



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el
almacén de repuestos en una empresa de telecomunicaciones,
Lima 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Guardia Miranda, Kevin Rai (orcid.org/0000-0002-6531-4444)

Ipince Antunez, Daniel Alberto (orcid.org/0000-0003-1638-1840)

ASESOR:

Mgtr. Paz Campaña, Augusto Edward (orcid.org/0000-0001-9751-1365)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a DIOS, por brindarnos salud y vida para seguir adelante con mis metas.

A mis padres, por brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

A mis abuelos, que recuerdo con cariño en mi memoria y corazón.

A mis compañeros y amigos de la Universidad César Vallejo.

Kevin Rai Guardia Miranda

Dedico la presente tesis a DIOS, por brindarnos salud y vida para seguir adelante junto a cada propósito de vida.

A mi esposa e hijos por acompañarme en este nuevo reto profesional.

A mis padres, mis hermanas que junto a su amor me brindaron su apoyo en todo momento.

A mis amigos y compañeros que me apoyaron en todo momento en este nuevo reto académico.

Daniel Alberto Ipince Antunez

AGRADECIMIENTO

A nuestro maestro, guía y asesor Mgtr. Ing. Augusto Paz Campaña por compartirnos con paciencia y didáctica sus conocimientos académicos e investigativos para mejorar y culminar la presente investigación

A nuestra Universidad César Vallejo, por brindarnos la oportunidad de cursar en sus aulas una nueva promesa de vida personal y académica para los grandes cambios del país.

A nuestros docentes que nos brindaron sus conocimientos para discernir de manera estratégica, la toma de decisión de la aplicación de técnicas ingenieriles.

Los autores

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PAZ CAMPAÑA AUGUSTO EDWARD, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023", cuyos autores son GUARDIA MIRANDA KEVIN RAI, IPINCE ANTUNEZ DANIEL ALBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, 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 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, 30 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
AUGUSTO EDWARD PAZ CAMPAÑA DNI: 07945812 ORCID: 0000-0001-9751-1365	Firmado electrónicamente por: AEPAZC el 12-12- 2023 11:21:35

Código documento Trilce: TRI - 0673762



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GUARDIA MIRANDA KEVIN RAI, IPINCE ANTUNEZ DANIEL ALBERTO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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
DANIEL ALBERTO IPINCE ANTUNEZ DNI: 46172508 ORCID: 0000-0003-1638-1840	Firmado electrónicamente por: DIPINCE el 30-11-2023 22:29:30
KEVIN RAI GUARDIA MIRANDA DNI: 74923319 ORCID: 0000-0002-6531-4444	Firmado electrónicamente por: KGUARDIA el 30-11-2023 07:01:35

Código documento Trilce: TRI - 0673763



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5. Procedimientos	15
3.6 Método de análisis de datos	40
3.7. Aspectos éticos.....	41
IV. RESULTADOS	42
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS	58
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación de juicio de expertos	15
Tabla 2. Toma de tiempos en el Pre test	19
Tabla 3. Cálculo del tiempo estándar en el Pre Test	20
Tabla 4. Cálculo de la capacidad teórica en el Pre Test	20
Tabla 5. Cálculo del tiempo disponible en el Pre Test	21
Tabla 6. Data Pre Test – Variable dependiente	22
Tabla 7. Data Pre Test – Variable independiente	23
Tabla 8. Toma de tiempos en el Post Test	33
Tabla 9. Cálculo del tiempo estándar en el Post Test	33
Tabla 10. Cálculo de la capacidad teórica en el Post Test	34
Tabla 11. Cálculo del tiempo disponible en el PostTest	35
Tabla 12. Data Post Test – Variable dependiente	35
Tabla 13. Data Post Test – Variable independiente	36
Tabla 14. Evaluación comparativa del nivel de productividad	42
Tabla 15. Evaluación comparativa del nivel de eficacia	44
Tabla 16. Evaluación comparativa del nivel de eficiencia	46
Tabla 17. Prueba de normalidad	48
Tabla 18. Prueba T - Student para muestras emparejadas de la productividad	49
Tabla 19. Prueba T - Student para muestras emparejadas de la eficacia	49
Tabla 20. Prueba T - Student para muestras emparejadas de la eficiencia	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama	16
Figura 2. Diagrama de actividades del proceso – DAP en el Pre Test	18
Figura 3. Nivel de productividad en el Pre -Test	22
Figura 4. Gestión de almacenes en el Pre -Test	23
Figura 5. Vista antes de la implementación	25
.Figura 6. Vista después de la implementación	26
Figura 7. Formatos implementados	26
Figura 8. Grupo de WhatsApp de Ventas/Almacén	27
Figura 9. Archivo drive para las importaciones - almacén	27
Figura 10. Entrenamiento y capacitaciones	28
Figura 11. Importación	29
Figura 12. Mejoras en el despacho	30
Figura 13. Implementación de archivador	31
Figura 14. Diagrama de actividades del proceso – DAP en el Post Test	32
Figura 15. Nivel de productividad en el Post - Test	35
Figura 16. Gestión de almacenes en el Post -Test	37
Figura 17. Análisis comparativo de la dimensión inventarios	37
Figura 18. Análisis comparativo de la dimensión almacenamiento	38
Figura 19. Procedimiento de venta y despacho	39
Figura 20. . Productividad antes y después de la gestión de almacenes	42
Figura 21. Eficacia antes y después de la gestión de almacenes	44
Figura 22. Eficiencia antes y después de la gestión de almacenes	46

RESUMEN

La presente investigación titulada “Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023. La investigación tuvo como objetivo: Determinar de qué manera la gestión de almacenes incrementa la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023. La metodología de la investigación fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, alcance explicativo, diseño experimental tipo pre experimental y de corte longitudinal. La población fue definida como el conjunto de pedidos atendidos semanalmente y registrados durante un período de 8 semanas. La técnica fue la observación directa y los instrumentos la lista de verificación y el cronómetro digital. Los resultados descriptivos revelaron que la productividad tuvo un incremento de 17,0% y la mejora tuvo en cuenta la reducción de la diferencia de inventario de un 34,44% a 0,71% así como la utilización del espacio de almacén de un 101,15% a 76,72%. Los resultados inferenciales comprobaron la hipótesis general mediante la prueba de T-Student cuyo p_valor fue $0.000 < 0.5$, se concluyó que, la aplicación de la gestión de almacenes mejora la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

Palabras clave: Gestión, Almacenes, productividad, eficacia, eficiencia

ABSTRACT

The present research entitled "Warehouse management to improve productivity in the spare parts warehouse in a telecommunications company, Lima 2023. The objective of the research was: To determine how warehouse management increases productivity in the spare parts warehouse of a telecommunications company, Lima 2023. The research methodology was applied, quantitative approach, explanatory scope, pre-experimental and longitudinal experimental design. The population was defined as the set of orders attended weekly and registered during a period of 8 weeks. The technique was direct observation and the instruments were the checklist and the digital stopwatch. The descriptive results revealed that productivity had an increase of 17.0% and the improvement took into account the reduction of the inventory difference from 34.44% to 0.71% as well as the utilization of warehouse space from 101.15% to 76.72%. The inferential results tested the general hypothesis through the T-Student test whose p_value was $0.000 < 0.5$, it was concluded that, the application of warehouse management improves productivity in the spare parts warehouse in a Telecommunications company, Lima 2023.

Keywords: Management, Warehouse, productivity, effectiveness, efficiency.

I. INTRODUCCIÓN

Las diferentes empresas se ven afectadas en la productividad por diversas dificultades en el control y manejo eficiente de inventarios, esto resulta en equivocaciones en la planificación, retrasos en la entrega de productos y una reducción en la satisfacción del cliente. Las fallas acarrearán impactos directos, provocando costes adicionales por la expiración, obsolescencia o daño de los productos (Abdul et al., 2023, p. 23).

A nivel internacional, la eficiencia en un almacén es clave para garantizar el adecuado desempeño de las actividades, así como para la organización y reparto eficaces. (Aaya y Siadat, 2023, p. 10), asimismo, la implementación de tecnologías y sistemas de gestión modernos puede marcar la diferencia (Amirrudin et al., 2023, p.23), las herramientas como códigos de barras, RFID y software de inventario permite un seguimiento preciso de los productos y optimiza la gestión, reduciendo errores y agilizando tareas para mejorar la productividad (Javaid et al., 2022, p. 8) En el Perú, según Cione et al. (2022) mencionan que el factor humano desempeña un papel importante, considerando que debe capacitarse al personal en las mejores prácticas de almacenamiento (p. 12), asimismo, CEPAL (2021, p.32) menciona que, el uso de las tecnologías disponibles es esencial para maximizar la productividad los colaboradores deben estar familiarizados con los procedimientos adecuados y ser capaces de llevar a cabo las tareas de manera eficiente para mantener un equilibrio adecuado entre las existencias y la demanda, evita problemas como la falta o exceso de repuestos, por otro lado, establecer relaciones sólidas con proveedores confiables y gestionar adecuadamente las compras es fundamental, así como la entrega oportuna de repuestos influye directamente en la eficiencia (Marroquín, 2022, p. 25).

En el contexto local, la empresa brinda provisión de una amplia diversidad de variedad de bienes y prestaciones en el ámbito de las telecomunicaciones y redes como el servicios de cableado estructurado, instalación de sistemas de pozo a tierra, implementación de cámaras de seguridad, suministro de tableros eléctricos, UPS y centrales telefónicas, estos servicios nos permiten brindar soluciones integrales para la infraestructura de comunicaciones de nuestros clientes, uno de los problemas más significativos se asocia con las quejas de clientes, tanto internos como externos, debido a la ineficacia en la entrega puntual de productos y

materiales, tanto los procedimientos de entrada como de despacho son fundamentales en el área de almacén y su deficiente ejecución ha generado inconvenientes, también, se evidencia la falta de un trabajo correcto y una dinámica adecuada en las etapas de almacenamiento y reconocimiento de actividades, además, no se examinan de forma apropiada los marcadores de rendimiento y logros, y se cuenta con personal no calificado, ante estos síntomas expuestos el problema es la baja productividad.

Las causas que contribuyeron a este problema, se tradujeron en problemas como el desorden, la incorrecta disposición de los productos y la ausencia de supervisión en su manipulación, se tiene que todo esto tiene un impacto negativo en la eficiencia del departamento de almacenamiento, especialmente en las operaciones de acogida, guarda y envío, así como la carencia de prioridades claras en el trabajo y la ausencia de procedimientos estandarizados para las operaciones de almacén son factores que generan retrasos y dificultades en la ejecución de las tareas.

Por ello, como pronóstico, podrían surgir nuevas dificultades, como la pérdida de clientes debido a entregas tardías o incorrectas, mayores gastos a causa de la ausencia de supervisión de los materiales y un ambiente laboral desorganizado que puede afectar la motivación y satisfacción de los colaboradores, establecer sistemas de orden y almacenamiento eficientes, implementar controles y mecanismos de seguimiento de los materiales.

Con el objetivo de detectar los principales motivos que hay detrás de la reducción de la productividad en el almacén, se realizó una sesión de "Lluvia de Ideas" en la cual participaron empleados de la sección de mantenimiento, manufactura y depósito. Se recopilaron diversas propuestas y se procedió a analizar las más destacadas utilizando herramientas de ingeniería (Ver Anexo 6). Después de examinar el Gráfico de Pareto, se llevó a cabo la estratificación de las causas identificadas por divisiones que afectan al inconveniente (Ver Anexo 6). Posteriormente, se evaluaron cuatro posibles opciones de resolución (Ver Anexo 6). De todas ellas, se seleccionó la opción de gestión de almacenes como la más apropiada. Ante la realidad expuesta, el problema general fue: ¿Cómo la gestión de almacenes mejorará la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023?, asimismo los problemas específicos fueron: 1) ¿Cómo la gestión de almacenes mejorará la eficacia en el almacén de

repuestos? 2) ¿Cómo la gestión de almacenes mejorará la eficiencia en el almacén de repuestos?

El estudio se justificó a nivel práctico porque se sustentó en la necesidad de alcanzar la mejora en el uso de los recursos disponibles tiene como objetivo asegurar una gestión eficaz de los repuestos requeridos para el mantenimiento y reparación de los equipos de telecomunicaciones. Asimismo, se justificó a nivel social porque los clientes se beneficiaron al recibir un servicio más ágil y eficiente, con tiempos de respuesta reducidos y una mayor disponibilidad de las piezas requeridas para la restauración de sus equipos de telecomunicaciones, esto mejoró su satisfacción con la empresa y los colaboradores se beneficiaron al contar con herramientas y procesos adecuados que les permitirán llevar a cabo su trabajo de manera más eficiente, reducir la carga de trabajo y aumentar su motivación. Además, se justificó a nivel metodológico porque se basó en la necesidad de seguir un enfoque estructurado y empleando mejores prácticas para lograr resultados óptimos, se requiere la definición de procesos claros y estandarizados, la utilización de herramientas tecnológicas adecuadas para el control y seguimiento de los repuestos, y la formación del personal comprometido en las acciones del almacén. El objetivo fue: Determinar de qué manera la gestión de almacenes incrementa la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023; asimismo los objetivos específicos son: 1) Determinar de qué manera la gestión de almacenes incrementa la eficacia en la productividad en el almacén de repuestos. 2) Determinar de qué manera la gestión de almacenes incrementa la eficiencia en la productividad en el almacén de repuestos.

La hipótesis fue: La aplicación de la gestión de almacenes mejora la productividad en el almacén de repuestos, asimismo las hipótesis específicas son: 1) La implementación de la gestión de almacenes mejora la eficacia en el almacén de repuestos. 2) La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficiencia en el almacén de repuestos.

II. MARCO TEÓRICO

En las investigaciones nacionales se tuvo a Quiroz et al (2022) en su artículo científico titulado *“Integrated Lean Logistics - Modelo de Warehousing para reducir Lead Time en una PyME del sector alimentos: Una investigación en Perú”*, tuvieron como objetivo diseñar un modelo integral de mejora que combina diversas herramientas, como el ordenamiento de materia prima 5S, el enfoque multicriterio ABC, FEFO, MRP, Forecasting y BPM, con el objetivo de reducir el tiempo de entrega. Para validar este modelo, se llevó a cabo una simulación en Arena 16.1, donde se obtuvo una disminución del 7,2% en el periodo de entrega y una disminución del 50% en la frecuencia de compras adicionales.

Espinoza et al (2020), en su artículo científico denominado *“Modelo de gestión de almacenes mediante FEFO, 5s y almacenamiento caótico para mejorar los tiempos de carga de productos en pequeñas y medianas empresas mineras no metálicas”*, revelaron que los pedidos no se entregaban a tiempo debido a diversos factores, como la falta de identificación de los productos, a pesar de tener fecha de caducidad, y la ausencia de señalización en el almacén, el cual estaba rodeado de tráfico, los resultados obtenidos mostraron una reducción significativa en las entregas retrasadas, pasando del 38% al 10%, se concluyó que se demuestran que las empresas pueden experimentar un crecimiento rápido mediante una administración organizada y eficiente. El estudio tiene como aporte el empleo de diversas herramientas para la gestión de almacenes en empresas que emergen en el rubro minero no metálico para un correcto despacho y almacén.

Andrade y Rentería (2020), en su tesis titulada *“La gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos del consorcio técnico Elecom Perú SAC Lima 2020”*, tuvieron en cuenta establecer de qué manera la implementación de la gestión de almacenes impacta positivamente en la productividad. La perspectiva del estudio fue cuantitativa y su estructura fue cuasi experimental debido a su finalidad aplicada. El conjunto de datos analizados en este estudio correspondió al número de órdenes de compra programadas. Los hallazgos indicaron un incremento notable en la productividad, con el promedio elevándose de 53.43% a 81.71%, representando esto un crecimiento del 52.92%. Además, se observaron mejoras estadísticas en la eficiencia, que aumentó del 75.05% al 94.30%, lo que representa un incremento del 25.61%.

Quispe (2020), en su tesis titulada *"Gestión de almacenes para la mejora de la productividad en el almacén de materiales y repuestos de una planta industrial, Huachipa 2019"*, propuso como meta primordial mejorar el rendimiento del depósito de insumos y piezas mediante la aplicación de un sistema de administración de almacén, la población de estudio fueron las solicitudes efectuadas por área de almacenamiento, y la muestra estuvo conformada por las prestaciones de solicitudes previas y posteriores a la ejecución de las mejoras, utilizando un método de muestreo no probabilístico. Los resultados obtenidos revelaron una diferencia significativa en las medias de productividad, con un valor ($p \leq 0.05$), lo que indica una mejora sustancial en la eficiencia del almacén, como conclusión, se pudo observar cómo se implementa los sistemas de gestión en torno a almacenes enfoques ABC, 5S y ERI, consiguió aumentar la productividad del almacén del 78.06% al 93.7%, reducir la discrepancia del inventario del 30% al 1.6%, y disminuir el aprovechamiento del área de almacenamiento del 110% al 82.5%.

Reynalte y Rojas (2020), en su tesis titulada *"Gestión de almacenes para mejorar la Productividad en el Almacén de la empresa Termoclima Andina S.A.C., Lima, 2020"*, tuvieron como propósito general de la investigación en examinar la repercusión de la ejecución de un sistema de gestión de almacenes en la productividad del almacén. Para llevar a cabo la investigación, se seleccionaron los pedidos realizados durante un período de 8 semanas como población de estudio. El enfoque utilizado fue cuantitativo, aplicando un diseño cuasi experimental con un nivel explicativo. Los hallazgos adquiridos en el pre-test demostraron que la productividad del almacén era del 86.8%, sin embargo, después de la ejecución de la implementación del sistema de administración de depósitos, los hallazgos del post-test mostraron que la productividad aumentó hasta alcanzar el 94.1%, al respecto, estos hallazgos indican un incremento significativo del 8.4% en la productividad de la bodega tras la ejecución de las acciones de administración.

