herramienta importante Versatilidad.

Ficha de registro

<i>Nombre del Instrumento</i>	:	<i>Ficha de observación de medición del indicador</i>
-------------------------------	---	---

<i>Autor</i>	:	<i>Ibazeta García Jefe Luis Zaravia Quispe Carlos</i>
--------------	---	---

<i>Año</i>	:	<i>2022</i>
------------	---	-------------

<i>Descripción:</i>		
<i>Tipo de Instrumento</i>	:	<i>Ficha de Observación</i>
<i>Objetivo</i>	:	<i>Determinar un sistema de información utilizando el método Slotting para mejorar la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros.</i>
<i>Indicadores</i>	:	<i>Productividad Utilización</i>

Docentes	Especialidad	Validez de Expertos
José Miguel Lescano Bazán	Magister	Aplicable
Giancarlo Sánchez Atuncar	Magister	Aplicable
Rogelio Cohello Aguirre	Magister	Aplicable

3.5. Procedimientos

En el proceso de investigación, se obtuvo el permiso del jefe de almacén, José Morales Gonzales, para recolectar información utilizando fichas de registro pre-test. La muestra consistió en 30 registros de salidas de ítems, los cuales fueron procesados inicialmente en Excel y posteriormente en el software IBM SPSS para comparar los resultados con las hipótesis planteadas. Los resultados se presentaron en forma de gráficos y tablas de información.

Una vez finalizado el sistema, se solicitó al jefe de almacén realizar los movimientos correspondientes y llevar a cabo una nueva métrica de 30 días, la cual también fue procesada en IBM SPSS. Para la organización de los datos, se utilizó Microsoft Excel 2016, mientras que IBM SPSS Statistics V.26 fue empleado para su análisis.

El proceso de recolección de datos se llevó a cabo mediante la técnica de fichaje, utilizando las fichas de registro como herramienta de medición para evaluar el desempeño y la utilidad bruta. La información se recopiló en fechas y horas predeterminadas, en coordinación con los representantes de la empresa. Posteriormente, los datos de las fichas se trasladaron a una hoja de cálculo de Excel para su tabulación y clasificación adecuadas, y finalmente se cargaron en IBM SPSS Statistics V.26 para realizar el análisis y obtener los resultados correspondientes.

3.6. Método de análisis de datos

Navarro et al. (2020), muestra que los datos analizados se forman de dos maneras, primero por análisis descriptivo y segundo por inferencia. En este estudio se evalúa un pre-test con datos obtenidos antes de la implantación de una herramienta CRM de

gestión empresarial de la misma forma que un post-test tras la implantación de una herramienta CRM en una empresa con datos similares. Analizar descriptivamente a la empresa de calzado Multinegocios KCM S.A.C. indicadores de gestión empresarial. Se utilizó la herramienta IBM SPSS Statistics V. 26. Dado que la muestra no supera los 30 registros de investigación, para el análisis inferencial se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. Como mostró Navarro et al. (2020), el análisis inferencial consiste en aplicar muchas repeticiones para refinar los resultados al analizar una población. La interpretación es el procedimiento por el cual se aplica una disciplina científica a la información recibida y el proceso de inferencia derivado de ella. Por lo tanto, analiza e interpreta los resultados y su contextualización teórica del tema ayudó a sustentar la estrategia de implementación y en última instancia las soluciones de este proyecto de investigación.

Pruebas de Normalidad

Según Molina (2022), los datos obtenidos de las pruebas permiten determinar si debemos rechazar o aceptar la hipótesis nula en relación a si provienen de una población con distribución normal. Si el valor de p es mayor a 0.05, no se puede descartar la hipótesis nula y se considera que la variable sigue una distribución normal en la población. Por otro lado, si el valor de p es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la variable no sigue una distribución normal en la población.

Shapiro Wilk y Kolmogórov-Smirnov

(Tapia y Cevallos 2021), Nos indica que en su artículo de investigación utilizó 4 tipos de pruebas, de acuerdo a nuestra investigación el cual nos enfocaremos de Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov, las cuales se aplicaron a datos de muestra del registro de producción de la empresa bajo estudio. y tomó como referencia al autor Novales (2015), para evaluar la normalidad de una muestra, se utilizan diferentes pruebas según el tamaño de la muestra. Cuando el tamaño de la muestra es inferior a 50 observaciones, se emplea la prueba de Shapiro-Wilk. Esta prueba consiste en ordenar la muestra de menor a mayor y calcular el estadístico W . En el caso de muestras más

grandes, se utiliza la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Ambas pruebas permiten comparar los resultados obtenidos con valores críticos específicos para determinar si se rechaza la hipótesis nula de normalidad. En la prueba de Shapiro-Wilk, se rechaza la hipótesis nula si el valor del estadístico W es menor que el valor crítico correspondiente. Por su parte, en la prueba de Kolmogórov-Smirnov, se rechaza la hipótesis nula si el estadístico de la prueba es mayor que el valor crítico establecido.

3.7. Aspectos éticos

El siguiente proyecto de investigación se rige a la resolución de la universidad N°0126-2017/UCV - código de ética.

Se utilizará herramientas anti plagio, para asegurar la calidad del producto siendo la plataforma Turnitin, Se cuenta con la autorización para la investigación en la empresa Ferreyros para ello se cuenta con el visto bueno del jefe de operaciones.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Indicador Productividad (P)

Tabla 1. Cuadro descriptivo del indicador P

		Estadísticos	
		Productividad Test	Productividad Retest
N	Válidos	30	30
	Perdidos	0	0
	Media	59,3193	65,4810
	Mediana	59,6900	65,8750
	Moda	39,38 ^a	67,50
	Desv. típ.	9,55417	10,60049
	Varianza	91,282	112,370
	Asimetría	-,242	-,395
	Rango	38,25	46,75
	Mínimo	39,38	41,00
	Máximo	77,63	87,75
Percentiles	25	53,8475	61,1875
	50	59,6900	65,8750
	75	65,3175	73,0950

a. Existen múltiples modas. Se presentará el valor mínimo.

La media antes era de 59,3193 y después de 65,4810. Existe una diferencia de 6,1617. La mediana antes era de 59,6900 y después de 65,8750. La moda antes era de 39,38 y después de 67,50. La diferencia promedio entre los valores y el valor central antes era de 9,55417, mientras que después aumentó a 10,60049. Antes, se observó una asimetría de -0,242, ello indica una inclinación hacia la cola izquierda. Después, la asimetría fue de -0,395, evidenciando una inclinación hacia la cola izquierda. La curtosis, inicialmente registró un valor de -0,314, lo cual indica la presencia de picos bajos, mientras que luego se obtuvo un valor de 0,147, indicando la presencia de picos altos. Antes el 25% de valores fue de \leq que 53,8475 y después fue \leq que 61,1875.