En relación con los antecedentes internacionales, se tiene a Duque et al. (2020), en Chile, en su artículo científico titulado *"El slotting y picking: Revisión de metodología y tendencias"*, realizaron una investigación sobre la importancia de gestionar la cadena de abastecimiento con el propósito de potenciar y optimizar las operaciones. En este contexto, se hizo énfasis en la importancia de buscar modelos y metodologías que aseguraran elevados niveles de atención al cliente mientras se

reducían los gastos logísticos globales en las actividades realizadas por los almacenes y centros de distribución, luego de ello, se arribó a la inferencia de que tanto el slotting (asignación estratégica de ubicaciones de almacenamiento) como el picking (recogida de productos) eran actividades cruciales en el sistema de gestión de depósitos, puesto que representaban más del 50% de los gastos operativos y de operación asociados, los hallazgos resaltaron la importancia de adoptar enfoques eficientes y efectivos en el slotting y el picking, con la finalidad de incrementar la efectividad de las actividades logísticas y reducir los costos generales de la cadena de suministro.

Sumi y Inada (2020), en Japón, en su artículo científico titulado *"Las operaciones de preparación de pedidos en los centros de distribución del piso y la ubicación de almacenamiento del producto"*, resaltaron la importancia de optimizar la productividad laboral en los centros de despacho, los cuales desempeñan un papel crucial como intermediarios entre la distribución física y comercial. En este sentido, enfatizaron que las operaciones de almacén deben centrarse principalmente en la preparación de pedidos, donde los productos son seleccionados de acuerdo con las solicitudes de los clientes, también, propusieron la clasificación de la superficie de la zona laboral utilizando trazos rectos para marcar los puntos de concentración de los productos. Esta estrategia podría resultar en una reducción del 25% o más en el tiempo necesario para realizar la selección de productos.

Lee et al. (2020), en Estados Unidos, en su artículo científico titulado *"Asignación de almacenamiento en dos etapas para minimizar el tiempo de viaje y la congestión para las operaciones de preparación de pedidos del almacén"*, centraron sus esfuerzos en optimizar el procedimiento de recogida de pedidos en los almacenes, para lograr este objetivo, se empleó un enfoque basado en dos etapas: agrupamiento y asignación. Con el fin de evaluar la efectividad del enfoque de C&TBSA, se realizó un estudio detallado utilizando datos de un depósito genuino. Los hallazgos obtenidos revelaron que C&TBSA superó significativamente a las técnicas de distribución de almacenamiento aleatorias, se observó una mejora del 48,74%, 23,82% y 7,58%, correspondientemente, en el lapso completo, que abarca el tiempo de desplazamiento y las demoras en la recopilación.

Valencia (2019), en El Salvador, en su artículo científico titulado *"Metodología de diagnóstico logístico de almacenes y centros de distribución"*, el objetivo del estudio

fue evaluar las operaciones logísticas de un almacén para incrementar su eficiencia. Se sugirió el uso de un método basado en la identificación de procesos, infraestructuras, inventarios, seguridad y la medición a través de indicadores. Con un enfoque aplicado y un diseño experimental, esta técnica reveló estrategias para mejorar la eficacia de los almacenes, enfocándose en los elementos más críticos de su administración. Esto facilitó la identificación de soluciones a los problemas detectados. Se llegó a la conclusión de que existen varios métodos para abordar las deficiencias de eficiencia en los almacenes.

Arunyanart et al. (2019), en Japón, en su artículo científico titulado "*Mejorando la eficiencia en la gestión de almacén: Un estudio del centro de distribución de una empresa de bebidas*", tuvieron como objetivo enfocarse a la gestión de almacén en el rendimiento y la efectividad de las empresas implicadas en la comercialización de productos, señaló que los gastos en logística incrementan cuando es necesario mantener una amplia variedad de artículos para alcanzar la atención de las peticiones de los usuarios, por lo cual la gestión de almacenes se enfoca en una gestión eficiente de los inventarios, se observó un aumento del 13.73% en la capacidad de almacenamiento y una disminución del 42.32% en la distancia necesaria para trasladar los productos dentro del centro de distribución.

En relación las bases teóricas, se define la gestión de almacenes, de acuerdo con las investigaciones de Garay (2017, p. 119) así como Nuñez, Guitart y Baraza (2014, p. 586), se centra en mejorar la utilización de los lugares designados para las tareas de recepción y suministro de materiales. El objetivo principal es lograr una gestión eficiente que permita reducir las tareas de manipulación y traslado, al mismo tiempo que se encuentra un balance entre la disponibilidad de los materiales y la maximización del área disponible. Asimismo, al referirse sobre el diseño de un almacén, Garay (2017, p. 226) resalta los aspectos relevantes para aprovechar al máximo el lugar libre, minimizar el manejo y desplazamiento internos de productos. Estos elementos son fundamentales para optimizar la productividad y reducir los gastos en el almacén. En relación a la disposición del almacén, siguiendo las investigaciones de Garay (2017, p. 119) y Perdiguero (201, p. 9), esto implica la organización y distribución eficiente de espacios, equipamiento y personal dentro del almacén, asimismo, una distribución eficiente agiliza la circulación de materiales y personal, previniendo desplazamientos superfluos y disminuyendo los gastos

asociados al manejo y desplazamiento de mercancías. Además, los almacenes se consideran lugares destinados a la custodia y conservación de productos, de acuerdo a ello, Garay (2017, p. 278) identifica cinco zonas fundamentales que deben estar presentes en todo almacén: 1) Zona de recepción: Este es el lugar por donde ingresan los productos recién adquiridos. El tamaño de esta zona puede variar según el peso y volumen de los productos recibidos. 2) Zona de verificación: En esta zona se lleva a cabo la comprobación de en cuanto a las especificaciones que tengan relación con los factores técnicos en tanto a los productos que son adquiridos, como parte de ello, se tiene en consideración asegurarse que cada uno de los productos cumplan con los estándares y requisitos establecidos. 3) Zona de almacenamiento: Esta área puede ser tanto al aire libre como cubierta, y se destina al resguardo de los productos. Se emplean diferentes dispositivos de almacenamiento, como estanterías, racks o silos, según las propiedades y características de los productos. 4) Área de preparación de solicitudes: En esta zona se realiza la preparación de las solicitudes para su posterior expedición a los clientes. Aquí se recopilan los productos necesarios y se empaquetan de acuerdo con los requerimientos de cada pedido. 5) Zona de expedición: Es el lugar donde se realiza la atención y expedición de los productos hacia su destino final, aquí se asegura que los productos sean correctamente empaquetados y enviados a los clientes de manera eficiente.

Según Cuatrecasas (2017, p. 163), la metodología de las 5S consta de los siguientes pasos: 1) Seiri (organización): En esta etapa se lleva a cabo la eliminación de elementos superfluos en el espacio laboral. Estos elementos son identificados con etiquetas rojas y se evalúa su utilidad durante un período específico de tiempo. 2) Seiton (orden): Teniendo en cuenta los objetos que se encuentran en el lugar de trabajo han sido organizados, se deben colocar en un orden que facilite su identificación y acceso rápido. 3) Seiso (limpieza): Todos los componentes en el lugar de empleo deben mantenerse ordenados y limpios. Actualmente, esta responsabilidad de limpieza suele recaer en los colaboradores. 4) Seiketsu (estandarización): En continuación con los procesos al implementar los tres pasos anteriores, se deben adoptar métodos que aseguren la continuidad de las mejoras realizadas, cuando estos métodos se mantienen a lo largo del tiempo, es necesario estandarizarlos para garantizar los resultados deseados. 5) Shitsuke

(disciplina): A fin de asegurar que los pasos anteriores se ejecuten conforme a los procesos normalizados y los desenlaces se repitan de forma consistente, resulta fundamental completar el programa 5S con el debido orden necesario, estos cinco pasos constituyen una metodología estructurada que busca fomentar un entorno laboral más eficiente y productivo.

Según Anaya (2015, p. 53), describe que el análisis ABC, también es conocido como la regla del 80/20 o en el ámbito conocido como es el principio de Pareto, la misma se presenta como una herramienta empleada para reconocer los elementos que son más relevantes dentro de un proceso de inventario completo. Su propósito radica en enfocar el control en aquellos elementos de mayor importancia, clasificándolos en tres niveles que se describen en el orden siguiente: Nivel A, que abarca los elementos más cruciales del inventario; Nivel B, que engloba los elementos de importancia moderada; y Nivel C, que comprende los elementos de menor relevancia. De igual manera, Nuñez et al (2014, p. 120), señalan que la utilización del análisis ABC se centra en dividir los ítems de un almacén en tres categorías. El beneficio de esta segmentación reside en la capacidad de implementar diferentes enfoques para la administración y supervisión.

En cuanto a los métodos de valoración de stock, se cuenta con la definición de Mauleón (2014, p. 24), menciona que existen varios métodos reconocidos, como: FIFO (First In, First Out), se refiere a la salida de los elementos en el mismo orden en que fueron ingresados, siendo los primeros en entrar los primeros en salir. LIFO (Last In, First Out), se refiere a la salida de los elementos en el orden inverso a su ingreso, siendo los últimos en entrar los primeros en salir. FEFO (First Expired, First Out), se refiere a la salida de los elementos considerando su fecha de caducidad, donde los primeros en caducar son los primeros en salir. Por otra parte, se considera al costo medio ponderado, el cual se refiere a como las entradas se valoran con su costo en niveles de entrada correspondiente, y las salidas se valoran con el promedio de costo de los elementos. En cuanto al control de inventario, según López (2015, p. 44), consiste en realizar una verificación física de los elementos y compararlos con los registros existentes en los libros, si todos los elementos se encuentran correctamente identificados y situados en su ubicación correspondiente, el control de inventario será preciso y sencillo. Asimismo, la exactitud en el registro de inventarios (ERI) adopta un enfoque para evaluar la

correspondencia entre la cantidad registrada en el sistema y la cantidad física en el almacén. Marín (2014, p. 167) destaca la relevancia de este aspecto como un factor crucial en la gestión eficaz de las instalaciones de almacenamiento, subrayando que la precisión de los datos es fundamental en la toma de decisiones.

En el contexto de la productividad, Crumpton-Young (2019, p. 1) la conceptualiza como la medición de lo logrado o completado en un tiempo específico, con una determinada cantidad de esfuerzo y recursos. Por otro lado, Nemur (2016, p. 6) interpreta la productividad como la capacidad de producir y suministrar bienes y servicios, destacando la relación entre los insumos utilizados y los resultados de la producción. En esta línea, López (2013, p. 17) ve la productividad como la habilidad para generar bienes y servicios teniendo en cuenta el tiempo operativo necesario, con el fin de crear beneficios y riqueza. Gutiérrez (2010, p. 20) argumenta que, en un sistema de mejora continua, la eficiencia no solo implica producir rápidamente, sino también hacerlo cada vez más eficientemente. En términos de eficacia, Robbins y Coulter (2014, p. 8) definen la productividad como la realización de las tareas adecuadas que llevan al logro de los objetivos empresariales. De manera similar, Schalock et al. (2015, p. 119) la describen como el grado de consecución de los objetivos establecidos en una organización. Respecto a la eficiencia, Robbins y Coulter (2014, p. 8) la describen como la habilidad de ejecutar tareas correctamente, maximizando los resultados con el mínimo de recursos. Según Schalock et al (2015, p. 119), la eficiencia se entiende como la capacidad de una organización para alcanzar los resultados esperados utilizando los recursos disponibles de manera óptima.

En relación con el enfoque conceptual, según la Real Academia de Lengua Española (RAE, 2023), menciona que la gestión es un proceso clave en cualquier organización, que implica la administración y coordinación eficiente de recursos y actividades, asimismo, un almacén sirve para almacenar bienes y mercancías, asegurando su disponibilidad en la cadena de suministro. La eficacia se define como la capacidad de una organización para lograr los resultados o metas propuestos, mientras que la eficiencia se enfoca en el uso óptimo de los recursos disponibles para alcanzar estos objetivos. Finalmente, la productividad mide la eficiencia de la producción, evaluando cómo los bienes y servicios son producidos en relación con los recursos empleados.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

La investigación adoptó un enfoque aplicado, tal como lo describen Ñaupas et al. (2018, p. 136), centrado en la solución de problemas prácticos a través de la formulación y contrastación de hipótesis, llevando el conocimiento desde lo básico y científico a lo tecnológico. En esta línea, se elaboraron informes de investigación de carácter aplicativo, empleando conocimientos teóricos existentes para enfrentar retos específicos en el contexto del almacén.

Con respecto al nivel de investigación, Ñaupas et al. (2018, p. 416) señalan que se situó en el ámbito de las investigaciones explicativas, buscando comprobar hipótesis y explorar las causas y efectos de las variables involucradas. En este estudio, se analizó cómo una gestión efectiva del área de almacén puede mejorar su productividad.

En cuanto al enfoque metodológico, Hernández y Mendoza (2018, p. 5) explican que se empleó un enfoque cuantitativo. Este enfoque implica el uso de datos recogidos para confirmar hipótesis a través del análisis estadístico y la evaluación numérica, con el fin de validar teorías establecidas.

3.1.2. Diseño de Investigación

En concordancia con el diseño, según los autores Hernández y Mendoza (2018, p. 172), el estudio adoptó un diseño experimental, este enfoque implicó la manipulación controlada de una variable independiente para analizar su impacto en una variable dependiente. Asimismo, Valderrama (2015, p. 65) destaca que el propósito principal de este diseño es investigar el efecto de la variable independiente sobre la dependiente. En este caso particular, se optó por un diseño pre experimental, tal como lo señala Rios (2017, p. 81), caracterizado por un control limitado sobre variables externas. Se realizó una manipulación de la variable independiente y se examinó su influencia en la variable dependiente, sin un control riguroso de otros factores que pudieran afectar los resultados. En cuanto al aspecto temporal de la investigación, el estudio fue longitudinal en el tiempo, además, según Sánchez, Reyes y Mejía (2018, p. 67), esto implica la recopilación de datos en distintos momentos a lo largo de un período determinado. El propósito de la

metodología fue observar y analizar posibles variaciones o desarrollos de las variables en cuestión a lo largo de ese lapso de tiempo.

3.2. Variables y operacionalización

De acuerdo con Valderrama (2015, p. 160), se llevó a cabo un procedimiento para transformar los conceptos abstractos que representan a las variables en medidas concretas y cuantificables. Este proceso permitió asignar valores numéricos a las variables, facilitando así su análisis y medición de manera objetiva.

Variable Independiente: Gestión de almacenes

- **Definición conceptual:** De acuerdo con Garay (2017, p. 119) resalta la importancia de optimizar las áreas de recepción y suministro de materiales en la logística de la cadena de suministro, a través de un proceso de optimización del espacio. El objetivo es mejorar y maximizar la utilización de estas áreas para acelerar y hacer más eficientes las operaciones vinculadas con la recepción y el abastecimiento de materiales en toda la cadena de suministro.
- **Definición operacional:** La gestión de almacenes se midió en las dimensiones de inventario y almacenamiento (Ver Anexo 2).
- **Indicadores:**

$$\text{Diferencia de inventario} = \frac{\text{Tsku} \neq}{\text{Tsku}} * 100\%$$

Tsku ≠: Total código con diferencia. Tsku: Total códigos almacenados.

$$\text{Utilización de espacio} = \frac{\text{Au}}{\text{At}} * 100\%$$

Au: Área utilizada.

At: Área total disponible.

- **Escala de medición:** Razón.

Variable dependiente: Productividad

- **Definición conceptual:** Según Crumpton-Young (2019, p. 1), la productividad fue descrita como la medición de la cantidad de trabajo, logros o tareas completadas en un periodo de tiempo específico, considerando una cantidad fija de esfuerzo y energía. El objetivo es evaluar y potenciar la eficiencia en la ejecución de tareas y actividades, con el propósito de incrementar los resultados alcanzados en comparación con los recursos empleados.
- **Definición operacional:** La productividad se midió en dos dimensiones que son eficacia y eficiencia (Ver Anexo 2).

- **Indicadores:**

$$\text{Atención de pedidos} = \frac{T_{\text{real}}}{T_{\text{program}}} * 100\%$$

Treal: Total pedidos realizados.

Tprogram: Total pedidos programados

$$\text{Rendimiento mano de obra} = \frac{H/H_{\text{pl}}}{H/H_{\text{re}}} * 100\%$$

H/Hpl: Hora hombre planificada.

H/Hre = Hora hombre realizada

- **Escala de medición:** Razón.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

En consideración con Ñaupas et al (2018, p. 334), la población en el estudio se definió como el total de pedidos procesados semanalmente, los cuales se registraron a lo largo de un período de ocho semanas, este grupo o conjunto de datos fue analizado para obtener conclusiones y generalizaciones en el estudio.

- **El criterio de inclusión** estableció que la población se encuentre limitada al periodo de tiempo de lunes a viernes dentro de la jornada laboral.
- **El criterio de exclusión** señaló que las actividades llevadas a cabo los domingos y días feriados no se consideren dentro de la población del estudio.

3.3.2. Muestra

Valderrama (2015, p. 184) define la muestra como una porción representativa de una población o universo más amplio. En el contexto de este estudio, la muestra seleccionada fue idéntica a la población en cuestión.

3.3.3. Muestreo

Hernández y Mendoza (2018, p. 200) describen el muestreo como la selección de una parte representativa de una población para realizar inferencias sobre ella. Sin embargo, en esta investigación en particular, no se aplicó el muestreo ya que se incluyó la totalidad de la población en el estudio.

3.3.4. Unidad de análisis

Estuvo conformada por los pedidos atendidos durante una semana.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas

Ñaupas et al (2018, p. 291) hacen referencia a los métodos y herramientas para recoger los datos necesarios y probar las hipótesis en una investigación, siendo una de las técnicas más recurridas en la investigación como la observación directa para la recolección de datos, añaden los autores dicha técnica se involucra con la adquisición de información sobre situaciones actuales mediante la interacción directa con individuos, eventos o elementos.

3.4.2. Instrumentos

Valderrama (2015, p. 195) describe los instrumentos como los medios materiales usados para recolectar y almacenar datos en una investigación, estos recursos proporcionan las herramientas esenciales para obtener y conservar la información necesaria, facilitando así su análisis y comprensión. En el caso del estudio actual, se utilizaron como instrumentos una lista de verificación o control y un cronómetro digital. Para agregar, Ñaupas et al (2018, p. 281) señalan que la lista de verificación es un recurso comúnmente empleado en investigación y control, conocido también como hoja de comprobación. Además, se hace de mención que se emplearon herramientas específicas utilizadas, como los diagramas de actividades de flujo de trabajo – DAP, el documento para el control de existencias – ERI, y el formulario de inspección 5S, detallados en el Anexo 2.

Validez

Considerando lo expuesto por Ñaupas et al (2018, p. 276), que para la validación es un proceso esencial en la investigación y el desarrollo de productos, sistemas o herramientas, se centra en asegurar que un elemento o procedimiento cumpla con los requisitos previstos y funcione de manera efectiva para el propósito para el que fue diseñado. Al respecto, se realizaron la validación de las herramientas de recopilación de datos con la ayuda de profesionales con amplia experiencia en investigación e ingeniería industrial, a través de un proceso conocido como "Juicio de expertos". El proceso implicó la participación de tres docentes del departamento de ingeniería, quienes revisaron y evaluaron críticamente los instrumentos, aportando su experiencia y conocimiento para asegurar su validez y calidad (Ver Anexo 3). Para reforzar, Valderrama (2015, p. 198) explica que el juicio de expertos

consiste en reunir opiniones y evaluaciones de profesionales altamente experimentados en el área específica.

Tabla 1. *Evaluación de juicio de expertos*

Experto	Especialidad	Valoración
Dr. Ing. Díaz Dumont, Jorge Rafael	Ingeniero Industrial	Aplicable
Mgtr. Ing. Montoya Cardenas, Gustavo Adolfo	Ingeniero Industrial	Aplicable
Mgtr. Ing. Paz Campaña, Augusto Edward	Ingeniero Industrial	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Ñaupas et al (2018, p. 277) indican que la confiabilidad de un instrumento se determina por la consistencia de sus mediciones a lo largo del tiempo y su invariabilidad bajo diferentes usuarios, esto significa que el instrumento proporciona resultados estables y coherentes, lo que a su vez establece confianza en la precisión y uniformidad de las mediciones que realiza. La confiabilidad se reflejó en la consistencia de la información obtenida al utilizar repetidamente el instrumento, lo cual se verificará a través de los resultados obtenidos, esto significa que el instrumento demostró estabilidad y coherencia en sus mediciones a lo largo de su uso continuo, lo cual brindó confianza en la fiabilidad de los datos recopilados.

En el estudio se utilizó un cronómetro que fue respaldado por un certificado de calibración, lo cual es necesario para asegurar la precisión y confiabilidad de las mediciones de tiempo.

3.5. Procedimientos

La empresa en estudio brindó el permiso para el levantamiento de los datos necesarios para el procesamiento de la información en la presente investigación, pero no el uso del logotipo o marca de la empresa, para fines de transparencia, se consigna la autorización correspondiente (Ver Anexo 4)

3.5.1 Situación actual

Organización de la empresa

La organización funcional de la empresa en la siguiente distribución:

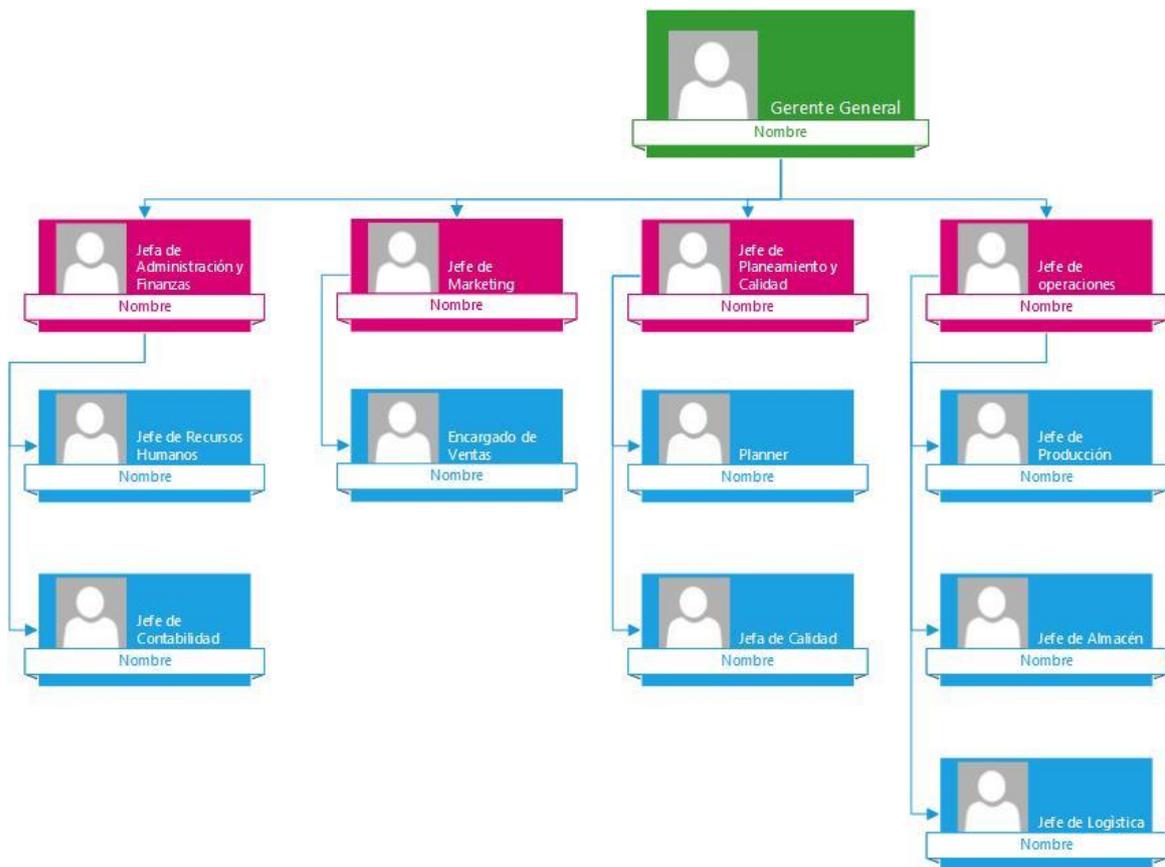


Figura 1. Organigrama

Fuente: Elaboración propia

Aspectos estratégicos

Misión: “Nuestra misión es proporcionar soluciones de telecomunicaciones innovadoras y confiables, que conecten a las personas y empresas de manera eficiente, brindando un excelente servicio al cliente y superando sus expectativas”.

Visión

“Nuestra visión alcanzar ser una empresa de telecomunicaciones preferida por los usuarios, reconocida por nuestra calidad, confiabilidad y capacidad para adaptarnos a los cambios tecnológicos”.

Valores

Excelencia: Nos esforzamos por ofrecer servicios y productos altamente de confiables y de calidad para satisfacer las expectativas de los usuarios en términos de eficiencia.

Innovación: Promovemos la creatividad y la búsqueda constante de nuevas soluciones tecnológicas, anticipándonos a las necesidades vertiginosas del mercado actual.

Compromiso: Estamos comprometidos con nuestros clientes, empleados y comunidades a través de las promesas y fidelización.

Procesos

Demoras en la atención de pedidos

El período de tiempo requerido para atender los pedidos para el almacén de repuestos en la empresa de telecomunicaciones, ha experimentado un incremento. Anteriormente, el tiempo estándar para atender un pedido era de 8 minutos, según los datos más recientes. Sin embargo, actualmente el tiempo promedio de atención se ha prolongado a 15 minutos debido a la falta de experticia y conocimiento por el personal que labora en el área del almacén. En determinadas situaciones, estos tiempos de atención incluso han llegado a alcanzar los 20 minutos, lo cual está generando retrasos en el inicio de la línea de producción, tal como se puede apreciar en el diagrama (Ver figura 2).

Pre Test

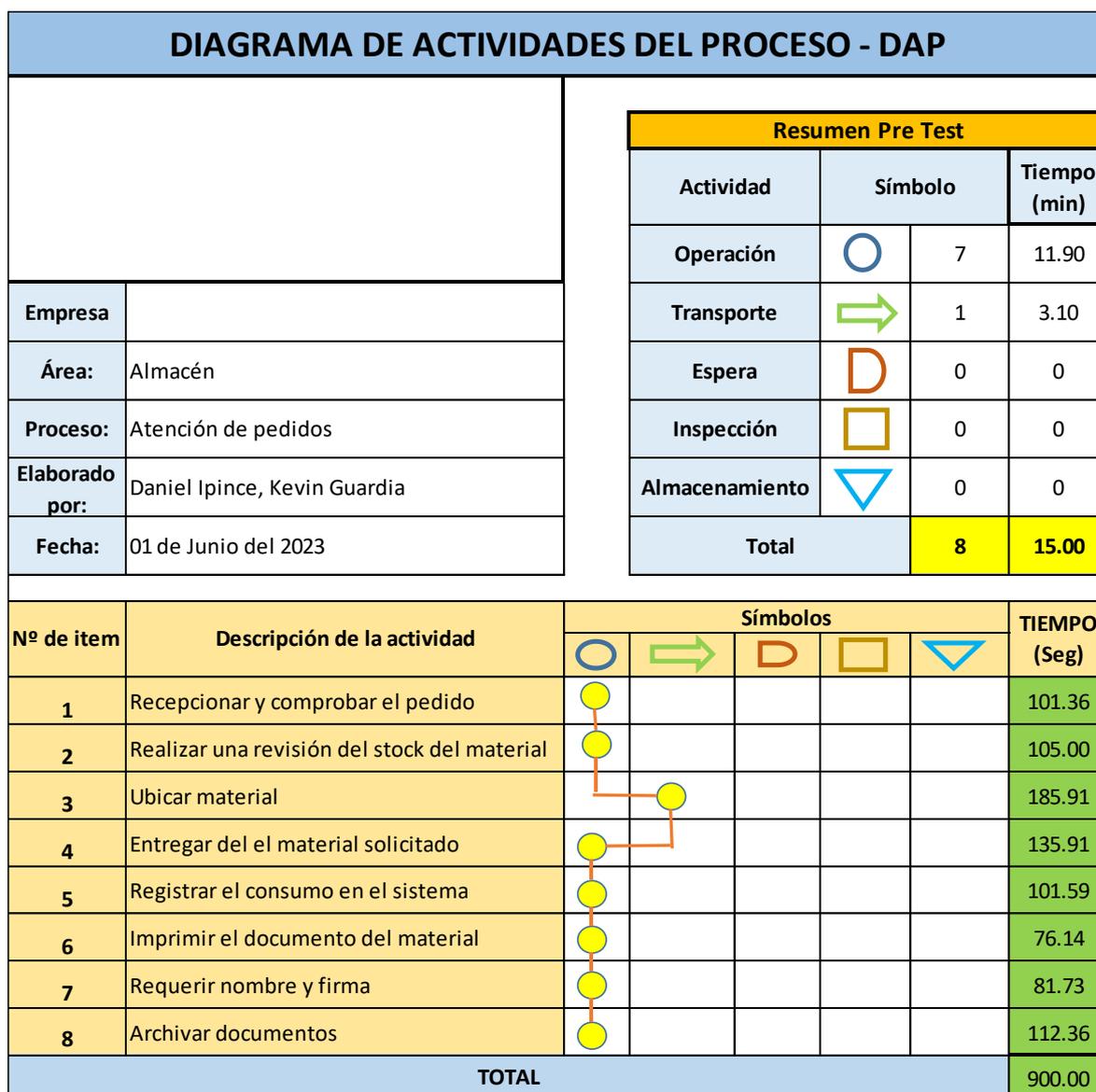


Figura 2. Diagrama de actividades del proceso – DAP en el Pre Test

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la figura 2, el diagrama presenta actividades y sus tiempos totales suman 8 actividades distintas con un tiempo total de 15 minutos. Las actividades incluyen operación, transporte, espera, inspección y almacenamiento, aunque los últimos tres no tienen tiempo asignado y parecen no ser parte del pre test. Además, se asigna un tiempo específico en segundos a cada una de estas actividades, lo que contribuye a un total de 900 segundos, o 15 minutos, coincidiendo con el resumen de la parte superior.

Tabla 2. Toma de tiempos en el Pre test

Nº de item	Actividades	Promedio de tiempo en segundos en el mes de mayo
1	Recepcionar y comprobar el pedido	101,4
2	Realizar una revisión del stock del material	105,0
3	Ubicar material	185,9
4	Entrega del material solicitado	135,9
5	Registrar el consumo en el sistema	101,6
6	Imprimir el documento del material	76,1
7	Requerir nombre y firma	81,7
8	Archivar documentos	112,4
TOTAL		900

Fuente: Elaboración propia

En la fase de recopilación para la obtención de datos, fue previa a la examinación, en ella se procedió a registrar los tiempos requeridos para llevar a cabo el proceso de preparación de pedidos. Se obtuvieron registros de tiempo de 23 ciclos en total, recopilados (Ver Tabla 2), estos datos son esenciales para calcular el tiempo estándar, el cual se utilizará más adelante para evaluar la eficiencia y eficacia.

Los tiempos promedio para las diferentes tareas son los siguientes: la recepción y verificación del pedido requiere en promedio 101.4 segundos, la revisión del stock toma alrededor de 105 segundos, la ubicación del material en el área necesita aproximadamente 185.9 segundos, la entrega del material solicitado demanda un promedio de 135.9 segundos, el registro del consumo en el sistema ocupa cerca de 101.6 segundos, la impresión del documento del material toma en promedio 76.1 segundos, el requerimiento del nombre y firma del solicitante consume aproximadamente 81.7 segundos, y finalmente, el archivo de los documentos ocupa en promedio 112.4 segundos. Por lo tanto, se estima que el tiempo total observado para atender un solo pedido es de 900 segundos (equivalente a 15 minutos).

A continuación, se presentan los cálculos realizados para determinar el tiempo estándar de preparación de un pedido utilizando los datos proporcionados (Ver Tabla 3), como se mencionó anteriormente, los tiempos promedio observados (T_o) para cada actividad son los siguientes: 101.36, 105, 185.91, 135.91, 101.59, 76.14, 81.73 y 112.36 segundos. A partir de esta información, se procede a realizar los cálculos correspondientes.

Para calcular el tiempo normal (T_n), se utilizó el método de valoración de Westinghouse con la fórmula $T_n = T_o(1 \pm f_v)$. Este método se basa en cuatro criterios: Habilidad (H), Esfuerzo (E), Condiciones (CD) y Regularidad (CS),

detallados (Ver Anexo 7.1). Los tiempos normales calculados para cada actividad fueron 109.47, 113.40, 200.78, 146.78, 96.51, 82.23, 88.27 y 98.88 segundos. A partir de estos, se procedió a calcular el tiempo estándar (Ts) usando la fórmula $T_s = T_n(1 + S)$, donde los suplementos (S) incluyen constantes (SC) y variables (SV), detallados específicamente (Ver Anexo 7.2 y 7.3).

Tabla 3. Cálculo del tiempo estándar en el Pre Test

Item	Actividad	Tiempo promedio	1 + Factor Calificación (WH)	Tiempo Normal	1 + Total de suplementos	Tiempo Estándar
1	Recepcionar y comprobar el pedido	101,4	1,08	109,47	1,15	125,89
2	Realizar una revisión del stock del material	105,0	1,08	113,40	1,13	128,14
3	Ubicar material	185,9	1,08	200,78	1,17	234,911
4	Entrega del material solicitado	135,9	1,08	146,78	1,27	186,41
5	Registrar el consumo en el sistema	101,6	0,95	96,51	1,19	114,85
6	Imprimir el documento del material	76,1	1,08	82,23	1,19	97,85
7	Requerir nombre y firma	81,7	1,08	88,27	1,21	106,80
8	Archivar documentos	112,4	0,88	98,88	1,15	113,71
Total (min)		15	Total (min)	15,611	Total(min)	18,48

Fuente: Elaboración propia

Tras realizar los cálculos necesarios, se determinó que el tiempo estándar en segundos para cada actividad es el siguiente: 125.89 para la actividad 1, 128.14 para la actividad 2, 186.41 tanto para la actividad 3 como para la 4, 114.85 para la actividad 5, 97.85 para la actividad 6, 106.80 para la actividad 7, y 113.71 para la actividad 8. Estos cálculos resultaron en un tiempo estándar total para la preparación de un pedido de 18.48 minutos (Ver Tabla 3).

Tabla 4. Cálculo de la capacidad teórica en el Pre Test

Día laborable	Número de operarios	Tiempo laborable por trabajador (min)	Tiempo por solicitud (min)	Capacidad en unidades teóricas (solicitudes)
Martes, 2 de mayo de 2023	2	480	18,48	52
Miércoles, 3 de mayo de 2023	2	480	18,48	52
Jueves, 4 de mayo de 2023	2	480	18,48	52
Vieernes, 5 de mayo de 2023	2	480	18,48	52

Fuente: Elaboración propia

Luego, se procedió a realizar el cálculo de la capacidad teórica (Ver Tabla 4), un paso crucial para estimar la eficiencia y eficacia posteriormente. La información necesaria para este cálculo se encuentra en la tabla 3, la cual indica que los pedidos se preparan en 4 días diferentes y que el número de operarios es constante en todos los días. Con esto en cuenta, calculamos la capacidad teórica por jornada laboral, que es de 480 minutos. Al multiplicar esta cantidad por el tiempo estándar por solicitud, obtenemos la capacidad teórica diaria, que resulta ser de 52 solicitudes. Es importante destacar que la fórmula utilizada para calcular la capacidad teórica es la siguiente:

$$\text{Capacidad teórica} = \frac{\text{Número de trabajadores} * \text{Tiempo laborable diario}}{\text{Tiempo estándar por pedido}}$$

Siguiendo este cálculo, determinamos que la capacidad teórica del almacén es de 52 solicitudes diarias. Este valor resulta de multiplicar el número de trabajadores por el tiempo laborable diario y dividirlo por el tiempo estándar.