Antes el 50% de valores fue de \leq que 59,6900 y después fue \leq que 65,8750. Antes el 75% de valores fue de \leq que 63,3175 y después fue \leq que 73,0950.

Figura 1.1 Gráfico de barras del indicador P Test

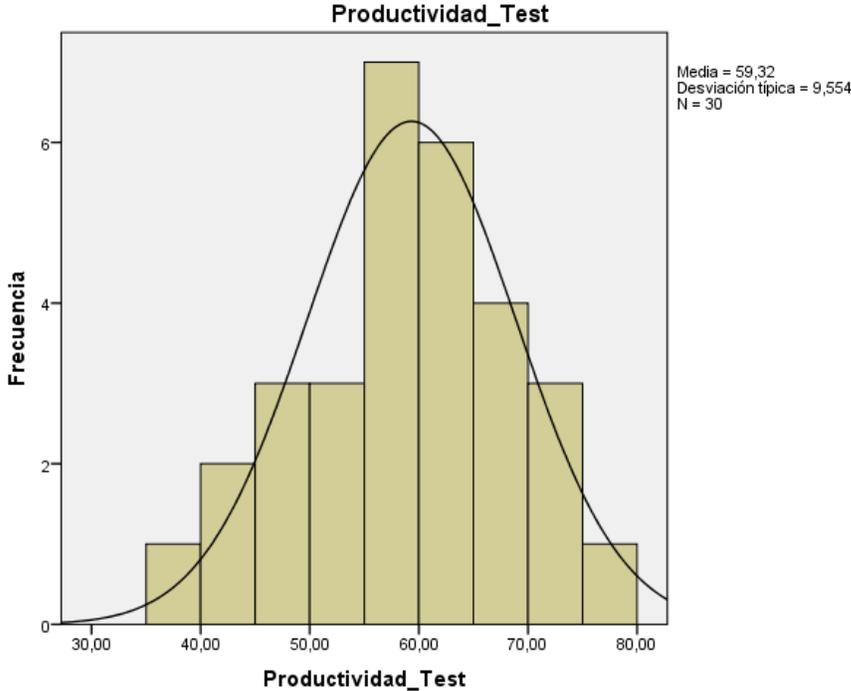
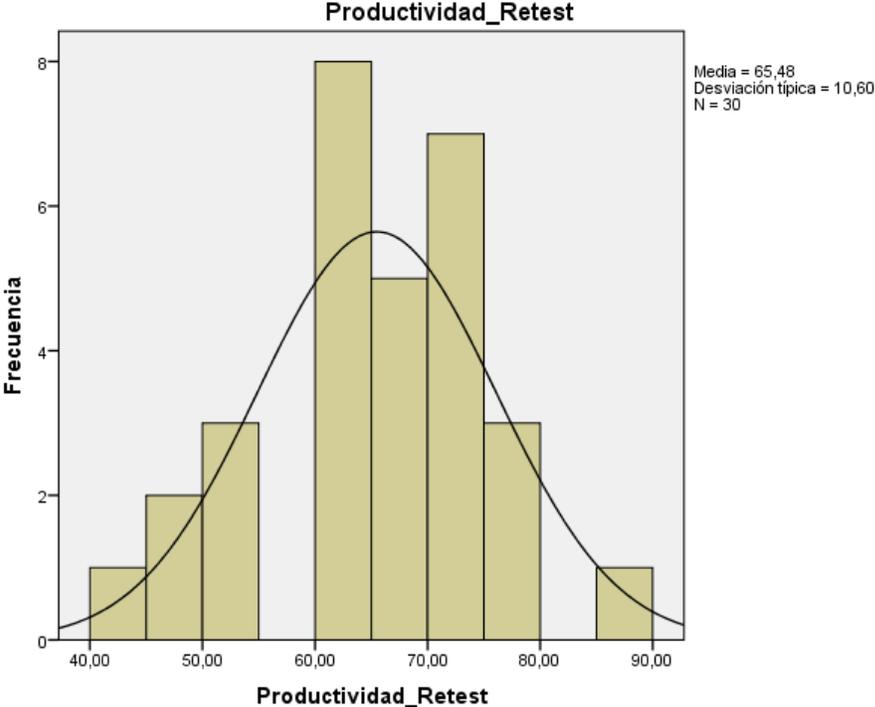


Figura 1.2 Gráfico de barras del indicador P ReTest



Indicador Utilización(U)

Tabla 2. Cuadro descriptivo del indicador U

		Estadísticos	
		Utilizacion_Tes t	Utilizacion_Retest
N	Válidos	30	30
	Perdidos	0	0
	Media	88,1000	80,9470
	Mediana	89,0100	82,2900
	Moda	90,00	75,00
	Desv. típ.	1,84803	4,31951
	Varianza	3,415	18,658
	Asimetría	-,475	-,400
	Error típ. de asimetría	,427	,427
	Curtosis	-1,261	-1,339
	Error típ. de curtosis	,833	,833
	Rango	5,00	12,25
	Mínimo	85,00	73,99
	Máximo	90,00	86,24
Percentiles	25	86,7400	76,7575
	50	89,0100	82,2900
	75	90,0000	85,0050

La media antes era de 88,1000 y después de 80,9470. Existe una diferencia de -7,153. La mediana antes era de 89,0100 y después de 82,2900. La moda antes era de 90,00 y después de 75,00. El promedio de la diferencia entre los valores y el valor central fue de 1,84803 antes y aumentó a 4,31951 después. La asimetría mostró una inclinación hacia la cola izquierda tanto antes -0,475 como después -0,400. En cuanto a la curtosis, se observaron picos bajos antes -1,261 y también después -1,339. Antes el 25% de valores fue de \leq que 86,7400 y después fue \leq que 76,7575. Antes el 50%

de valores fue de \leq que 89,0100 y después fue \leq que 82,2900. Antes el 75% de valores fue de \leq que 90,0000 y después fue \leq que 85,0050.

Figura 2.1 Gráfico de barras del indicador U Test

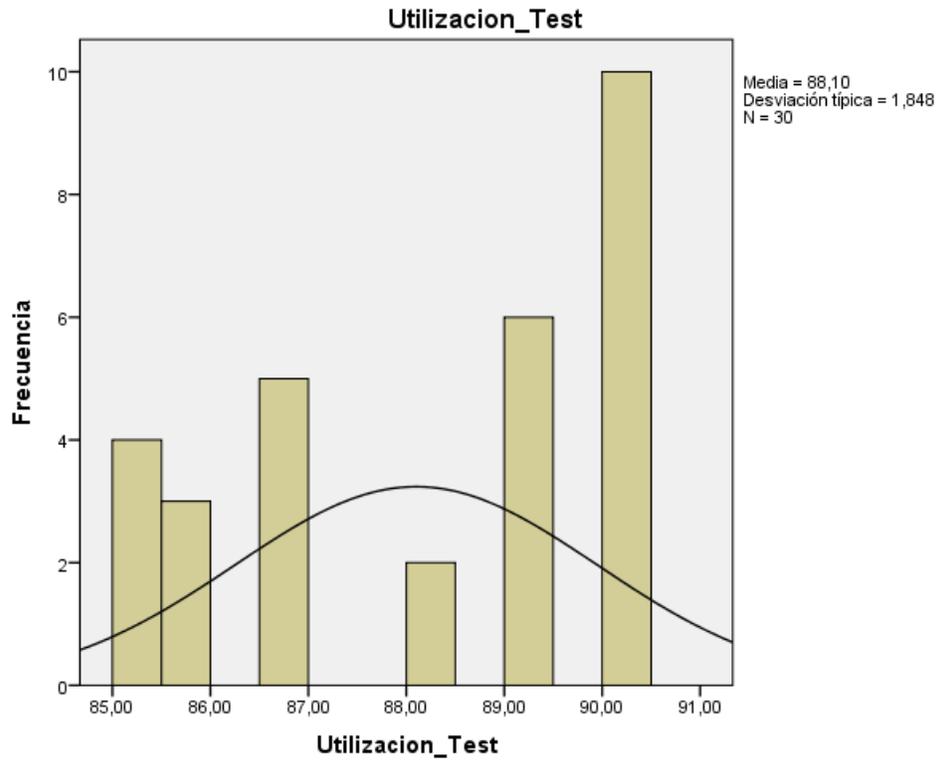
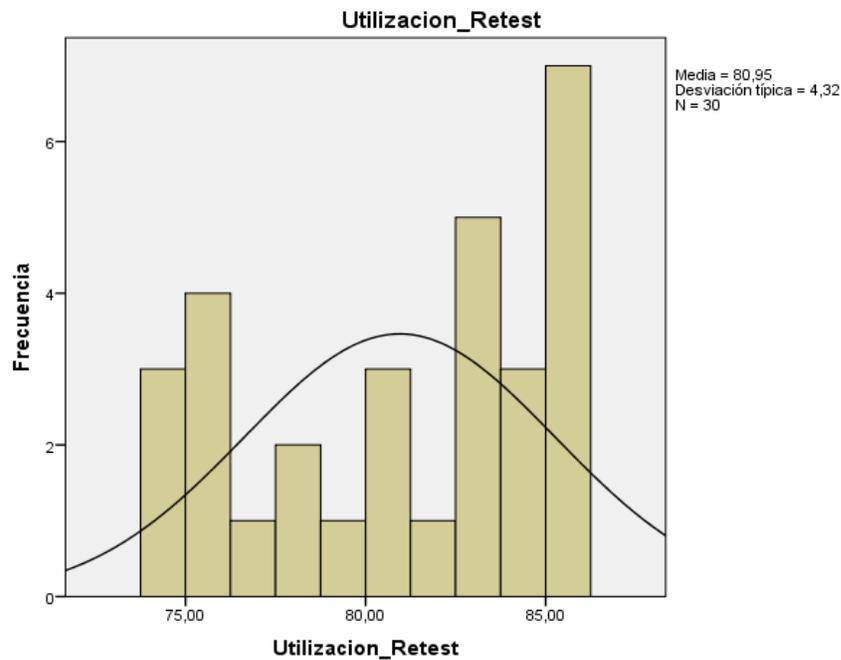


Figura 2.2 Gráfico de barras del indicador U ReTest



Análisis inferencial

A continuación, mostramos las pruebas de normalidad realizada a los dos indicadores siendo el método a utilizar Shapiro-Wilk ya que nuestra muestra es menor a 50.

Hipótesis Nula y Alternativa:

Según Carmona y Carrión (2015), nos menciona que la hipótesis nula es lo que deseamos probar y la denotaremos por H_0 . Esta hipótesis está sujeta a la comprobación y esta se rechaza o acepta como conclusión final de la comparación.

Y que la hipótesis Alternativa es que debe ser cierta siempre y cuando la hipótesis nula sea tomada en cuenta como falsa y la denotaremos H_1 .

Es decir que cada hipótesis es diferente a la otra es inaceptable que las dos compartan el mismo resultado puesto que si decimos que la hipótesis nula no se cumple, entonces podemos concluir que la hipótesis alternativa sí se cumple y seguidamente de esta manera si sucede lo contrario.

H_0 : La muestra sigue una distribución normal. $X = N(\mu, \sigma^2)$

Ha: La muestra sigue una distribución no normal. $X \neq N(\mu, \sigma^2)$

Regla de decisión

Según Carmona y Carrión (2015), nos recomienda encontrar el valor p (valor de probabilidad). Este valor se toma en cuenta como nivel de significancia observado más pequeño en el que se puede rechazar H0. Al ser una probabilidad, se evidencia que: $0 \leq \text{valor } p \leq 1$.

Teniendo en cuenta que se tiene un estadístico de prueba W, si el valor requerido de $\alpha \geq p$ valor, se rechaza Hipótesis nula (H0), caso contrario $\alpha < p$ valor, no se rechaza la Hipótesis nula. Esto quiere decir que si el valor p es demasiado pequeño el que investiga puede definir que los datos no sustentan H0; así mismo, si el valor de p es grande el que investiga puede definir que los datos si sustentan H0.

Si el valor p es menor o igual que el nivel de significancia α , se rechaza la hipótesis nula. Por otro lado, si el valor p es mayor que α , no se rechaza la hipótesis nula.

Prueba de normalidad en el indicador de Productividad (P)

Tabla 3. Cuadro de normalidad del indicador Productividad (P)

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Test	,981	30	,862
Productividad_Retest	,974	30	,658

*. Esto representa el límite mínimo de significación real.

a. Corrección del nivel de significancia de la prueba de Lilliefors

El p-valor obtenido ($p=0.862$ y $p=0.658 > \alpha=0.05$) no es suficientemente bajo para rechazar la hipótesis nula. Esto indica que los datos siguen una distribución normal y se puede utilizar estadística paramétrica.