Tabla 5. Cálculo del tiempo disponible en el Pre Test

Día laborable	Número de operarios	Tiempo laborable por trabajador (min)	Tiempo Disponible (Min)	Tiempo Disponible (Horas)
Martes, 2 de mayo de 2023	2	480	960	16
Miércoles, 3 de mayo de 2023	2	480	960	16
Jueves, 4 de mayo de 2023	2	480	960	16
Viernes, 5 de mayo de 2023	2	480	960	16

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se tiene en cuenta el cálculo del tiempo disponible durante una jornada laboral, el cual se determinó que es de 16 horas. Para ello, se hizo utilización de la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo disponible} = \frac{\text{Número de trabajadores} * \text{Horas laborales por día}}{\text{Número total de trabajadores}}$$

Asimismo, los detalles específicos del cálculo del tiempo disponible se encuentran en la tabla 5 del Pre test. Este cálculo se basa en el número de trabajadores involucrados en el proceso y el tiempo laborable diario. De acuerdo con los cálculos

realizados, se concluyó que el tiempo disponible durante una jornada laboral es de 16 horas. Este valor se obtuvo al multiplicar el número de trabajadores por el tiempo laborable diario y dividirlo por la cantidad de trabajadores en total.

3.5.2. Pre Test – Productividad

Tabla 6. Data Pre Test – Variable dependiente

Dimensiones	Porcentajes
Eficacia	84,53%
Eficiencia	89,51%
Productividad	75,66%

Fuente: Elaboración propia

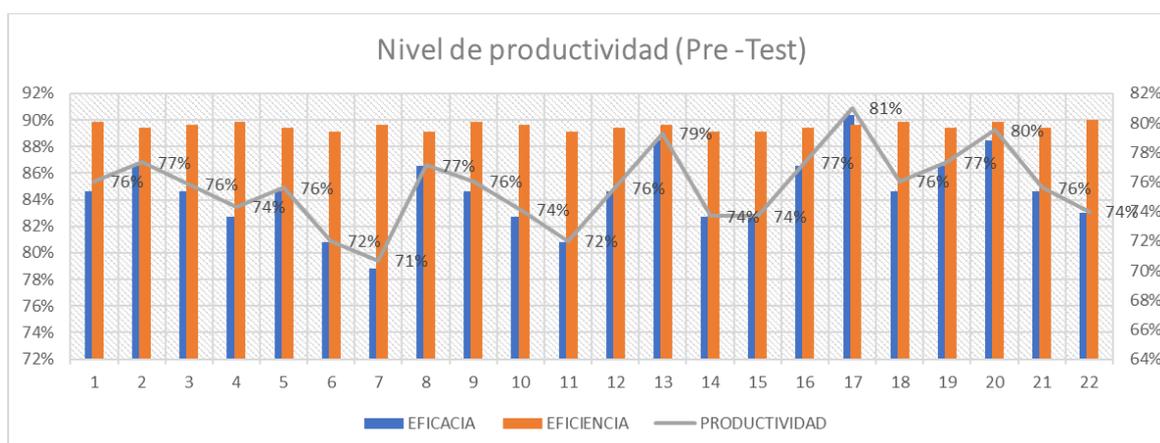


Figura 3. Nivel de productividad en el Pre -Test

Fuente: Elaboración propia

Según las afirmaciones de SALDARRIAGA (2019, p.78), el objetivo del muestreo de tareas se enfoca en seleccionar y medir el tiempo de ejecución de ciertas tareas, omitiendo los periodos de inactividad del operario. Este enfoque, aunque útil, podría no reflejar completamente la eficiencia operativa. Por otro lado, según datos del pretest (Tabla 6 y Figura 3) sirven como un punto de comparación valioso para evaluar los impactos de mejoras implementadas en el área de almacenamiento. Los resultados de mayo de 2023, con una eficacia del 84.53% y una eficiencia del 89.51%, sugieren una productividad subóptima de 75.66% en el almacén. Esta situación resalta la importancia, como señala Ganivet (2015, p. 151), de comprender a fondo los Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) y su metodología de cálculo para gestionar eficazmente la productividad del almacén.

3.5.3. Pre Test – Gestión de almacenes

Tabla 7. Data Pre Test – Variable independiente

Dimensiones	Porcentaje
Inventario	34,44%
Utilización del espacio	101,15%

Fuente: Elaboración propia

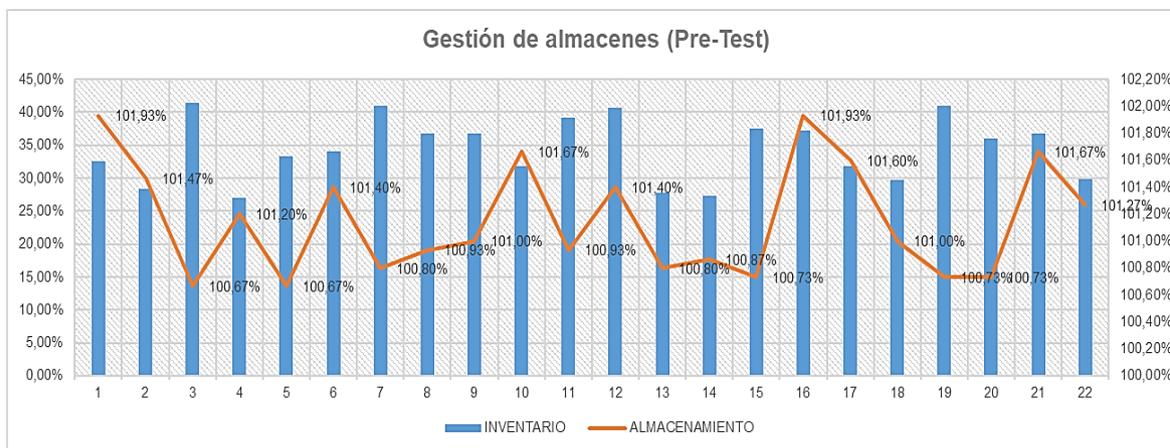


Figura 4. Gestión de almacenes en el Pre -Test

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 7 y figura 4, se observa que el inventario, observamos que hay una diferencia significativa entre el stock registrado y el stock real, con una variación diaria que va de un 27.03% a un 40.94%. El promedio mensual de la diferencia de inventarios se sitúa en un 29.42%. Esta cifra es bastante alarmante, ya que sugiere que casi un tercio de los artículos del inventario no coinciden con sus registros correspondientes, lo que implica un serio desafío en términos de precisión y confiabilidad de los datos de inventario. En lo que respecta a la utilización del espacio, los datos muestran consistentemente que el almacén está operando más allá de su capacidad teórica, con un promedio de utilización del 101.27% durante el mes. Asimismo, se traduce en que, en promedio, hay un exceso de uso de espacio de aproximadamente 19 metros cuadrados, considerando una capacidad total de 1500 unidades de medida, lo que evidencia una sobreocupación crónica del espacio de almacenamiento. La información cuantitativa obtenida subraya la importancia de revisar y optimizar la administración del almacén. Una auditoría detallada y la adopción de un sistema de seguimiento de inventario más avanzado podrían resolver las inconsistencias encontradas en los registros. Además, una reconfiguración del espacio de almacenamiento, posiblemente mediante el uso de soluciones de almacenamiento vertical o la reorganización de los espacios de

trabajo, podría aliviar el problema de la sobreutilización del espacio, mejorando así la eficiencia y seguridad en el almacén.

3.5.4. Desarrollo de la propuesta mejora

En el primer capítulo, se adjuntó en los anexos una evaluación comparativa de las posibles soluciones para mejorar la productividad del área de almacenamiento. Se examinaron diversas herramientas, teniendo en cuenta aspectos como el tiempo de implementación, viabilidad y costos asociados, para elegir la opción más conveniente. Tras un análisis detallado, se determinó que la Gestión de Almacenes es la alternativa más idónea, destacando por sus herramientas y técnicas especializadas diseñadas para los desafíos específicos de los almacenes. Esta opción es fácil de aplicar, no requiere de personal altamente especializado y su implementación no exige una gran inversión, permitiendo obtener resultados rápidos y concretos.

Las bases teóricas para la implementación de mejoras incluyen: la Metodología ABC, la Metodología 5S, la definición de procedimientos, el mapeo del almacén y el inventario del almacén. Es importante mencionar que los productos se agrupan por familias y listas de piezas. Sin una clasificación ABC, resulta complicado mantener la eficiencia al tener un mismo artículo con el mismo código en distintos lugares. Macías, León y Limón (2018, p. 86) explican que los materiales se clasifican en tres categorías según su valor e importancia: Clase "A" para artículos de alto valor que requieren atención prioritaria, Clase "B" para artículos de valor medio que necesitan un control moderado, y Clase "C" para artículos de menor valor o importancia. Veloz y Parada (2017, p. 32) añaden que la categoría "A" incluye un pequeño porcentaje de los artículos, pero representa la mayoría del valor total, mientras que la categoría "C" comprende la mayoría de los artículos, pero solo una pequeña parte del valor total.

Además, Jara, Sánchez y Martínez (2017, p. 12) recomiendan utilizar datos acumulados de un año para un análisis más preciso, organizando los artículos por valor, calculando su porcentaje de contribución individual y acumulativo para clasificarlos. La clasificación ABC se enfoca en el costo unitario más que en el consumo, identificando artículos de alto valor, aunque no se utilicen en la producción. Flamarique (2019, p. 38) sugiere que para la organización y localización de materiales en un almacén se pueden usar criterios adicionales,

considerando la seguridad de personas y materiales, así como las necesidades específicas de los materiales.

1. Orden y limpieza de almacenes:

Se realizó una actividad de organización y limpieza en los almacenes para mejorar la administración del inventario y crear un entorno laboral más ordenado. Esta medida también ayudará a optimizar los procesos operativos y asegurará una mayor eficiencia en las operaciones logísticas de la empresa. A continuación, se expondrán pruebas que demuestran la implementación de estas acciones, mostrando las condiciones antes y después de los cambios efectuados.



Figura 5. Vista antes de la implementación
Fuente: Elaboración propia

Zubia, Brito y Ferreiro (2018, p. 99) describen las 5S como prácticas enfocadas en mantener un ambiente de trabajo estructurado y pulcro. Aunque estas prácticas son fáciles de entender, su aplicación puede ser un reto para algunas empresas. Esto resalta la importancia del compromiso y la disciplina de todos los trabajadores. Este compromiso persigue dos objetivos principales: responder a las observaciones hechas en las auditorías y motivar a los empleados para contribuir al desarrollo de la empresa



.Figura 6. Vista después de la implementación

Fuente: Elaboración propia

2. Formatos implementados.

Se han diseñado diversos tipos de formatos con el propósito de mantener un seguimiento de los datos del personal y las operaciones realizadas en el almacén.

Planilla

Recepción de bienes

Asistencia de Capacitación

Figura 7. Formatos implementados

Fuente: Elaboración propia

3. Estrategias comunicativas:

Al desarrollar estas estrategias de comunicación, se consideraron los problemas que afectaban al conjunto del equipo de la empresa en su totalidad.



Figura 8. Grupo de WhatsApp de Ventas/Almacén
Fuente: Elaboración propia

Grupo de WhatsApp con el equipo de ventas para realizar los ajustes del sistema: El proceso de ventas y despacho se ha mejorado significativamente, ya que el personal del área de ventas ya no requiere visitar físicamente el almacén para solicitar un producto o una modificación de un código en el sistema.

	A	B	C	D	E	F
1	PEDIDO	MES	STATUS	F. llegada	Marca	
2	PD-45	SEPTIEMBRE	EN CURSO	22-10-2023	LOTO MARITIMO	PLENADO
3	PD-46	SEPTIEMBRE	FINALIZADO		SENCA	
4	PD-47	SEPTIEMBRE	FINALIZADO	21-09-2023	SALTEK	
5	PD-48	AGOSTO	FINALIZADO		CAB	
6	PD-49	SEPTIEMBRE	FINALIZADO		CAB	
7	PD-50	SEPTIEMBRE	FINALIZADO	19-09-2023	ARTECHE	
8	PD-51	SEPTIEMBRE	FINALIZADO		THOR AEREO	
9	PD-52				CHS MARITIMO	
10	PD-53		EN CURSO		STOCK MARITIMO	PLENADO
11	PD-54	SEPTIEMBRE	FINALIZADO	17-11-2023	BALLUF	
12	PD-55	SEPTIEMBRE	FINALIZADO	27-09-2023	INGESCO	
13	PD-56				DEGON AEREO	
14	PD-57				WIDER MARITIMO	
15	PD-57/2				WIDER AEREO	
16	PD-58	SEPTIEMBRE	EN CURSO	22-10-2023	HONGSA MARITIMO	PLENADO
17	PD-59	SEPTIEMBRE	FINALIZADO		CANGEN	
18	PD-60				CANTAK MARITIMO	
19	PD-61				JASON FAN	
20	PD-62				DEGON MARITIMO	
21	PD-63				MEANWELL	
22	PD-64				CANTAK AEREO	
23	PD-65				INGESCO	
24	PD-66				BALLUF	
25	PD-67				JULMATIC	

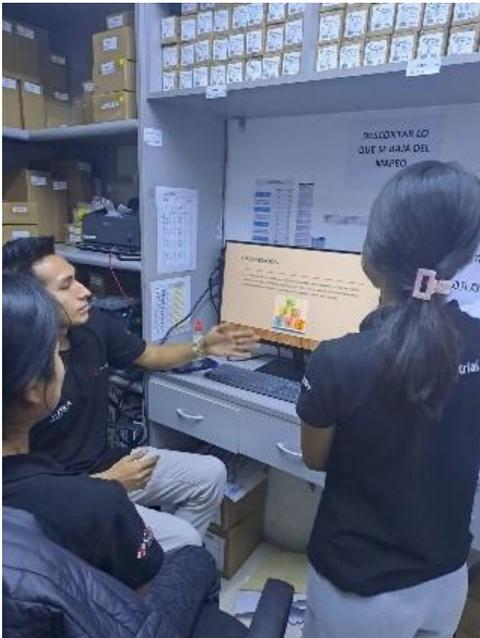
Figura 9. Archivo drive para las importaciones - almacén
Fuente: Elaboración propia

Drive de las importaciones prontas a llegar: Se implementó un sistema de gestión que proporciona una comprensión detallada de las importaciones, lo que

ayuda a mejorar la planificación de la recepción y almacenaje de productos de manera más eficiente.

4. Entrenamiento y capacitaciones:

El proceso de formación del personal del departamento de almacén ha comenzado y se está llevando a cabo una capacitación continua en las diversas tareas y operaciones dentro de esta área.



Capacitación de personal



Constancia de asistencia

Figura 10. Entrenamiento y capacitaciones

Fuente: Elaboración propia

5. Importación DEGSON:

Superamos con éxito los retos asociados con la disponibilidad de espacio, así como la recepción y distribución de los productos de forma eficaz.



Traslado



Recepción



Rotulado



Mapeado y ordenado

Figura 11. Importación

Fuente: Elaboración propia

6. Mejoras en el despacho:

Se identificó varios aspectos que requieren mejoras, y actualmente estamos trabajando en la implementación de mejoras en estos puntos específicos. A continuación, se presentarán los progresos que hemos logrado hasta la fecha.

Proceso



Después



Figura 12. Mejoras en el despacho

Fuente: Elaboración propia

Se retiraron las cajas que estaban en condiciones deterioradas y se han trasladado su contenido a cajas en buen estado, asegurándonos de etiquetarlas adecuadamente. Asimismo, se almacenó de forma creciente para que se nos facilite encontrar los productos.

Implementación de archivador

Había un desorden con las cotizaciones y facturas, ocupaba gran parte del espacio de escritorio

Antes



Después



Figura 13. Implementación de archivador

Fuente: Elaboración propia

Se implementó el archivador optimizando el espacio y orden del escritorio.

7. Inventario General:

Se llevó a cabo un inventario con el objetivo de mantener un registro preciso de las existencias, tanto en el sistema como en su correspondiente ubicación física.

Post - Test

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO - DAP																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Resumen Pre Test</th> </tr> <tr> <th>Actividad</th> <th colspan="2">Símbolo</th> <th>Tiempo (min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación</td> <td>○</td> <td>7</td> <td>7,78</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>➡</td> <td>1</td> <td>1,40</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td>D</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inspección</td> <td>□</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>▽</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Total</td> <td>9,18</td> </tr> </tbody> </table>					Resumen Pre Test				Actividad	Símbolo		Tiempo (min)	Operación	○	7	7,78	Transporte	➡	1	1,40	Espera	D	0	0	Inspección	□	0	0	Almacenamiento	▽	0	0	Total			9,18
Resumen Pre Test																																						
Actividad	Símbolo		Tiempo (min)																																			
Operación	○	7	7,78																																			
Transporte	➡	1	1,40																																			
Espera	D	0	0																																			
Inspección	□	0	0																																			
Almacenamiento	▽	0	0																																			
Total			9,18																																			
Empresa																																						
Área:	Almacén																																					
Proceso:	Atención de pedidos																																					
Elaborado por:	Daniel Ipince, Kevin Guardia																																					
Fecha:	10 de Septiembre del 2023																																					
Nº de item	Descripción de la actividad	Símbolos					TIEMPO (Seg)																															
		○	➡	D	□	▽																																
1	Recepcionar y comprobar el pedido	●					63,9																															
2	Realizar una revisión del stock del material	●					83,9																															
3	Ubicar y descontar en el mapeo el material	●	—	●			84,0																															
4	Alistar el material	●	—	●			82,0																															
5	Entregar del el material solicitado	●					76,9																															
6	Requerir nombre y firma	●					83,7																															
7	Archivar documentos	●					76,7																															
TOTAL							551,0																															

Figura 14. Diagrama de actividades del proceso – DAP en el Post Test

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 14, el tiempo dedicado a cada una en minutos. Hay un total de 8 actividades, y se destaca que la mayoría del tiempo se dedica a operaciones, con un poco asignado a transporte. No hay tiempo registrado para espera, inspección, ni almacenamiento, resultando en un tiempo total de aproximadamente 9.18 minutos. Las actividades van desde recepcionar y comprobar el pedido, hasta archivar documentos al final del proceso. Cada actividad está meticulosamente cronometrada, y el tiempo total suma 551 segundos, que es aproximadamente 9.18 minutos, lo cual coincide con el resumen superior.