Tabla 4. Cuadro de correlación del indicador Productividad (P)

		Correlaciones	
		Productividad_Test	Productividad_Retest
Productividad_Test	Correlación de Pearson	1	,984**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	30	30
Productividad_Retest	Correlación de Pearson	,984**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	30	30

** . La correlación presenta una significancia estadística a un nivel del 0,01 (bilateral).

La tabla muestra que el coeficiente de correlación de Pearson es 0,984, lo que respalda la confiabilidad del instrumento utilizado.

Prueba de normalidad en el indicador de Utilización(U)

Tabla 5. Cuadro de normalidad del indicador Utilización(U)

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Utilizacion_Test	,849	30	,001
Utilizacion_Retest	,891	30	,005

*. Esto representa el límite mínimo de significación real.

a. Corrección del nivel de significancia de la prueba de Lilliefors.

Los p-valores obtenidos ($p=0,001$ y $p=0,005$) son menores que el nivel de significancia ($\alpha=0,05$), lo que nos lleva a rechazar la hipótesis nula. Esto nos indica que los datos no siguen una distribución normal y, por lo tanto, debemos utilizar métodos estadísticos no paramétricos en el análisis.

Tabla 6. Cuadro de correlación del indicador Utilización(U)

			Correlaciones	
			Utilización_Test	Utilización_Retest
Rho de Spearman	Utilización n_Test	Coeficiente de correlación	1,000	,763**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	30	30
	Utilización n_Retest	Coeficiente de correlación	,763**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	30	30

** . La correlación presenta una significancia estadística a un nivel del 0,01 (bilateral).

Decisión

Según los resultados de la tabla, se observa una correlación de Spearman con un valor de 0,763, lo cual indica que el instrumento utilizado es confiable.

Prueba de Hipótesis en estadística

En esta sección se analizó la distribución de los datos, tanto en casos de normalidad como de no normalidad, y se obtuvieron resultados consistentes con cero, el método de análisis utilizado fue con t de Student y Wilcoxon ya que como los márgenes de error descritos anteriormente son $> a 0,05$ y $< a 0,005$ considerados como estadística paramétrica y no paramétrica planteándose las siguientes hipótesis:

HG: La implementación de un sistema de información usando el método de Slotting mejora la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros

HE1: La implementación de un sistema de información usando el método de Slotting mejora la productividad de la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros.

Ho: La solución tecnológica diseñada no mejora **la productividad** de la gestión de inventario. $H_0: \mu_1 = \mu_2$

Ha: La solución tecnológica diseñada mejora la productividad de la gestión de inventario. $H_a: \mu_1 < \mu_2$

HE2: La implementación de un sistema de información usando el método de Slotting mejora la utilización de la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros.

Ho: No hay una relación significativa entre la implementación de un sistema de información utilizando la metodología de Slotting y la utilización de espacios en el almacén. $H_0: Me_1 = Me_2$

Ha: La implementación de un sistema de información utilizando la metodología de Slotting incrementa significativamente la utilización de espacios en el almacén. $H_a: Me_1 > Me_2$

Regla de decisión

Si el valor de p es menor o igual que el nivel de significancia (α), se rechaza la hipótesis nula. En cambio, si el valor de p es mayor que α , no se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 7. Cuadro de t Student del indicador Productividad (P)

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas							
		Medi a	Desvi ación típ.	Error típ. de la medi a	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
Inferior	Superi or								
Par 1	Productivida d_Test - Productivida d_Retest	- 6,16 167	2,096 04	,382 68	-6,94434	- 5,3789 9	- 16, 10 1	29	,000

Si el valor de p obtenido ($p=0.0$) es menor que el nivel de significancia establecido ($\alpha=0.05$), entonces no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, se puede aceptar como válida la hipótesis alterna.

Tabla 8. Cuadro de wilcoxon del indicador Utilización (U)

Estadísticos de contraste^a

	Utilizacion_Retest - Utilizacion_Test
Z	-4,783 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Se utilizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.

b. Únicamente los rangos positivos.

El p-valor obtenido ($p=0.00$) es menor que el nivel de significancia ($\alpha=0.05$), lo que indica que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula. Como consecuencia, se puede aceptar la hipótesis alterna.

V. DISCUSIÓN

Basándonos en los resultados obtenidos, se confirma la hipótesis general que plantea que la implementación de un sistema de información utilizando el enfoque de Slotting mejorará la gestión de inventarios del almacén de repuestos, en términos de los indicadores de productividad y utilización. Esta conclusión está respaldada por investigaciones anteriores, como el estudio realizado por Flores (2017), que los resultados obtenidos al implementar el método slotting en el área de distribución obtuvieron una disminución significativamente en el proceso de extracción siendo demostrada en los indicadores de productividad, este se deriva de la suma que se obtiene de los recursos utilizados, en este caso horas-hombre, y el resultado final es un incremento de la productividad del 50% en todo el flujo, los resultados indican una relación inversa entre la productividad y el tiempo de recolección, donde se observa que a medida que aumenta la productividad, disminuye el tiempo de recolección. Además, se encontró que cada trabajador puede visitar en promedio 12 sitios por hora, siendo menor el tiempo de recolección mayor productividad, es decir 124 segundos menos para este estudio, aumentando la productividad en 4 sitios por hora.

Respecto a nuestro primer indicador de Productividad según los resultados de análisis descriptivo obtenidos, se evidencia una media para el posttest de 65,4 en comparación con el resultado obtenido en el pretest de 59,3 mostrando un incremento porcentual de 10.38%. Los resultados revelan una relación positiva entre la cantidad de trabajo planificado y la productividad en el almacén. Por lo tanto, se puede concluir que una planificación adecuada de los artículos es esencial para maximizar la productividad en el centro de distribución de repuestos de la empresa Ferreyros, así como lo indica Hernández (2017), al implementar la metodología slotting en su investigación ha aportado el aumento de la productividad en un 50% el cual obtuvieron la reducción de pedidos atendidos fuera de fecha como la reducción de clientes no satisfechos de anteriores meses, el cual redujeron el 43% y en 56% los pedidos, así como también lo menciona el autor Pérez (2022), al aplicar slotting aporta a obtener una mayor satisfacción en administrar los productos en el área de almacén a lo que aporta a

progresar en el desarrollo de preparación de solicitudes y principalmente al subproceso de picking, impresionando en los precios y aumento de la productividad.