Tabla 8. Toma de tiempos en el Post Test

Nº de ítem	Actividades	Promedio de tiempo en segundos en el mes de Agosto
1	Recepcionar y comprobar el pedido	63,9
2	Realizar una revisión del stock del material	83,9
3	Ubicar el material y descontar en el mapeo	84,0
4	Alistar el material	82,0
5	Entregar el material solicitado	76,9
6	Requerir nombre y firma	83,7
7	Archivar documentos	76,7
TOTAL		551,0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 revela los tiempos promedio para diversas actividades en el almacén: la recepción y comprobación de pedidos dura en promedio 63.9 segundos; la revisión del stock de material, 83.9 segundos; ubicar y descontar material en el mapeo, 84.0 segundos; preparar el material, 82.0 segundos; entregar el material solicitado, 76.9 segundos; solicitar nombre y firma, 83.7 segundos; y archivar documentos, 76.7 segundos. La fila final indica que el tiempo total promedio diario empleado en estas actividades es de 551 segundos. Este análisis minucioso es fundamental para calcular la eficiencia y efectividad de las operaciones en el almacén de repuestos. Identificar los tiempos promedio por actividad es esencial para mejorar los procesos, incrementar la productividad y optimizar la gestión del tiempo en el almacén.

Tabla 9. Cálculo del tiempo estándar en el Post Test

Ítem	Actividad	Tiempo promedio	1 + Factor Calificación (WH)	Tiempo Normal	1 + Total de suplementos	Tiempo Estándar
1	Recepcionar y comprobar el pedido	63,9	1,08	68,98	1,15	79,33
2	Realizar una revisión del stock del material	83,9	1,08	90,63	1,13	102,41
3	Ubicar el material y descontar en el mapeo	84,0	1,08	90,67	1,17	106,09
4	Alistar el material	82,0	1,08	88,61	1,27	112,53
5	Entregar el material solicitado	76,9	0,95	73,07	1,19	86,95
6	Requerir nombre y firma	83,7	1,08	90,34	1,19	107,51
7	Archivar documentos	76,7	1,08	82,83	1,21	100,23
Total (min)		9,2	Total (min)	9,75	Total(min)	11,58

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 9 muestra los tiempos promedio observados para cada actividad en el proceso de gestión de pedidos, como la recepción y comprobación del pedido o la revisión del stock de material. Estos tiempos varían, desde 63.87 segundos en la primera actividad hasta 88.35 segundos en la sexta. Se utiliza el método de valoración de Westinghouse, aplicando ligeras variaciones porcentuales para ajustar el tiempo observado. Por ejemplo, la actividad de recepción y comprobación del pedido tiene un factor de calificación de 1.08, lo que lleva a un tiempo normal de 68.98 segundos tras aplicar los factores de Westinghouse. Además, se calcula el tiempo total con suplementos (TOS) añadiendo suplementos constantes (SC) y variables (SV). Así, en la misma actividad, los suplementos de 0.09 y 0.06 llevan a un TOS de 1.15 y un tiempo estándar de 79.33 segundos. Sumando todos los tiempos normales, el total es 9.75 minutos, mientras que la suma de los tiempos estándar con suplementos asciende a 11.58 minutos para completar todas las actividades del proceso de atención de pedidos.

Tabla 10. *Cálculo de la capacidad teórica en el Post Test*

Día laborable	Número de operarios	Tiempo laborable por trabajador (min)	Tiempo Disponible (Min)	Tiempo Disponible (Horas)
Martes, 1 de agosto 2023	1	480	480	8
Miércoles, 2 de agosto 2023	1	480	480	8
Jueves, 3 de agosto de 2023	1	480	480	8
Sábado, 5 de agosto de 2023	1	480	480	8

Fuente: Elaboración propia

Luego de ello, en la tabla 10 se presenta la capacidad teórica del almacén, una medida esencial para la evaluación futura de su rendimiento. Teniendo en cuenta estos datos, se calculó la capacidad teórica por cada día laboral, que se asume es de 480 minutos. Este periodo se multiplica por el tiempo estándar requerido para procesar cada pedido, resultando en una capacidad teórica diaria de procesamiento de 41 pedidos, se aplicó:

$$\text{Capacidad teórica} = \frac{\text{Número de trabajadores} * \text{Tiempo laborable diario}}{\text{Tiempo estándar por pedido}}$$

Con este método, se concluyó que el almacén tiene una capacidad teórica para atender 41 pedidos al día. Este número se obtiene de multiplicar la cantidad de

trabajadores por los minutos laborables en un día y luego dividir este producto por el tiempo estándar asignado a cada pedido.

Tabla 11. Cálculo del tiempo disponible en el Post Test

Dimensiones	Porcentaje
Eficacia	95,23%
Eficiencia	93,88%
Productividad	89,40%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11, ilustra cómo se estimó el tiempo utilizable en un día de trabajo, que se fijó en 8 horas. Para llegar a este cálculo, se utilizó la fórmula:

$$\text{Tiempo disponible} = \frac{\text{Número de trabajadores} * \text{Horas laborales por día}}{\text{Número total de trabajadores}}$$

Además, para una comprensión más detallada del cálculo del tiempo disponible, la tabla 11, toma en cuenta el número de empleados participantes y las horas que están disponibles para trabajar cada día. Según los cálculos efectuados, se dedujo que el tiempo utilizable durante una jornada laboral completa es de 8 horas. Este número se derivó de multiplicar la cantidad de empleados por las horas laborables en un día laboral, y luego dividir ese resultado por el número total de empleados.

3.5.5. Post Test – Productividad

Tabla 12. Data Post Test – Variable dependiente

Dimensiones	Porcentajes
Eficacia	95,23%
Eficiencia	93,88%
Productividad	89,40%

Fuente: Elaboración propia

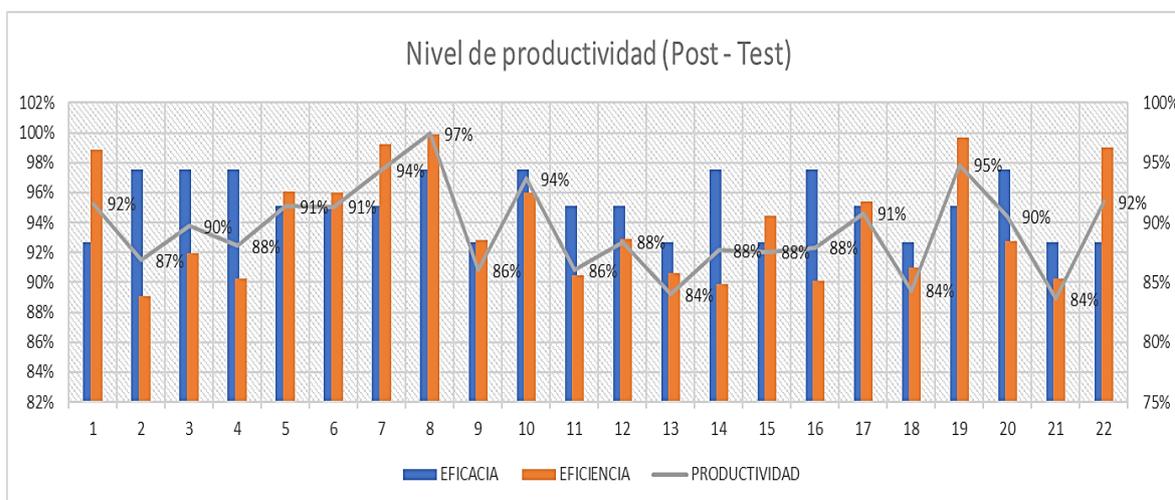


Figura 15. Nivel de productividad en el Post - Test
Fuente: Elaboración propia

Según la información de la tabla 12 y la figura 15, se presentan los datos sobre la eficacia, entendida como la habilidad del almacén para gestionar las reservas. Estos datos comparan el total de pedidos realizados frente a los pedidos programados durante un mes. La eficacia, medida en porcentaje, se mantiene alta a lo largo del mes, usualmente superando el 90%. Además, el enfoque se extiende a evaluar la eficiencia y la productividad. La eficiencia mide el rendimiento de la mano de obra, comparando las horas hombre planificadas versus las horas hombre realmente trabajadas. Asimismo, los porcentajes de eficiencia también son altos, lo que indica que las horas de trabajo reales están muy cerca de, o incluso en algunos casos superan, las horas planificadas. La productividad combina aspectos de eficacia y eficiencia, mostrando cuán efectivamente se utilizan los recursos para alcanzar los resultados deseados. En la tabla, la productividad también se presenta como un porcentaje. A lo largo del mes, la productividad varía, pero se mantiene en un rango generalmente alto, según la tabla, los datos sugieren que el área de almacén está realizando bien en términos de cumplimiento de pedidos (eficacia), la eficiencia se refleja en el uso efectivo de la mano de obra, y la combinación de esta con otros factores contribuye a una alta productividad. Los porcentajes obtenidos muestran un rendimiento consistente y sólido, evidenciando una gestión competente de las operaciones en el almacén. Además, un análisis comparativo sugiere que el área de almacenamiento está operando satisfactoriamente en aspectos como el cumplimiento de pedidos y la utilización eficiente de la mano de obra, logrando así una sinergia que asegura una productividad elevada. Los porcentajes reflejados en los datos evidencian un rendimiento constante y robusto, indicativo de una gestión eficaz de las operaciones del almacén.

3.5.6. Post Test – Gestión de almacenes

Tabla 13. *Data Post Test – Variable independiente*

Dimensiones	Porcentaje
Inventario	0,71%
Utilización del espacio	76,72%

Fuente: Elaboración propia

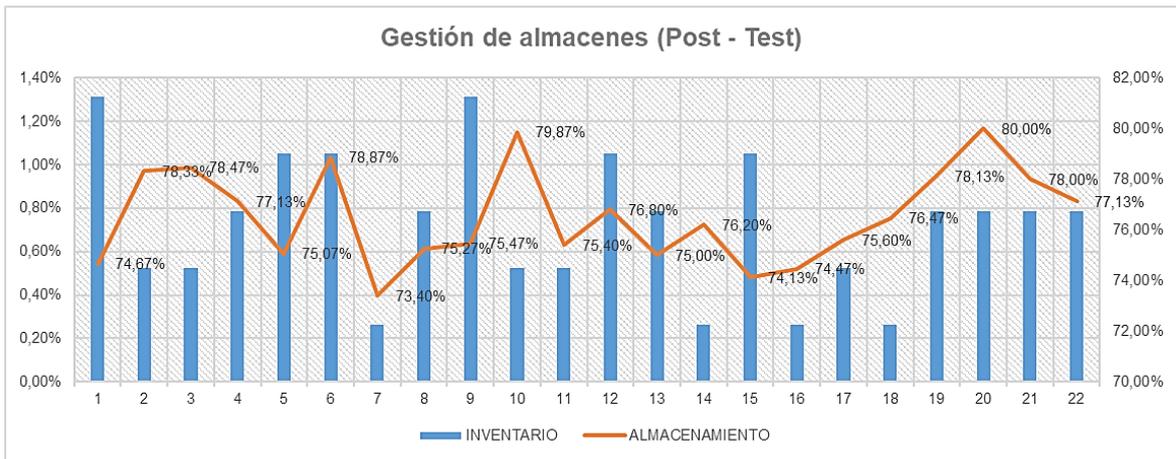


Figura 16. Gestión de almacenes en el Post -Test
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 13 y figura 16, se muestra una notable mejora en la precisión del inventario en comparación con los datos previos (Pretest). Las diferencias diarias de inventario ahora son mínimas, oscilando generalmente por debajo del 1%, con un total acumulado del 0.71% al final del período, con ello, se tiene una gestión de inventario altamente efectiva. Asimismo, la dimensión almacenamiento, los porcentajes de utilización del espacio muestran que el almacén está operando muy por debajo del 100%, lo que indica que no se está excediendo la capacidad de espacio disponible, los valores que fluctúan entre el 73.40% y el 80%, y un total acumulado de 76.72%, la gestión del espacio muestra una utilización eficiente.

3.5.7. Análisis comparativo en las dimensiones de la gestión de almacenes

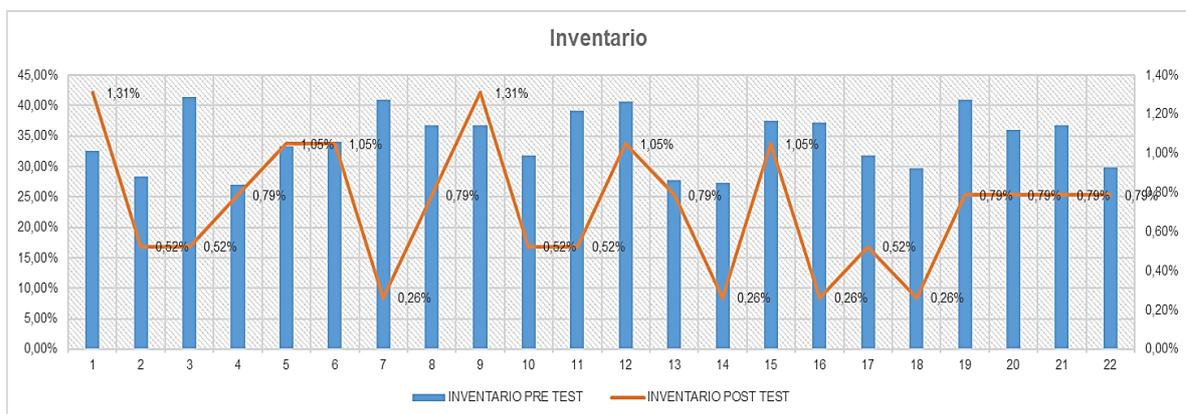


Figura 17. Análisis comparativo de la dimensión inventarios
Fuente: Elaboración propia

De la figura 17, comparando con los datos del Pretest y Post Test, han dado como resultado una gestión más precisa y eficiente del almacén, partiendo desde la diferencia de inventarios. El bajo porcentaje acumulado en la diferencia de inventario demuestra una gran mejora en la exactitud del registro de inventario, lo

cual es esencial para la operación efectiva del almacén. Inicialmente, los valores muestran una variedad en los niveles de inventario, algunos alcanzando más del 40%, debido a una acumulación de stock debido a previsiones de demanda inexactas, tales niveles no solo ocupan espacio, sino que también pueden incurrir en costos adicionales debido a la necesidad de manejar y mantener dicho inventario, posterior a la implementación, se observó una notable reducción en estos porcentajes, siendo los valores más altos 1%.

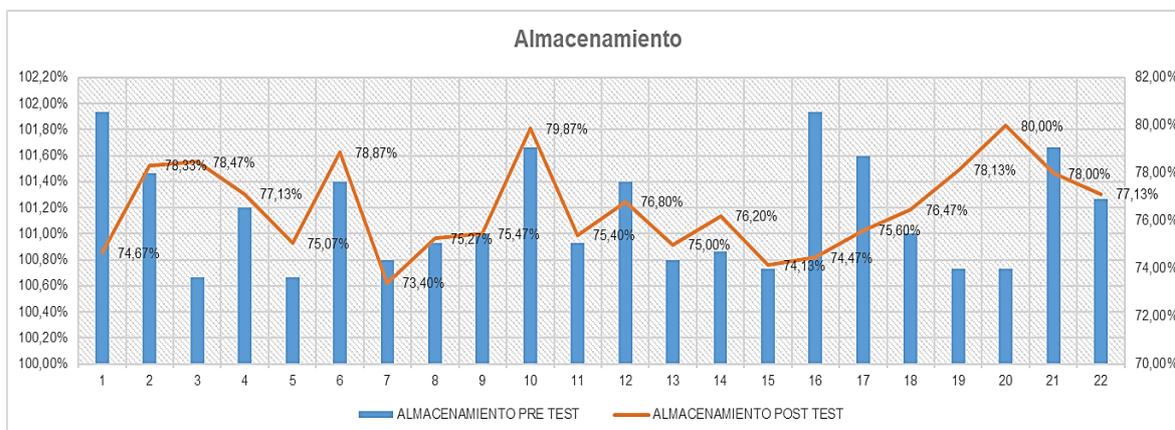
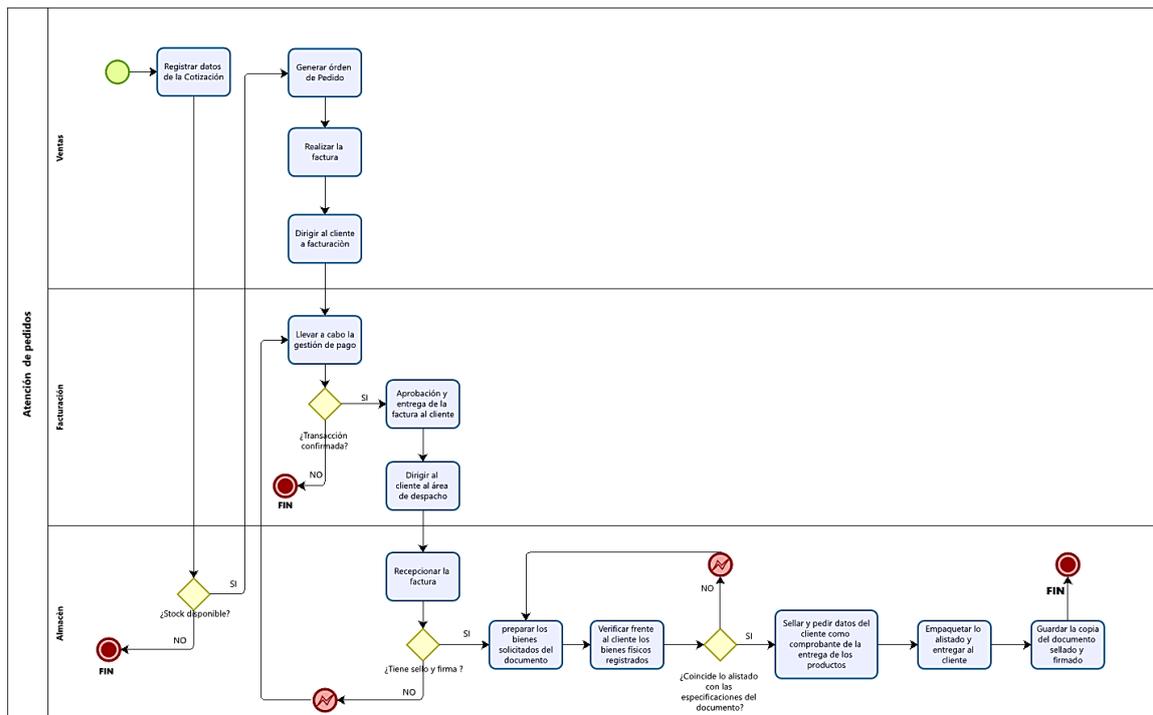


Figura 18. Análisis comparativo de la dimensión almacenamiento

Fuente: Elaboración propia

En la figura 18, se observa que el uso de almacenamiento, antes de la implementación excedían el 100%, una señal clara de sobrecapacidad, esto sugiere que antes de la mejora se estaba excediendo la capacidad máxima del almacén, lo cual es insostenible a largo plazo ya que puede conducir a problemas operativos y de seguridad. Luego, tras la implementación, todos los valores registrados en el muestran una utilización por debajo de 100%, lo cual refleja una gestión más eficiente del espacio. La disminución uniforme en los porcentajes sugiere que las medidas tomadas fueron efectivas en todo el almacén y no solo en áreas aisladas. La aplicación ha corregido estos problemas mediante los métodos de cálculo o implementando una estrategia de reducción de inventario, tal como la venta de excedentes o una rotación más eficiente de los productos.