Respecto al análisis inferencial para el indicador productividad, se aplicó la prueba shapiro Wilk para muestras menores a 50, obteniendo que los elementos presentan una distribución normal, por lo que se utilizó la muestra estadística T-Students, obteniéndose el valor Sig. 0,000, a diferencia de 0,005 con este resultado se rechazó (H_0) y se aceptó la (H_a), que la solución tecnológica diseñada mejora la gestión del inventario, así como lo indica Castañeda (2020), que aplicó el método de shapiro wilk ya que utilizó una muestra pequeña, por eso en su valor de p en su prueba estadística de test fueron de 0.009 y 0.000, por lo que se ratificó que fueron menor a 0.05, con esto llego a la conclusión que presentó una distribución no normal.

Adicionalmente, los resultados de la inferencia estadística del indicador 1, en el análisis de Shapiro-Wilk donde el primer indicador cuyos elementos presentan una distribución normal, por lo que se aplicó el T Student para contrastar la hipótesis. El dato Sig. de 0,000 siendo este valor menor a 0,005 lo cual rechaza el (H_0) y aceptando el (H_a). Esto concluye que la solución tecnológica diseñada mejora la gestión del inventario. De igual modo, Godoy (2019) nos indica en su Tesis que consiguió resultados que señalaron que haciendo uso de la prueba de T-student; demostró que hay relación con las variables de redistribución y productividad, inclusive logró un incremento del 25% del total de la productividad.

De acuerdo a las investigaciones de manera positiva que obtuvo en sus resultados por Hernández (2017) nos indica que al aplicar slotting mejoro la productividad del picking en un 30% en las ubicaciones siendo el más beneficiado. Cumpliendo con el objetivo general de mejorar la productividad mediante la metodología slotting.

A sí mismo, Pérez (2022) los resultados obtenidos para su variable productividad de picking obteniendo una significancia $< .001$ siendo inferior al 5% rechazando la hipótesis nula y generando un incremento de 60.41% en relación a los resultados del pretest.

Por último, Castañeda (2020) el análisis inferencial realizado al indicador productividad muestran resultados del valor $P= 0.00$ siendo <0.05 rechazando de igual forma la H_0 y reafirmando que la aplicación de slotting mejora la productividad de picking y por ende la gestión del inventario en la empresa Costeño alimentos donde se formuló el estudio.

Respecto a nuestro segundo indicador: Utilización

En base a los resultados de análisis descriptivo obtenidos denominado Utilización, se evidencia un resultado el postest promedio de 80,9470 en comparación de los resultados obtenido en el pretest de 88,1000 mostrando un decremento porcentual de 8.12%. Los resultados de esta investigación revelan una relación importante con la ubicación de almacenamiento y la disponibilidad de los artículos en el almacén. Se encontró que una adecuada ubicación de almacenamiento, basada en criterios como la frecuencia de demanda y la clasificación de los artículos, tiene un impacto directo en la utilización del espacio y la disponibilidad de los repuestos en el almacén de repuestos en el almacén de repuestos de la empresa Ferreyros.

Adicionalmente, los resultados de la inferencia estadística en el segundo indicador, la prueba de Shapiro-Wilk donde el segundo indicador tiene elementos que corresponden a una distribución no normal, con este primer resultado se utilizó la prueba estadística Wilcoxon donde se probó la hipótesis dos. El valor z es $-4,783$ con este valor quedó rechazada la (H_0) con un valor de sig. de $0,000$ siendo el valor menor a $0,005$. y aceptando la (H_a) . Esto concluye que al implementar la metodología de Slotting incrementa significativamente la utilización de espacios en el almacén.

VI. CONCLUSIONES

Tras obtener como resultado al implementar el método slotting la cual buscaba mejorar en la operación de picking a raíz de los problemas que se evidenciaban, que la disminución de la productividad de los trabajadores con sus labores en los pedidos, en el mal ordenamiento de ubicaciones, los retrasos en la cadena de logística se han logrado reducir el tiempo primordialmente.

Al realizar una evaluación de la condición actual de la administración del inventario del almacén de repuestos se evidenció una mejora en la atención de pedidos mediante la solución tecnológica diseñada, se ha aminorado la atención hacia los clientes y que la productividad está muy relacionada al tiempo el cual esto actúa en proporción al tiempo reducido el cual se ha visto un incremento de la cantidad de ubicaciones.

Se concluye que los resultados obtenidos tras la implementación de un sistema de información usando el método de Slotting mejoró la gestión de inventarios del almacén de repuestos, considerando los indicadores de productividad y utilización.

Según con la constatación de la Hipótesis General con los resultados que se obtuvieron en forma estadística analizando el método utilizado, se realizó con t de Student y Wilcoxon ya que como los márgenes de error descritos anteriormente son $> 0,05$ y $< 0,005$ considerados como estadística paramétrica y no paramétrica, existe una fuerte relación entre el método slotting y la gestión de inventario con el aumento de la productividad y utilización.

Según con la constatación de la Hipótesis Específica y con los resultados que se obtuvieron en forma estadística utilizando a Shapiro Wilk y la correlación de Pearson usando la productividad y demostrando la confiabilidad de un 0.984 podemos afirmar que la gestión del inventario del almacén de repuestos mejora la atención de pedidos del almacén de la solución tecnológica diseñada.

VII. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta que se busca mejorar la gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Ferreyros, se recomienda la revisión de los indicadores de manera periódica para poder definir cambios importantes dentro de los procesos.

Se recomienda realizar la revisión trimestral y su evaluación de los resultados que se obtienen en los meses de las variables que se analizan para identificar los cambios que las afectan y efectuar los ajustes necesarios para el adecuado funcionamiento y mejora.

Se recomienda desarrollar con mayor efectividad los procesos de estrategias de recolección, empaquetamiento y selección de los productos mediante el software para su ubicación inmediata y seguidamente la recolección al momento de cumplir un pedido.

Para incrementar de forma positiva de Implementar un sistema de información utilizando el método Slotting, se debe dar prioridad a la fase de análisis previa a la aplicación considerando la clasificación de productos teniendo en cuenta a su rotación, se debe analizar el tipo de producto de manera que su tamaño e infraestructura con la que se tiene en consideración

Se recomienda realizar una zonificación idónea que tenga los nombres adecuados para así poder reconocerlas, tener un orden que se realiza a través del Slotting ya que de esta manera se disminuirán los errores que puedan suceder en un futuro en la preparación de pedidos y su almacenamiento.

Se debe realizar una capacitación sobre el beneficio y resultados de la metodología slotting a todos los operarios para obtener un compromiso y de esta manera cumplir con el logro en el tiempo, la mejora realizada.

REFERENCIAS

BAZÁN, R., 2023. Metodología 9s para mejorar la gestión de inventarios en los almacenes de una empresa metalmecánica, Lima 2022 [en línea]. Lima, Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/107038/Bazan_SRM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Pérez, J. (2022). Diseño y Aplicación de Slotting para Mejorar la Productividad de Picking en un Operador Logístico Dentro de un Centro de Distribución [en línea]. Lima-Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/19228>

MOLINA, MANUEL, 2022. Análisis de normalidad. Una imagen vale más que mil palabras. *AnestesiaR* [en línea]. [consulta: 21 mayo 2023]. Disponible en: <https://anestesiario.org/2022/analisis-de-normalidad-una-imagen-vale-mas-que-mil-palabras/>.

LUCAS, W., 2022. La Metodología ABC para Mejorar el Servicio de Mantenimiento en una Empresa del Sector Industrial [en línea]. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma. Disponible en: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/6096/T030_76040730_T%20WALDIR%20JUNIOR%20LUCAS%20CAYETANO.pdf?sequence=1

CHOZO, N. y FLORES, T., 2022. Implementación de la Metodología Just in Time para Mejorar la Gestión de Almacenes de una Empresa Constructora [en línea]. Chiclayo-Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/115604/Chozo_ZN-Flores_VTA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Aase, G. and Petersen, C. (2022) A Decision Support System for Re-Slotting a Case Pick Distribution Center. *Open Journal of Business and Management*, **10**, 1923-1935. doi:10.4236/ojbm.2022.104099.

PEREDA MARICIELO, 2021. PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA DISMINUIR LOS INGRESOS NO PERCIBIDOS EN LA EMPRESA REPUESTOS PARA MOTOS IMPORTACIONES SAN CARLOS S.R.L. [en línea]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo. Disponible en:

https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/4344/1/TL_PeredaRomanMaricielo.pdf.

CISNEROS ALICIA, GUEVARA AXEL, URDANIGO JOHNNY, y GARCÉS JULIO, 2021. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. 2022 [en línea], ISSN ISSN: 2477-8818. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8383508.pdf>.

MIRANDA YOSELIN, 2021. Propuesta de Aplicación de Slotting y Lote Económico para la Gestión de Inventarios en una Empresa Importadora de Audio Car, Lima, 2021 [en línea]. Lima-Perú: Universidad Norbert Wiener. Disponible en: https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/4922/T061_70830089_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

VIVEROS, P.; GONZÁLEZ, K.; y MENA, R.; KRISTJANPOLLER, F.; ROBLEDO, J, 2021. Slotting Optimization Model for a Warehouse with Divisible First-Level Accommodation Locations. [en línea]. Chile, Valparaíso: Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app11030936>.

SALAS BRENDA, 2021. *Desarrollo De Plataforma Virtual De Indicadores Para Optimizar Slotting En Centros De Distribución De Empresa Multinacional* [en línea]. Valparaíso Chile: Universidad Técnica Federico Santa María Ingeniería En Diseño De Productos. Disponible en: <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/53382>.

RAMOS GALARZA, 2021. Diseños De Investigación Experimental. 2021 [en línea], vol. Vol. 10 (1), ISSN ISSN 1390-9592 ISSN-L 1390-681X. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7890336.pdf>.

CABELLOS, D., 2021. *Diseño De Implementación De Herramientas Lean Logistics Para Mejorar La Cadena Logística En La Comercializadora Química Service S.R.L* [en línea]. Cajamarca-Perú: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/28255/Tesis.pdf?sequence=1&isAll>.

HERNANDEZ SAMPIERI, FERNÁNDEZ COLLADO, BAPTISTA LUCIO, 2020. *Metodología de la Investigación* [en línea]. 6ta Edición. México: S.A. DE C.V. ISBN: 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>.

HERBAS TORRICO, Boris Christian y Sebastian ALEM OYOLA. A Case Study of Inventory Management System for an International Lifestyle Product Retailer in Bolivia. *ieomsociety.org*. 2021. Disponible en: <http://www.ieomsociety.org/brazil2020/papers/550.pdf>

TAPIA, C.E.F. y CEVALLOS, K.L.F., 2021. Pruebas Para Comprobar La Normalidad De Datos En Procesos Productivos: Anderson Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk Y Kolmogórov-Smirnov. *Societas. Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, vol. 23, no. 2, ISSN: 1560-0408.

CASTAÑEDA CARLOS, 2020. *Slotting en la Gestión de Inventarios de la Empresa Costeño Alimentos S.A.C, Callao 2020* [en línea]. 2020. Lima-Perú: s.n. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/66702/Casta%c3%b1eda_MCR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

MÚNERA WILSON, 2020. Optimización de la Estrategia de Slotting en un Centro de Distribución Logístico de Autopartes Mediante Técnicas Heurísticas Basadas en Computación Evolutiva [en línea]. Medellín Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78033/1216714316.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

DUQUE JUAN, CUELLAR MANUELA, COGOLLO JUAN, 2020. Slotting y Picking: una Revisión de Metodologías y Tendencias. *2020* [en línea], vol. 28, no. 3, Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v28n3/0718-3305-ingeniare-28-03-514.pdf>.

Coaquera Manuel, De La Rosa Maribel 2020. Propuesta de mejora del proceso de gestión de almacenamiento en la empresa Amauta Impresiones Comerciales Lima-Peru

Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/654601/CoaqueraR_M.pdf?sequence=3&isAllowed=y

RIVERA ALDO, SORIANO CHAFLOQUE, 2019. SISTEMA DE CONTROL INTERNO EN EL ÁREA DE ALMACÉN PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN AGROFRESH TRADING PERÚ S.A.C. - 2018. [en línea]. Pimentel-Perú: Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6298/Rivera%20Casta%c3%b1eda%20%26%20Soriano%20Chafloque.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

GODOY ROSA, 2019. Diseño Y Redistribución De Planta Para Aumentar La Productividad En La Microempresa De Calzados Rossel [en línea]. Callao: Universidad Nacional del Callao. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcqlclefindmkaj/http://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/4478/godoy%20zavala.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PRADA, C., 2019. *PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN EL PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS DE ALIMENTOS DEL DEPARTAMENTO DE DESPACHOS DE LA EMPRESA SCALA GLOBAL COLOMBIA S.A.S.* [en línea]. Colombia: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ALTERNATIVA DE INVESTIGACIÓN BOGOTÁ D.C. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/ff38d326-8e39-4df0-aa37-59d63231d6d3/content>.