Powered by
 Modeler

Figura 19. Procedimiento de venta y despacho
 Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura 19, el diagrama de procedimiento para la venta y despacho tiene como inicio, el registro de los datos de cotización, luego de ello, una vez recopilada esta información, se procede a generar una orden de pedido, que conduce a la creación y emisión de una factura. El cliente es entonces dirigido hacia el área de facturación donde se gestiona el pago. En el punto crítico de confirmar la transacción, si hay alguna discrepancia y la transacción no se confirma, el proceso llega a su fin. Si todo está en orden, la factura se aprueba y se entrega al cliente. El proceso avanza entonces hacia la etapa de almacén, donde se verifica la disponibilidad del stock. En caso de no contar con el inventario necesario, el procedimiento se detiene. Si hay stock, el cliente es llevado al área de despacho donde se le presenta la factura. Se revisa la factura para asegurarse de que tiene el sello y la firma necesarios; de no ser así, el documento se devuelve para su corrección, con la factura debidamente firmada y sellada, se preparan los bienes físicos que se han solicitado y se verifica frente al cliente para confirmar que los artículos corresponden a lo registrado en la factura. Esta etapa es crucial para

garantizar que el pedido sea correcto. Si hay incongruencias entre lo preparado y la factura, se rectifica el pedido. Una vez que todo está en concordancia, se sella el pedido y se solicitan los datos del cliente como constancia de la entrega. Los productos son entonces empaquetados y entregados al cliente. Para finalizar, la empresa guarda una copia del documento sellado y firmado como registro de la operación.

3.5.9. Análisis económico – financiero

El Valor Actual Neto (VAN) calculado es de S/ 8,051.01, lo que demuestra un retorno positivo sobre la inversión inicial de S/ 1,986.36, basado en el flujo de caja mensual proyectado. Este resultado positivo indica que la inversión en el sistema de gestión de almacenes resultará en ganancias superiores a su costo inicial, considerando una tasa de descuento mensual del 1.31%.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) alcanza el 45%, reflejando la rentabilidad del proyecto. Este porcentaje sugiere que el proyecto de mejora en la gestión de almacenes ofrece un retorno del 45% sobre la inversión, excediendo la tasa de descuento y haciéndolo una inversión atractiva.

El análisis Beneficio/Costo (B/C), con un resultado de 5.05, es otro indicador que subraya la viabilidad del proyecto, considerando que un ratio superior a 1 implica que se espera un retorno de cinco unidades monetarias por cada unidad invertida, demostrando la eficiencia del proyecto en términos de costos y beneficios.

Finalmente, el análisis del período de recuperación (P/R) para la inversión en la gestión de almacenes revela que la inversión inicial de S/ 1,986.36 se recuperará en tan solo tres meses.

El flujo de caja comienza con un valor negativo en el Mes 0, que corresponde a la inversión inicial. A partir del Mes 1, se empieza a generar un flujo de caja positivo de S/ 909.37 cada mes. El desglose de la recuperación mes a mes, se tiene en: Mes 0: -S/ 1,986.36 (inversión inicial), Mes 1: -S/ 1,077.00 (aproximadamente), Mes 2: -S/ 167.62 (aproximadamente), Mes 3: +S/ 741.75 (aproximadamente). Al respecto, en el tercer mes, el flujo de caja acumulado se vuelve positivo, lo que significa que la inversión inicial se habrá recuperado completamente y se empezará a obtener beneficios netos a partir de este punto.

3.6 Método de análisis de datos

De acuerdo con Ñaupas et al. (2018), el proceso de análisis de datos incluyó la interpretación mediante el uso de métodos estadísticos descriptivos e inferenciales. El análisis descriptivo se aplicó para proporcionar un panorama detallado de los cambios en la productividad tras la implementación de la gestión de almacenes. Para asegurar una evaluación precisa y completa, se utilizaron diversas medidas de centralidad, considerando como representativas el promedio y la mediana, junto con la dispersión observada a través de la varianza, la desviación estándar y los valores extremos. Además, se emplearon diagramas de líneas para visualizar las diferencias antes y después de la implementación de la gestión de almacenes. Respecto al análisis inferencial, se llevó a cabo la contrastación de hipótesis, para verificar la validez de ciertas afirmaciones. Debido a que la muestra tuvo una cantidad menor a 30 elementos, se utilizó el método *Shapiro-Wilks* para probar la normalidad, resultando en distribuciones normales en los datos. Para el análisis, se recurrió a la prueba de software estadístico SPSS en su versión 25.0, aplicando la prueba T de Student para la comprobación de hipótesis.

3.7. Aspectos éticos

La realización de esta investigación se rigió por las normas establecidas en la RVI N°062-2023-VI-UCV actual. Se tomaron medidas pertinentes para respetar los derechos de propiedad intelectual de los autores que aportan sus ideas y análisis, esenciales para el avance del estudio. Para alcanzar este fin, se crearon referencias bibliográficas siguiendo el formato ISO 690-2 y se empleó el software Turnitin para examinar el informe en busca de posibles coincidencias o similitudes, como se detalla (Ver Anexo 5). Los autores se comprometieron a mantener en secreto el nombre de la empresa donde se realizó la investigación en base a los permisos y asegurando la veracidad de los datos recopilados y tomando medidas para prevenir cualquier alteración de los resultados.

IV. RESULTADOS

4.1. Estadística descriptiva

4.1.1. Productividad

Tabla 14. Evaluación comparativa del nivel de productividad

Productividad	Descriptivos	Estadístico	Error Estándar
Pre Test	Media	,7568	,00528
	Mediana	,7600	
	Varianza	,001	
	Desviación Estándar	,02476	
	Mínimo	,71	
	Máximo	,81	
	Asimetría	,175	,491
	Curtosis	,176	,953
Post Test	Media	,8945	,00778
	Mediana	,8900	
	Varianza	,001	
	Desviación Estándar	,03648	
	Mínimo	,84	
	Máximo	,97	
	Asimetría	,251	,491
	Curtosis	-,566	,953

Fuente: SPSS. V.25.0

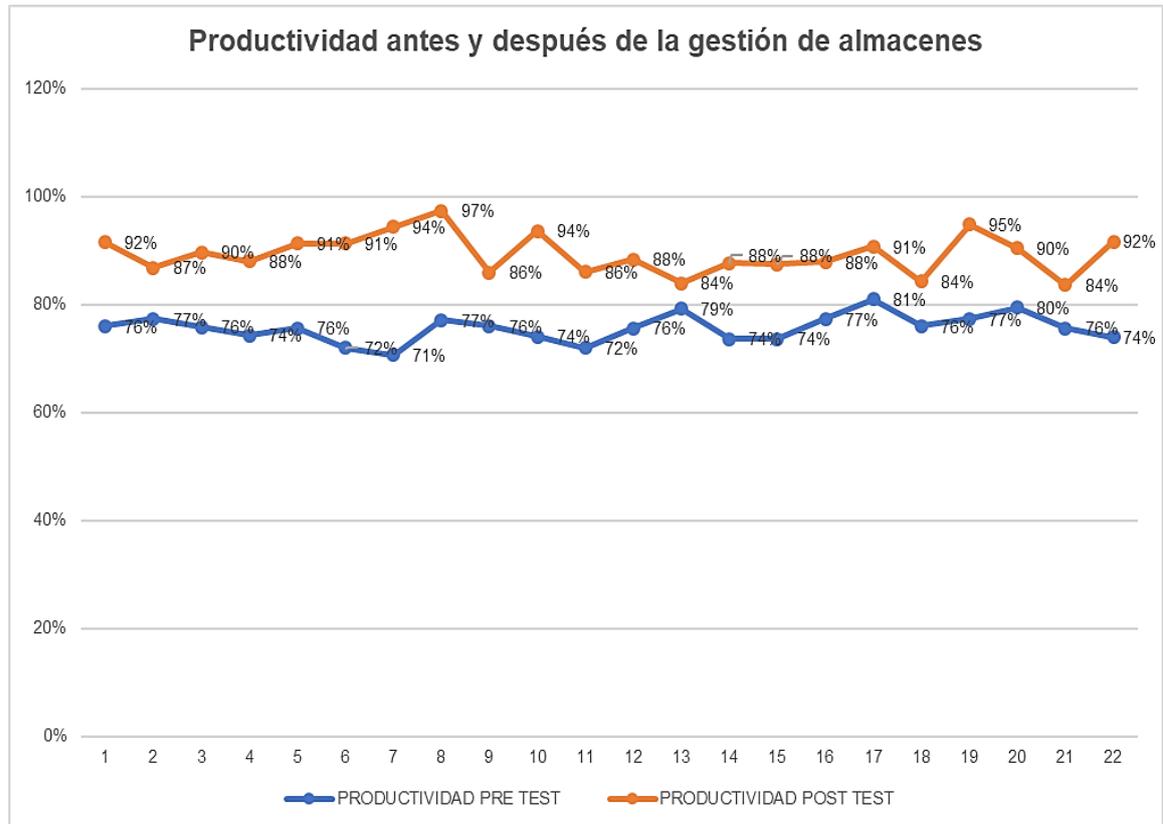


Figura 20. Productividad antes y después de la gestión de almacenes

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Los datos mostraron que la media de productividad en el Pre Test fue de 0,76, con un error estándar de 0,00528, indicando una estimación precisa. Por otro lado, en el Post Test, la media se incrementó notablemente a 0,89, lo que representó un aumento del 17%.

Además, la mediana también experimentó un crecimiento, pasando de 0.7600 en el Pre Test a 0.8900 en el Post Test, lo que confirmó el aumento en la productividad. La varianza se mantuvo constante en 0.001 en ambos casos, indicando que la dispersión relativa de los datos fue similar antes y después de la implementación. La desviación estándar fue ligeramente mayor en el Post Test (0.03648) en comparación con el Pre Test (0.02476), sugiriendo una dispersión mayor en las puntuaciones de productividad tras la implementación. El valor mínimo subió de 0.71 a 0.84, mostrando que, incluso el nivel más bajo de productividad registrado después de la implementación de la gestión de almacenes, era superior al nivel mínimo anterior. De manera similar, el valor máximo aumentó significativamente de 0.81 en el Pre Test a 0.97 en el Post Test, lo que indicaba un aumento en la productividad máxima alcanzada.

En cuanto a la asimetría, se observó un ligero incremento de 0.175 en el Pre Test a 0.251 en el Post Test, con un error estándar de 0.491 en ambos, lo que implicaba un cambio hacia una distribución más asimétrica en el Post Test.

Por último, la curtosis cambió de 0.176 en el Pre Test a -0.566 en el Post Test, con un error estándar de 0.953 en ambos casos. Este cambio hacia una curtosis negativa en el Post Test sugirió una distribución más aplanada en comparación con el Pre Test.

4.1.2. Dimensión eficacia

Tabla 15. Evaluación comparativa del nivel de eficacia

Eficacia	Descriptivos	Estadístico	Dev. Error
Pre-Test	Media	,8477	,00562
	Mediana	,8500	
	Varianza	,001	
	Desviación Estándar	,02636	
	Mínimo	,79	
	Máximo	,90	
	Asimetría	-,210	,491
	Curtosis	-,029	,953
Post-Test	Media	,9545	,00455
	Mediana	,9500	
	Varianza	,000	
	Desv. Desviación	,02132	
	Mínimo	,93	
	Máximo	,98	
	Asimetría	,150	,491
	Curtosis	-1,670	,953

Fuente: SPSS. V.25.0

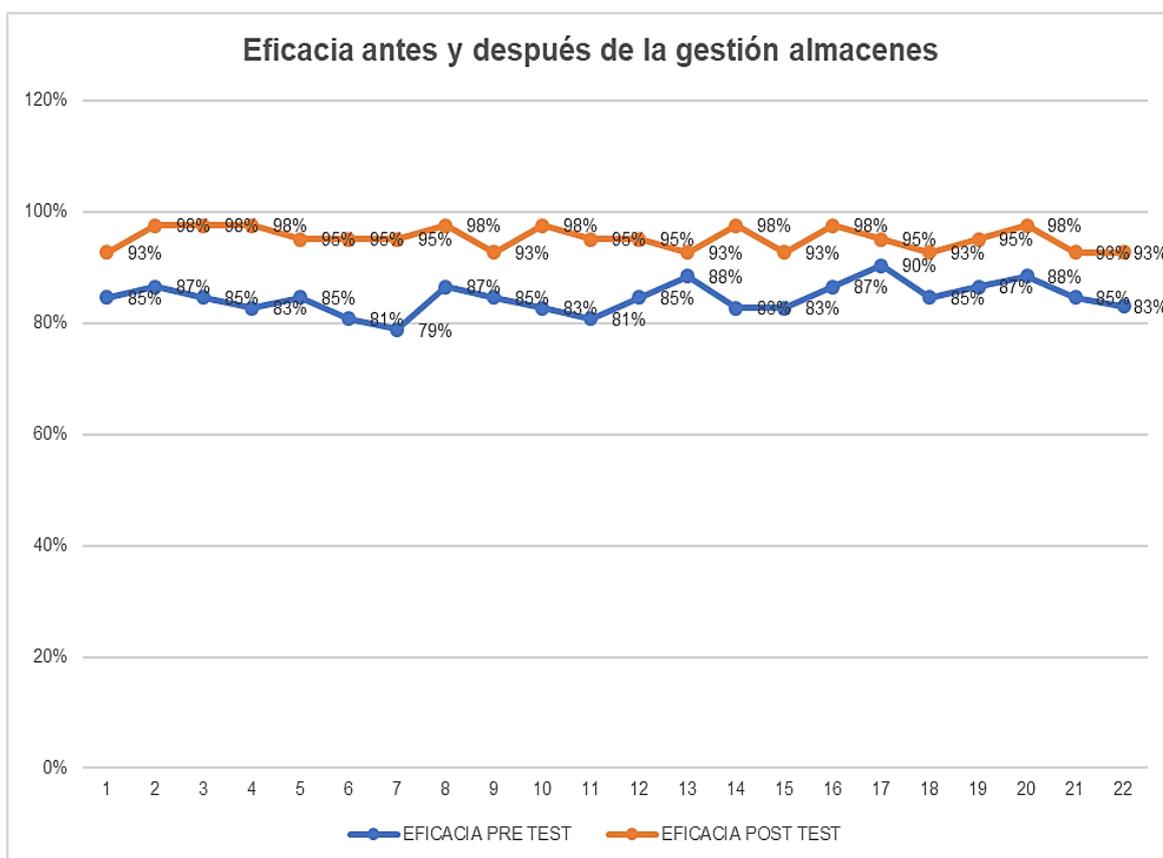


Figura 21. Eficacia antes y después de la gestión de almacenes

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Tras analizar los datos de la tabla 15 y la figura 21 sobre la comparación de eficacia, se notó que la media aumentó de 0.85 a 0.95, acompañada de una reducción en el error estándar. Esto no solo señaló una mejora en la eficacia sino también una mayor precisión en la estimación de la media en el Post-Test, con un incremento del 12%.

La mediana, que refleja la puntuación central, también registró un aumento, pasando de 0.8500 a 0.9500. En cuanto a la dispersión, tanto la varianza como la desviación estándar, que miden la dispersión de los datos alrededor de la media, disminuyeron en el Post-Test. La varianza se redujo a cero y la desviación estándar bajó a 0.02132, indicando una concentración más alta de los resultados de eficacia alrededor de una media superior.

El análisis de los valores extremos mostró mejoras en los mínimos y máximos, que ascendieron de 0.79 a 0.93 y de 0.90 a 0.98, respectivamente, evidenciando un incremento en el rendimiento.

La asimetría de los datos pasó de una leve inclinación negativa en el Pre-Test a una positiva en el Post-Test, sugiriendo un desplazamiento hacia valores más altos en la eficacia. Por último, la curtosis experimentó un cambio notable, de -0.029 en el Pre-Test a -1.670 en el Post-Test, lo que implica una distribución más uniforme de los datos con extremos menos pronunciados.

4.1.3. Dimensión eficiencia

Tabla 16. Evaluación comparativa del nivel de eficiencia

		Estadístico	Desv. Error
Pre-Test	Media	,8950	,00109
	Mediana	,8950	
	Varianza	,000	
	Desv. Desviación	,00512	
	Mínimo	,89	
	Máximo	,90	
	Asimetría	,000	,491
	Curtosis	-2,211	,953
Post-Test	Media	,9391	,00792
	Mediana	,9300	
	Varianza	,001	
	Desv. Desviación	,03715	
	Mínimo	,89	
	Máximo	1,00	
	Asimetría	,410	,491
	Curtosis	-1,240	,953

Fuente: SPSS. V.25.0

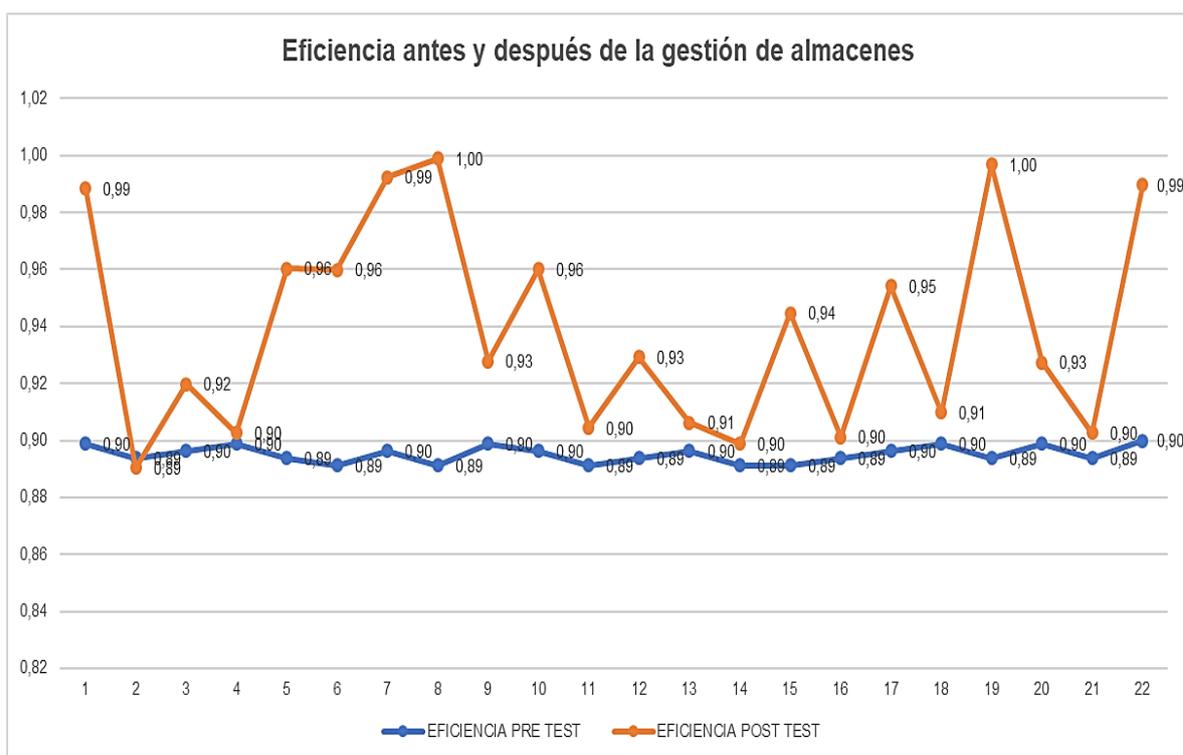


Figura 22. Eficiencia antes y después de la gestión de almacenes

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Los resultados mostraron que la eficiencia aumentó de 0.8950 en el Pre-Test a 0.9391 en el Post-Test, un incremento significativo acompañado de una reducción en el error estándar, de 0.0109 a 0.00792. Esto indicó una mayor precisión en la estimación de la media en el Post-Test, con un aumento del 4.44%.

La mediana también registró un incremento, de 0.8950 a 0.9300. Este aumento en la mediana, en línea con el de la media, sugirió que la mejora en la eficiencia no estaba influenciada por valores atípicos.

En términos de variación, la varianza en el Pre-Test fue de 0.000, mostrando poca dispersión, y en el Post-Test aumentó ligeramente a 0.001. A pesar de este incremento, la varianza se mantuvo baja en el Post-Test, indicando que los datos seguían estando concentrados cerca de la media.

La desviación estándar subió de 0.00512 a 0.03715, lo que reveló una mayor dispersión en las puntuaciones de eficiencia en el Post-Test, aunque todavía era relativamente baja.

Los valores mínimos se mantuvieron constantes en 0.89 en ambos tests, mientras que el valor máximo aumentó de 0.90 en el Pre-Test a 1.00 en el Post-Test, mostrando una mejora en el mejor desempeño observado en la eficiencia después de la intervención.

Respecto a la asimetría, que mide la simetría en la distribución de los datos, hubo un cambio de 0.000 a 0.410, indicando una distribución ligeramente asimétrica en el Post-Test. La curtosis, que evalúa la concentración de valores en las colas de la distribución, cambió de -2.211 en el Pre-Test a -1.240 en el Post-Test, señalando colas menos pronunciadas en la distribución del Post-Test.

4.2. Estadística inferencial

4.2.1. Prueba de normalidad

Hipótesis de normalidad

Hipótesis nula: La distribución de los valores siguen una distribución normal.

Hipótesis alterna: La distribución de los valores no siguen una distribución normal.

Regla de decisión:

Si significancia $\geq 0,05$, se acepta la hipótesis nula (H_0).

Si significancia $< 0,05$, no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna.

Tabla 17. Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Pre-Test	,151	21	,202*	,973	21	,808
Productividad Post-Test	,146	21	,202*	,942	21	,235
Eficacia Pre-Test	,167	21	,133	,963	21	,583
Eficacia Post-Test	,258	21	,001	,873	21	,121
Eficiencia Pre-Test	,189	21	,049	,868	21	,119
Eficiencia Pre-Test	,144	21	,220*	,951	21	,350

Fuente: SPSS v.25

Interpretación

Para el análisis de la normalidad se utilizó el estadígrafo de *Shapiro – Wilk* ($n=21<30$) y siendo las significancias bilaterales mayores que el valor de 0,05 que se representan como distribuciones normales, se hizo uso de estadísticos paramétricos (Prueba de T-Student) para la contratación de hipótesis.

4.2.2. Contrastación de Hipótesis general

H_0 : La aplicación de la gestión de almacenes no mejora la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

H_a : La aplicación de la gestión de almacenes mejora la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , se acepta la hipótesis nula (H_0)

Si significancia < 0.05 , no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna

Tabla 18. Prueba T - Student para muestras emparejadas de la productividad

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Produc_Pre-Test Produc_Post Test	-17,316	2,218	,484	-18,326	-16,307	-35,777	20	,000

Fuente: SPSS. V.25.0

Interpretación

Dado que el valor de significancia bilateral obtenido en la prueba T de Student es $p_valor=0.000$, que es menor que 0.05, hay fundamentos sólidos para descartar la hipótesis nula, por ende, se acepta la H_a : La aplicación de la gestión de almacenes mejora la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

4.2.3. Contrastación de hipótesis específica 1

H_0 : La aplicación de la gestión de almacenes no mejora la eficacia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

H_a : La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficacia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , se acepta la hipótesis nula (H_0)

Si significancia < 0.05 , no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna.

Tabla 19. Prueba T - Student para muestras emparejadas de la eficacia

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficacia_Pre-Test Eficacia_Post Test	-10,531	2,244	,490	-11,553	-9,510	-21,504	20	,000

Fuente: SPSS. V.25.0

Interpretación

Al obtener un valor de significancia bilateral en la prueba T de Student de $p_valor=0.000$, que está por debajo de 0.05, se justifica suficientemente el rechazo de la hipótesis nula, en consecuencia, se acepta la H_a : La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficacia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

4.2.6. Contrastación de hipótesis específica 2

Ho: La aplicación de la gestión de almacenes no mejora la eficiencia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023

Ha: La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficiencia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023

Regla de decisión:

Si significancia ≥ 0.05 , se acepta la hipótesis nula (Ho)

Si significancia < 0.05 , no se acepta la hipótesis nula y se toma la hipótesis alterna.

Tabla 20. Prueba T - Student para muestras emparejadas de la eficiencia

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Eficiencia_Pre-Test	-	1,431	,312	-8,951	-7,649	-26,586	20	,000
Eficiencia_Post Test	8,300							

Fuente: SPSS. V.25.0

Interpretación

El valor de significancia bilateral en la prueba T de Student es $p_valor=0.000$, inferior a 0.5, se tienen bases adecuadas para descartar la hipótesis nula, por consiguiente, se acepta la Ha: La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficiencia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

V. DISCUSIÓN

La investigación llevada a cabo se centró en examinar las variables que afectan la productividad en el almacén de repuestos, con especial atención en los elementos de eficacia y eficiencia dentro de una compañía de Telecomunicaciones ubicada en Lima.

En relación con los resultados descriptivos, se observó que la productividad, describió un salto significativo en la media, que pasa de 0.76 a 0.89, marcando un incremento del 17%. Este aumento sugiere que el rendimiento promedio ha mejorado considerablemente. La mediana, que asciende de 0.7600 a 0.8900, respalda esta mejora generalizada en la productividad. A pesar de que la varianza se mantiene constante en 0.001, la desviación estándar se incrementa ligeramente, indicando una dispersión mayor en los resultados de productividad post-implementación. Este dato es crucial porque, aunque la productividad media ha mejorado, también existe una variabilidad más amplia en el desempeño individual o de unidades. Además, los valores mínimo y máximo, que aumentan respectivamente de 0.71 a 0.84 y de 0.81 a 0.97, refuerzan la idea de que tanto el piso como el techo de la productividad se han elevado. En cuanto a la asimetría y la curtosis, observamos un ligero cambio hacia una distribución más asimétrica y más plana en el Post Test, lo que sugiere alteraciones en la forma en que se distribuyen los datos de productividad.

En relación con la eficacia, media mejoró de 0.85 a 0.95, lo que representa un aumento del 12%. Esta mejora no solo indica un alza en la eficacia, sino también una mayor precisión en la estimación de esta medida. La reducción tanto en la varianza como en la desviación estándar es particularmente reveladora, mostrando que los resultados post-implementación están más agrupados en torno a una media más alta, indicando menos variabilidad y un rendimiento más consistente. Los valores extremos también experimentan un cambio positivo, con el mínimo aumentando de 0.79 a 0.93 y el máximo de 0.90 a 0.98, lo que implica que el rendimiento ha mejorado. Los cambios en la asimetría y la curtosis también son notables, moviéndose hacia una distribución con una ligera inclinación positiva y colas más planas.

Además, la eficiencia, registra un incremento significativo en la media, de 0.8950 a 0.9391 con un aumento del 4.44%. Este cambio indica que la tendencia central en

la eficiencia ha mejorado. La mediana también se incrementa, lo que sugiere que la mejora en la eficiencia no está sesgada por valores atípicos. Aunque la varianza muestra un leve aumento, sigue siendo baja, indicando una dispersión reducida. Aunque se observó un aumento en la desviación estándar, esto podría señalar una dispersión más amplia en las puntuaciones de eficiencia en el Post-Test. El valor máximo se elevó de 0.90 a 1.00, indicando una mejora en el mejor desempeño de eficiencia observado. Los cambios en la asimetría y la curtosis sugieren una distribución ligeramente asimétrica con colas menos marcadas en el Post-Test, lo que revela que después de implementar la gestión de almacenes, no solo se incrementó la productividad promedio, sino también la consistencia en el rendimiento del equipo. Además, los resultados inferenciales se confirmaron al analizar el valor de significancia bilateral en la prueba T de Student, obteniendo un p-valor de 0.000, menor al umbral de 0.05. Esto demuestra que la gestión de almacenes tuvo un impacto positivo en la productividad, eficacia y eficiencia en el depósito de repuestos de la empresa de Telecomunicaciones.

Estos hallazgos coinciden con estudios nacionales que registraron aumentos en la eficacia y eficiencia de la productividad del almacén de repuestos tras la gestión de almacenes. Coinciden con Quiroz et al. (2022), quienes notaron reducciones en el tiempo de entrega y las compras adicionales mediante un modelo integral de mejora que incluye metodologías como 5S y MRP, sugiriendo que una gestión holística del almacén puede mejorar significativamente los tiempos de entrega, un aspecto crucial para la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. Espinoza et al. (2020) destacaron la efectividad de implementar FEFO y 5S para reducir las entregas tardías en minería, similar a nuestro estudio que muestra cómo una gestión estructurada del almacén puede mitigar los problemas de eficiencia, coherente con la disminución de la variabilidad en nuestros resultados post-implementación. Los resultados de Andrade y Rentería (2020) corroboran nuestra conclusión de que la gestión de almacenes es esencial para mejorar el rendimiento operativo, mostrando una mejora significativa en la productividad y eficiencia tras su implementación. Quispe (2020) complementa nuestros hallazgos, evidenciando cómo la aplicación de sistemas de gestión, como ABC y 5S, puede optimizar la productividad del almacén y reducir las discrepancias en el inventario, enfatizando la importancia de la gestión sistemática y su impacto directo en el rendimiento. Por último, Reynalte

y Rojas (2020) demostraron un aumento en la productividad del almacén tras la implementación de sistemas de gestión, respaldando la idea de que la eficacia de la implementación de gestión puede resultar en mejoras tangibles.

En el contexto internacional, Duque et al. (2020) destacaron la relevancia de metodologías eficientes como el slotting y picking para reducir costos logísticos, lo que sugiere que la especialización y la metodología son esenciales para mejorar la gestión de almacén, también, Sumi y Inada (2020) enfatizaron la optimización del proceso de preparación de pedidos, una estrategia que parece haber contribuido también a las mejoras observadas en nuestra investigación. Lee et al. (2020) aportaron a esta visión, proponiendo un enfoque de asignación de almacenamiento para minimizar el tiempo de viaje y la congestión, lo que podría ser una extensión valiosa para futuras implementación en la gestión de almacenes. Valencia (2019) y Arunyanart et al. (2019) proporcionaron perspectivas adicionales sobre cómo un diagnóstico eficaz y una gestión de inventarios adecuada pueden mejorar la eficiencia operativa y la capacidad de almacenamiento. Sus estudios destacan la variedad de enfoques y metodologías que se pueden emplear para abordar los retos de eficiencia y efectividad en la gestión de almacenes.

En lo que respecta a las bases teóricas de este estudio, que se centra en la gestión de almacenes y la productividad, se toman en consideración varios aspectos. Primero, la teoría de la gestión de almacenes, según Garay (2017, p. 119) y Nuñez, Guitart y Baraza (2014, p. 586), pone un gran énfasis en optimizar el uso del espacio y minimizar la manipulación y traslado de materiales. Estos principios teóricos se han reflejado en la mejora del uso de las áreas de recepción y suministro, así como en el equilibrio entre la disponibilidad de materiales y la maximización del espacio, lo que ha llevado a una gestión más eficiente y una reducción de costos de manejo de inventario. Además, siguiendo las directrices de Garay (2017, p. 226) y Perdiguero (2017, p. 9), el diseño del almacén y la distribución eficiente del espacio, los equipos y el personal han facilitado una circulación más fluida de materiales y personal. Esto ha reducido los desplazamientos innecesarios y, por lo tanto, ha disminuido los costos asociados. El impacto directo de una distribución adecuada se ha visto en las zonas estratégicas del almacén, que, al configurarse de acuerdo con las recomendaciones de Garay (2017, p. 278), han permitido una operatividad más organizada y eficiente.

Por otro lado, la implementación de la metodología 5S de Cuatrecasas (2017, p. 163) ha sido de gran valor para el mantenimiento de un ambiente de trabajo eficiente. La disciplina y estandarización de los procesos han sido esenciales para sostener las mejoras a largo plazo, lo cual es evidente en los resultados que muestran un ambiente de trabajo ordenado y sistematizado, lo que a su vez ha repercutido positivamente en la productividad general del almacén. El análisis ABC, descrito por Anaya (2015, p. 53) y Nuñez et al. (2014, p. 120), ha permitido una gestión de inventario enfocada y diferenciada, centrando esfuerzos en aquellos elementos más cruciales. Esta diferenciación ha optimizado recursos y esfuerzos, reflejando un control de inventario más inteligente y una asignación de recursos más eficaz.

En lo que respecta a los métodos de valoración de stock, las prácticas observadas coinciden con los métodos descritos por Mauleón (2014, p. 24), como el FIFO, LIFO y FEFO, así como el costo medio ponderado, han facilitado la reducción de pérdidas por obsolescencia y han mejorado la rotación de inventarios, lo cual se ha visto reflejado en un menor capital inmovilizado y una mejor capacidad de respuesta ante la demanda.

Respecto al control de inventario y la exactitud en el registro de inventarios (ERI), que López (2015, p. 44) y Marín (2014, p. 167) destacan como esenciales, los resultados de este estudio confirmaron que una verificación física precisa y un seguimiento sistemático son clave para la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas.

Además, se observó que la productividad y la eficacia, tal como las describen Crumpton-Young (2019, p. 1), Nemur (2016, p. 6) y Robbins y Coulter (2014, p. 8), han mejorado considerablemente gracias a la mejora continua en los procesos y a una gestión adecuada de los recursos materiales y humanos. La eficiencia, tanto en términos de costos como de procesos, resaltada por Schalock et al. (2015, p. 119), se confirmó como un factor crucial, demostrando que una gestión efectiva y eficiente del almacén es vital para el éxito empresarial.

La metodología empleada en esta investigación se destacó por su enfoque práctico y la aplicación de teorías de gestión de almacenes establecidas, logrando mejoras palpables en la eficacia y eficiencia del almacén de repuestos tras su implementación. Esta metodología, empírica y orientada a la acción, permitió

observar directamente el impacto de las prácticas de gestión de almacenes en la productividad, alineándose con estudios como los de Quiroz et al. (2022) que validaron la efectividad de modelos de mejora integral como el 5S y MRP.

Sin embargo, una limitación del estudio podría ser la generalización de los resultados, dado que las dinámicas específicas de cada almacén pueden variar. Además, el enfoque en la eficiencia y eficacia podría haber omitido otros aspectos importantes como la sostenibilidad y el bienestar de los empleados.

Desde un punto de vista científico-social, la investigación resalta por su aporte práctico a la eficiencia operativa de los almacenes, crucial para la economía y la logística. Las mejoras en la gestión de almacenes tienen un impacto directo en la reducción de costos y la competitividad en mercados tanto nacionales como internacionales.