Esteban Nicomedes 2018 TIPOS DE INVESTIGACIÓN Disponible en: <http://repositorio.usdg.edu.pe/bitstream/USDG/34/1/Tipos-de-Investigacion.pdf>

GÓMEZ-MONTOYA, RODRIGO A.; CANO, JOSE A.; CAMPO, EMIRO A., 2018. Gestión de la Asignación de Posiciones (Slotting) Eficiente en Centros de Distribución Agroindustriales. [en línea], vol. Vol. 39, no. 16, ISSN ISSN 0798 1015. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n16/a18v39n16p23.pdf>.

BLAS FRIDA, 2018. Implementación de un Sistema Gestión de Inventarios para Mejorar la Productividad en el Área de Almacén de la Empresa Mirconsa SAC - Callao 2017. [en línea]. Perú: Universidad César Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23275/Blas_SFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

KUSRINI, E., NOVENDRI, F. y HELIA, V.N., 2018. Determining key performance indicators for warehouse performance measurement – a case study in construction materials warehouse. En: S. MA'MUN, H. TAMURA y M.R.A. PURNOMO (eds.), *MATEC Web of Conferences*, vol. 154, ISSN 2261-236X. DOI 10.1051/mateconf/201815401058.

OCHOA, CARLOS., 2018. Estadística. Tipos de variables. Escalas de medida. 2018 [en línea], ISSN ISSN: 1885-7388. ESPAÑA-MADRID Disponible en: https://evidenciasenpediatria.es/files/41-13363-RUTA/Fundamentos_29.pdf.

BELTRÁN, J. del R., 2017. *IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO DE LA EMPRESA TEC COMPUTER S.A.C. – HUARMEY; 2017* [en línea]. CHIMBOTE – PERÚ: s.n. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/2578/GESTION_INVENTARIO_BELTRAN_CASTILLO_JULIA_DEL_ROSARIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

HERNANDEZ CARLOS, 2017. Diseño y Aplicación de Slotting para Mejorar la Productividad de Picking en un Centro de Distribución. [en línea], Disponible en: <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/92c280e5-6f97-44a8-8da4-744d72814af8/content>.

CARMONA MARIANA y CARRION HANNE, 2015. *Potencia De La Prueba Estadística De Normalidad Jarque – Bera Frente A Las Pruebas De Anderson – Darling, Jarque - Bera Robusta, Chi – Cuadrada, Chen – Shapiro Y Shapiro - Wilk* [en línea]. México: Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/159384191.pdf>.

KAYNAK, E., CHOW, C.S.F. y XIE, J.Z., 2015. Slotting Allowances in China: Perspectives of a Large Manufacturer Versus a Large Retailer in the China Grocery Market. *Journal of Marketing Channels* [en línea], vol. 22, no. 1, [consulta: 3 julio 2023]. ISSN 1046669X. DOI [10.1080/1046669X.2015.978697](https://doi.org/10.1080/1046669X.2015.978697). Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=100421614&lang=es&site=ehost-live>.

ANEXOS

Anexo 1 Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Dependiente Y1 = Gestión de inventario	Castañeda (2020), Es un proceso que abarca el control y manejo de los inventarios, sobre los cuales se aplican estrategias y métodos que permiten asegurar la disponibilidad de los bienes y en consecuencia del proceso productivo en general	Castañeda (2020), que la media de la exactitud de registro de inventarios para la gestión de inventarios. sin la aplicación de la metodología slotting es de 82.33% y con la aplicación del slotting como metodología de mejora se alcanza el valor de 92.91%, esto significa un aumento del 12.85% respecto del valor del pre-test, se evidencia un aumento en este indicador, motivo por el cual se determina que implementar el slotting mejora notablemente la exactitud en el registro de inventarios en la gestión de inventario.	Eficiencia	Productividad= $\frac{\text{Artículos planeados}}{\text{Horas de trabajo}}$ Anibal (2015)	Razón
			Eficiencia	Utilización= $\frac{\text{Locación de almacenamiento}}{\text{Idem Disponible}}$ Anibal (2015)	

Anexo 6 - Carta autorización

Anexo 8 . Validación de instrumento por experto 1

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE INVENTARIO

N. º	INDICADORES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		S i	N o	Si	N o	Si	N o	
	INDICADOR 1							
1	Productividad	X		X		X		
	INDICADOR 2							
2	Utilización	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Ing José Miguel Lescano Bazán DNI: 43107028

Especialidad del validador: Ingeniero de Sistemas / Magister en Administración de Negocios Internacionales (MBA)

03 de Julio del 2023

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado. ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo. ³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



José Miguel Lescano Bazán

Anexo 9 . Validación de instrumento por experto 2

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE INVENTARIO

N. º	INDICADORES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR 1							
1	Productividad	x		x		x		
	INDICADOR 2							
2	Utilización	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. **Dr. Ing: Giancarlo Sanchez Atuncar** DNI: 41488834

Especialidad del validador: **Ingeniera de Sistemas / Doctor en Docencia Universitaria**

02 de Julio del 2023

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado. ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

Anexo 9 . Validación de instrumento por experto 2

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE GESTIÓN DE INVENTARIO

N. º	INDICADORES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	INDICADOR 1							
1	Productividad	X		X		X		
	INDICADOR 2							
2	Utilización	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. **Mg. Ing: ROGELIO COHELLO AGUIRRE** DNI: 07634626

Especialidad del validador: **Ingeniera de Sistemas / Magister Gestión y Comunicación de Entidades Sociales y Solidarias**

26 de Junio del 2023

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado. ²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

Anexo 10 .**Ficha de Registro pre test objetivo específico 1**

Investigadores:	- Ibazeta Garcia Jefe Luis - Zaravia Quispe Carlos			
Empresa:	Ferreyros S.A.			
Indicador:	Productividad			
Descripción:	Indica el número de artículos atendidos durante un periodo de tiempo			
Fecha:	01/03/2023 - 30/03/2023			
Fórmula:	Productividad = Artículos planeado / Horas de trabajo			
Técnica:	Fichaje			
Unidad de medida:	Unidades			
N°	Fecha Registro	Artículos	Horas	Productividad_Test
1	01/03/2023	517	8	64,63
2	02/03/2023	433	8	54,13
3	03/03/2023	536	8	67,00
4	04/03/2023	450	8	56,25
5	05/03/2023	484	8	60,50
6	06/03/2023	377	8	47,13
7	07/03/2023	583	8	72,88
8	08/03/2023	621	8	77,63
9	09/03/2023	462	8	57,75
10	10/03/2023	333	8	41,63
11	11/03/2023	500	8	62,50
12	12/03/2023	478	8	59,75
13	13/03/2023	383	8	47,88
14	14/03/2023	518	8	64,75

15	15/03/2023	435	8	54,38
16	16/03/2023	515	8	64,38
17	17/03/2023	473	8	59,13
18	18/03/2023	485	8	60,63
19	19/03/2023	477	8	59,63
20	20/03/2023	592	8	74,00
21	21/03/2023	474	8	59,25
22	22/03/2023	549	8	68,63
23	23/03/2023	521	8	65,13
24	24/03/2023	424	8	53,00
25	25/03/2023	315	8	39,38
26	26/03/2023	452	8	56,50
27	27/03/2023	356	8	44,50
28	28/03/2023	576	8	72,00
29	29/03/2023	390	8	48,75
30	30/03/2023	527	8	65,88

Anexo 11 . Ficha de Registro pre test objetivo específico 2

Investigadores:	- Ibazeta Garcia Jefe Luis -Zaravia Quispe Carlos			
Empresa:	Ferreyros S.A.			
Indicador:	Utilización			
Descripción:	Indica el número de ubicaciones utilizadas durante un periodo de tiempo			
Fecha:	01/03/2023 - 30/03/2023			
Fórmula:	Utilización = Locación de almacenamiento / Idem Disponible			
Técnica:	Fichaje			
Unidad de medida:	Unidades			
N°	Fecha	Localizaciones de Almacenamiento	Idem Disponibles	Utilización
1	01/03/2023	3077	3620	85,00
2	02/03/2023	3149	3620	86,99
3	03/03/2023	3113	3620	85,99
4	04/03/2023	3258	3620	90,00
5	05/03/2023	3222	3620	89,01
6	06/03/2023	3113	3620	85,99
7	07/03/2023	3258	3620	90,00
8	08/03/2023	3186	3620	88,01
9	09/03/2023	3222	3620	89,01
10	10/03/2023	3258	3620	90,00
11	11/03/2023	3149	3620	86,99
12	12/03/2023	3258	3620	90,00
13	13/03/2023	3149	3620	86,99
14	14/03/2023	3149	3620	86,99
15	15/03/2023	3258	3620	90,00

16	16/03/2023	3258	3620	90,00
17	17/03/2023	3258	3620	90,00
18	18/03/2023	3222	3620	89,01
19	19/03/2023	3186	3620	88,01
20	20/03/2023	3113	3620	85,99
21	21/03/2023	3258	3620	90,00
22	22/03/2023	3077	3620	85,00
23	23/03/2023	3077	3620	85,00
24	24/03/2023	3222	3620	89,01
25	25/03/2023	3258	3620	90,00
26	26/03/2023	3222	3620	89,01
27	27/03/2023	3077	3620	85,00
28	28/03/2023	3149	3620	86,99
29	29/03/2023	3222	3620	89,01
30	30/03/2023	3258	3620	90,00

Anexo 11. Ficha de Registro pre test objetivo específico 2

Investigadores:	- Ibazeta Garcia Jefe Luis -Zaravia Quispe Carlos			
Empresa:	Ferreyros S.A.			
Indicador:	Productividad			
Descripción:	Indica el número de artículos atendidos durante un periodo de tiempo			
Fecha:	01/04/2023 - 30/04/2023			
Fórmula:	Productividad = Articulos planeado / Horas de trabajo			
Técnica:	Fichaje			
Unidad de medida:	Unidades			
N°	Fecha Registro	Artículos	Horas	Productividad_Ret st
1	01/04/2023	595	8	74,38
2	02/04/2023	494	8	61,75
3	03/04/2023	584	8	73,00
4	04/04/2023	509	8	63,63
5	05/04/2023	528	8	66,00
6	06/04/2023	434	8	54,25
7	07/04/2023	618	8	77,25
8	08/04/2023	702	8	87,75
9	09/04/2023	490	8	61,25
10	10/04/2023	363	8	45,38
11	11/04/2023	540	8	67,50
12	12/04/2023	526	8	65,75
13	13/04/2023	402	8	50,25
14	14/04/2023	575	8	71,88

15	15/04/2023	492	8	61,50
16	16/04/2023	577	8	72,13
17	17/04/2023	516	8	64,50
18	18/04/2023	543	8	67,88
19	19/04/2023	510	8	63,75
20	20/04/2023	628	8	78,50
21	21/04/2023	540	8	67,50
22	22/04/2023	587	8	73,38
23	23/04/2023	594	8	74,25
24	24/04/2023	488	8	61,00
25	25/04/2023	328	8	41,00
26	26/04/2023	515	8	64,38
27	27/04/2023	399	8	49,88
28	28/04/2023	639	8	79,88
29	29/04/2023	425	8	53,13
30	30/04/2023	574	8	71,75

Anexo 12. Ficha de Registro pre test objetivo específico 2

Investigadores:	- Ibazeta García Jefe Luis -Zaravia Quispe Carlos			
Empresa:	Ferreyros S.A.			
Indicador:	Utilización			
Descripción:	Indica el número de ubicaciones utilizadas durante un periodo de tiempo			
Fecha:	01/04/2023 - 30/04/2023			
Fórmula:	Utilización = Locación de almacenamiento / Idem Disponible			
Técnica:	Fichaje			
Unidad de medida:	Unidades			
N°	Fecha	Localizaciones de Almacenamiento	Idem Disponibles	Utilización
1	01/04/2023	2946	3620	76,00
2	02/04/2023	2971	3620	82,07
3	03/04/2023	2928	3620	75,00
4	04/04/2023	3110	3620	85,91
5	05/04/2023	3079	3620	81,00
6	06/04/2023	2957	3620	74,00
7	07/04/2023	3072	3620	84,86
8	08/04/2023	3018	3620	83,37
9	09/04/2023	3082	3620	80,00
10	10/04/2023	3104	3620	78,00
11	11/04/2023	3022	3620	83,48
12	12/04/2023	3093	3620	85,44
13	13/04/2023	2987	3620	82,51
14	14/04/2023	2991	3620	82,62

15	15/04/2023	3096	3620	85,52
16	16/04/2023	3107	3620	85,83
17	17/04/2023	3097	3620	85,55
18	18/04/2023	3065	3620	79,01
19	19/04/2023	3007	3620	83,07
20	20/04/2023	2935	3620	81,08
21	21/04/2023	3120	3620	86,19
22	22/04/2023	2932	3620	75,00
23	23/04/2023	2920	3620	75,00
24	24/04/2023	3036	3620	78,01
25	25/04/2023	3069	3620	84,78
26	26/04/2023	3036	3620	83,87
27	27/04/2023	2904	3620	74,00
28	28/04/2023	3022	3620	73,99
29	29/04/2023	3065	3620	77,01
30	30/04/2023	3122	3620	86,24