Este estudio también enfatiza, al igual que Espinoza et al. (2020), la importancia de implementar prácticas como FEFO y 5S para reducir las entregas tardías, un problema prevalente en varios sectores industriales. Los hallazgos se alinean con los de Andrade y Rentería (2020), reforzando la idea de que la gestión de almacenes es crucial para mejorar el rendimiento operativo. A nivel internacional, estudios como los de Duque et al. (2020) y Sumi y Inada (2020) destacan la relevancia de metodologías especializadas en la reducción de costos logísticos y la optimización de procesos. Este estudio, al validar y extender las teorías de gestión de almacenes en un contexto práctico, contribuye al avance del conocimiento en la gestión de la cadena de suministro, demostrando la importancia de la mejora continua y la gestión eficaz de recursos para el éxito operativo y el progreso académico.

VI. CONCLUSIONES

1. La aplicación de la gestión de almacenes mejora la productividad en un 17,0% en el almacén de repuestos de una empresa de Telecomunicaciones en Lima, 2023. Esta significativa mejora, tuvo en cuenta la reducción de la diferencia de inventario de un 34,44% a 0,71% y la utilización del espacio de almacén de un 101,15% a 76,72% determinada a través de un análisis comparativo de la productividad pre-test y post-test, todo ello, se confirmó mediante la prueba de T Student obteniéndose un $p_valor=0.000<0.5$, debido a esto, la regla de decisión rechazó la hipótesis nula y aceptó la hipótesis alterna del estudio.

2. La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficacia en un 12% en el almacén de repuestos, este incremento, calculado hizo posible la reducción de los tiempos de atención de 15 a 9 minutos por artículo, lo que generó incremento en las reservas atendidas por día, determinado por la comparación de datos de la eficacia pre y post-test, se confirmó mediante la prueba de T Student obteniéndose un $p_valor=0.000<0.5$, debido a esto, la regla de decisión rechazó la hipótesis nula y aceptó la hipótesis alterna del estudio.

3. La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficiencia en un 4,44% en el almacén de repuestos, con ello se logró reducir el número de horas extras en el personal y los gastos asociados con el transporte se redujeron de 16 a 8 horas al mes, según el análisis de la comparativa entre los datos de eficiencia pre-test y post-test, se confirmó mediante la prueba de T Student obteniéndose un $p_valor=0.000<0.5$, debido a esto, la regla de decisión rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al área de ingeniería continuar con la optimización de los procesos de gestión de almacenes. Esto implica la adopción de tecnologías avanzadas y prácticas innovadoras en la gestión de inventarios. Sería beneficioso extender este análisis a otras áreas de la empresa para identificar más oportunidades de mejora. Además, implementar programas de capacitación para el personal en las mejores prácticas de gestión de almacenes podría ser una forma efectiva de mantener y mejorar estos resultados.

2. Se recomienda al área de calidad expandir la implementación de las estrategias de gestión de almacenes a otras áreas que podrían beneficiarse de mejoras similares. Sería prudente adoptar métricas adicionales que evalúen la eficacia desde diferentes ángulos, como la satisfacción del cliente o la rapidez en la respuesta. También es importante fomentar una cultura de mejora continua, animando a los empleados a sugerir ideas que puedan aumentar la eficacia.

3. Se recomienda a la gerencia realizar revisiones y auditorías de eficiencia de manera regular para asegurar la sostenibilidad de estas mejoras a largo plazo. Podría ser útil aplicar métodos similares en otras ubicaciones o departamentos para replicar estos beneficios. Además, usar estos datos para establecer *benchmarks* internos ayudará a fijar objetivos claros y medibles de eficiencia para el futuro.

REFERENCIAS

ABDUL, Noorul et al. Decision analysis of warehouse productivity performance indicators to enhance logistics operational efficiency. *International Journal of Productivity and Performance Management* [Online]. 2023, 72 (4). [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-06-2021-0373>

ISSN: 1741-0401

AMIRRUDIN, Aidil Hanafi et al. Improving Warehouse Efficiency Through Effective Inventory Management Practices. *Social and Management Research Journal* [Online]. 2023, 20(173-187). [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/SMRJ/article/view/22116>

ISSN 0128-1089

ANAYA, Julio. *Logística Integral: La gestión operativa de la empresa*. 5a ed. Madrid: EISIC EDITORIAL, 2015. 278 pp.

ISBN: 978-84-15986-90-4

ANDRADE, Karin, y RENTERÍA, Angélica. Aplicación de gestión de almacenes para mejorar la productividad en almacén de repuestos, consorcio técnico Elecom Perú SAC Lima 2020. 2020. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75826>

ARUNYANART, Sirawadee, TANGKITIPANUSAWAT, Piyanuch, y YOSHIMOTO, Kazuho. Improving efficiency on warehouse management: A case study of beverage company's distribution center. *Asia-Pacific J. Sci. Technol*, 2019, vol. 24, no 3, p. 1-11. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.14456/apst.2019.29>

ISSN 2539-6293

AYAD, Manal y SIADAT, Ali. Approach for Optimisation Warehouse Storage Areas Based on the Container Storage Problem. *Smart Applications and Data Analysis* [Online]. 2023, 1677 (273-286). [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-20490-6_22#citeas

ISBN 978-3-031-20489-0

CIONE, Giuseppe, VELARDE, Jesús, FARFÁN, Lee, y RIVERA, Michael. Indicador de Sostenibilidad para la Selección y Evaluación de Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones de ENTEL [online]. Maestría CENTRUM. Dirección de Operaciones Productivas. 2022. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/23013>

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL), Tecnologías digitales para un nuevo futuro (LC/TS.2021/43), Santiago, 2021

CRUMPTON-YOUNG, Lesia. Key Productivity and Performance Strategies to Advance Your Career. [en línea]. San Diego: Academic Press. 2019. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780127999562000097?via%3Dihub>

ISBN: 978-0-12-799956-2

CUATRECASAS, Lluís. Ingeniería de Procesos y de Planta Ingeniería Lean. Barcelona. Profit Editorial I S.L. 2017. 408 pp.

ISBN: 978-84-16904-01-3

DUQUE, Juan, CUELLAR, Manuela y COGOLLO, Juan. Slotting y picking: una revisión de metodologías y tendencias. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 2020, vol. 28, no 3, p. 514-527. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-33052020000300514&script=sci_arttext

ISSN 0718-3305

ESPINOZA, P, MACASSI, I, Ibáñez C, y DOMÍNGUEZ, F. (2020). Warehouse management model using FEFO, 5s, and chaotic storage to improve product loading times in small- and medium-sized non-metallic mining companies. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 796 (1) 1-9. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/796/1/012012>

FLAMARIQUE, Sergi. Manual de gestión de almacenes. Barcelona. Marge Books. 2019. 276 pp.

ISBN: 978-84-17313-83-8

GANIVET, Juan. (UF0926) Diseño y organización del almacén. 5a ed. España. Editorial Elearning S.L. 2015. 424 pp.

Disponible en:
https://www.editorialelearning.com/catalogo/media/iverve/uploadpdf/1525973126_UF0926_demo.pdf

ISBN: 978-84-16199-31-0

GARAY, Alejandro. Logística: conocimientos, habilidades y actitudes. [s.l.]. El Cid Editor. 2017. 439 pp.

ISBN: 978-1-5129-3525-7

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3a ed. Mexico D.F. Mc Graw Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V. 2010. 359 pp.

ISBN: 978-607-15-0315-2

HERNÁNDEZ, Roberto, y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education. 2018, 714 p.

ISBN: 978-1-4562-6096-5

JARA, Sergio, SÁNCHEZ, Diana y MARTÍNEZ, José. Análisis para la mejora en el manejo de inventarios de una comercializadora. Revista de Ingeniería Industrial -

ECORFAN. [en línea]. Vol. 1, Nº. 1. 2017. [fecha de consulta: 01 de abril del 2020]. Metodología.

Disponible en:
http://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol1num1/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V1_N1.pdf

ISSN: 2523-0344

JAVAID, Mohn, HALEEM, Abid, SINGH, Ravi, SUMAN, Rajiv. y SANTIBAÑEZ, Ernesto, 2022. Understanding the adoption of Industry 4.0 technologies in improving environmental. Sustainable Operations and Computers. [en línea]. Volume 3, 2022, Pages 203-217 [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.susoc.2022.01.008>.

ISSN 2666-4127

LEE, In Gyu, CHUNG, Sung Hoon, YOON, Sang Won. Two-stage storage assignment to minimize travel time and congestion for warehouse order picking operations. Computers & industrial engineering, 2020, vol. 139, p. 106129 [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2023].

Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835219305984>

ISSN 0360-8352

LÓPEZ, Javier. Gestión de inventarios (UF0476). España. Editorial Elearning S.L. 2015. 254 pp.

ISBN: 978-84-16199-58-7

LÓPEZ, Jorge. +Productividad. EEUU. Palibrio LLC. 2013.146 pp.

ISBN: 978-1-4633-7480-8

MACÍAS, Rubén, LEÓN, Antonio y LIMÓN, Cintya. Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana. RAN - Revista Academia & Negocios. [en línea]. Vol. 4, No. 2. 2018. [fecha de consulta: 15 de octubre de 2023]. Desarrollo.

Disponible en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3308103

ISSN: 0719-7713 / 0719-6245

MARÍN, Rafael. Almacén de Clase Mundial: "El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución". Medellín. Centro Editorial Esumer. 2014. 196 pp.

ISBN: 978-958-8599-81-6

MARROQUIN, Carlos, GODINEZ, Juan, GARCÍA, Miguel, y ROMERO, Nury. Business Consulting–Ferreyros SA. CENTRUM. Administración Estratégica de Empresas. Maestría. CENTRUM. Administración Estratégica de Empresas. 2022. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/21386>

MAULEÓN, Mikel. GESTIÓN DE STOCK, Excel como herramienta de análisis. Madrid. Ediciones Diaz de Santo S.A. 2014. 344 pp.

ISBN: 978-84-9969-807-6

NEMUR, Lisa. Productividad: Consejos y Atajos de Productividad para Persona Ocupadas. [en línea]. [s.l.]. Babelcube INC. 2016.

Disponible en: <https://es.scribd.com/read/310529925/Productividad-Consejos-y-Atajos-de-Productividad-para-Personas-Ocupadas>

ISBN: 9781507139400

NUÑEZ, Ana, GUITART, Laura, BARAZA, Xavier. Dirección de Operaciones Decisiones Tácticas y Estratégicas. Barcelona. Editorial UOC. 2014. 622 pp.

ISBN: 978-84-9064-170-5

ÑAUPAS, Humberto, VALDIVIA, Marcelino, PALACIOS, Jesús, y ROMERO, Hugo. Metodología de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa y redacción de la tesis. (5a ed.). Bogotá: Ediciones de la U. 2018.

ISBN: 978-958-762-876-0

QUIROZ, Juan Carlos; CANALES, Daniela Steisy; GAMIO, Karina Guiuliana. Integrated Lean Logistics-Warehousing model to reduce Lead Time in an SME of food sector: A research in Peru. En 2022 The 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. 2022. p. 182-188. [Fecha de consulta:22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://doi.org/10.1145/3524338.3524366>

QUISPE, Elvis. Gestión de almacenes para mejorar la productividad del almacén de materiales y repuestos de una planta industrial, Huachipa 2019. 2020. [Fecha de consulta:22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/49613>

PERDIGUERO, Miguel. Diseño y organización de almacén. COML0309. Málaga. IC editorial. 2017. 288 pp.
ISBN: 978-84-9198-232-6

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española, 23.^a ed.*, [versión 23.7 en línea]. [Fecha de la consulta: 30 noviembre de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es>

REYNALTE, José, ROJAS, Jorge. Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de la empresa Termoclima Andina SAC, Lima, 2020. 2020. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53074>

RIOS, Roger. Metodología para investigación y redacción. : Grupo de investigación (SEJ 309) eumed.net de la Universidad de Málaga, España. 2017
ISBN-13: 978-84-17211-23-3

ROBBINS, Stephen y COULTER, Mary. Administración. 12a ed. México: Pearson Educación de México S.A. de C.V. 2014. 688 pp.
ISBN: 9786073227674

SALDARRIAGA, Diego. Almacenes y centro de distribución. Manual para optimizar procesos y operaciones. Barcelona. Marge Books. 2019. 164 pp.

ISBN: 978-84-17903-07-7

SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos, y MEJÍA, Katia. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística.

Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

ISBN N° 978-612-47351-4-1

SCHALOCK, Roberto [et al.]. MANUAL de la Escala de Eficacia y Eficiencia Organizacional (OEES). Un enfoque sistemático para mejorar los resultados organizacionales. Salamanca. Publicaciones INICO. 2015. 127 pp.

ISBN: 978-84-606-5759-0

SUMI, Harumiko, y INADA, Shuhei. Improvement of order picking operations in distribution centers by focusing on floor layout and product storage location. Journal of Japan Industrial Management Association, 2020, vol. 71, no 2, p. 47-57. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://keio.pure.elsevier.com/en/publications/improvement-of-order-picking-operations-in-distribution-centers-b>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2a ed. Lima. Editorial San Marcos E.I.R.L. 2015. 495 pp.

ISBN: 978-612-302-878-7

VALENCIA, Jorge. Metodología de diagnóstico logístico de almacenes y centros de distribución. Realidad y Reflexión, 2019, p. 93-105. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2023].

Disponible en: <https://icti.ufg.edu.sv/doc/RyRN49-javg.pdf>

ISSN 1992-6510

VELOZ, Carlos y PARADA, Oscar. Métodos para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventarios. Revista Ciencia UNEMI. [en línea]. Vol. 10, Nº. 22. 2017. [fecha de consulta: 01 de abril del 2020]. Desarrollo.

Disponibilidad en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6151210>

ISSN-e: 1390-4272

ZUBIA, Sagrario, BRITO, Janette y FERREIRO, Velia. Aejora continua: Implementación de las 5S en una microempresa. Revista Global de Negocios. [en línea]. Vol. 6, No. 5. 2018. [fecha de consulta: 04 de abril del 2020]. Revisión literaria.

Disponibilidad en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3242326

ISSN: 2328-4641

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	FÓRMULAS	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE: GESTIÓN DE ALMACENES	Según Garay (2017, p. 119), es un proceso de la cadena de suministro que tiene como finalidad optimizar los espacios donde se realizan las actividades de recepción y abastecimiento de materiales.	La gestión de almacenes ese mide en dos dimensiones que son los inventarios y el almacenamiento, con escala de razón.	Inventario	Diferencia de inventario	$\frac{Tsku \neq}{Tsku} * 100\%$	Razón
						Tsku≠: Total código con diferencia Tsku: Total códigos almacenados
			Almacenamiento	Utilización de espacio	$\frac{Au}{At} * 100\%$	Razón
						Au: Área utilizada At: Área total disponible
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Según Crumpton-Young (2019, p.1) define la productividad como la medida de cuanto se hace, cuanto se logra, cuanto se completa o ejecuta durante un determinado periodo de tiempo con una cantidad dada de esfuerzo y energía utilizada	La productividad se mide en dos dimensiones que son eficacia y eficiencia en escala de razón.	Eficacia	Atención de pedidos	$\frac{Treal}{Tprogram} * 100\%$	Razón
						T Real: Total pedidos realizados T Program: Total pedidos programados
			Eficiencia	Rendimiento mano de obra	$\frac{H/Hpl}{H/Hre} * 100\%$	Razón
						H/Hpl: Hora hombre planificada H/Hre: Hora hombre realizada

Anexo 3. Evaluación por juicio de expertos



Carta de presentación

Señor: Dr. Jorge Rafael Díaz Dumont

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Nos dirigimos a Usted en calidad de estudiantes de Ingeniería Industrial del IX Ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial, expresándole el requerimiento de validación de los instrumentos, de los cuales se recopilará la información necesaria para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Nuestro proyecto de investigación tiene como título: **“Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023”**, y considerando su connotada experiencia en temas referentes a Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicitamos validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones de variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de instrumentos.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad de expresar nuestra consideración y estima personal.

Firma de los participantes



Daniel Alberto Ipince Antunez
DNI: 46172508



Kevin Rai Guardia Miranda
DNI: 74923319

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA.

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Diaz Dumont Jorge . DNI : 08698815

Especialidad del validador: Ing. Industrial

Lima, 15 de junio de 2023

1 coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

3Claridad: 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



Dr. Jorge Rafael Diaz Dumont (PhD)
INVESTIGADOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA
SINACYT - REGISTRO REGINA 15697

Firma del Experto Informante.

Carta de presentación

Señor: Mgtr. Gustavo Adolfo Montoya Cardenas

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Nos dirigimos a Usted en calidad de estudiantes de Ingeniería Industrial del IX Ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial, expresándole el requerimiento de validación de los instrumentos, de los cuales se recopilará la información necesaria para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Nuestro proyecto de investigación tiene como título: **“Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023”**, y considerando su connotada experiencia en temas referentes a Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicitamos validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones de variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de instrumentos.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad de expresar nuestra consideración y estima personal.

Firma de los participantes



Daniel Alberto Ipince Antunez
DNI: 46172508



Kevin Rai Guardia Miranda
DNI: 74923319

5	Dimensión: Eficiencia $\frac{H/Hpl}{H/Hre} * 100\%$ H/Hpl: Hora hombre planificada H/Hre: Hora hombre realizada	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA.

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mgtr. Gustavo Adolfo Montoya Cardenas / DNI: 07500140

Especialidad del validador: Magister en Administración Estratégica de Empresas / Ing. Industrial

Lima, 19 de junio del 2023

1 **coherencia:** El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo
2**Relevancia:** El ítem es esencial o importante, 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


GUSTAVO ADOLFO
MONTAYA CARDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 144806

Firma del Experto Informante.

Carta de presentación

Señor: Mgtr. Augusto Edward, Paz Campaña

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Nos dirigimos a Usted en calidad de estudiantes de Ingeniería Industrial del IX Ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial, expresándole el requerimiento de validación de los instrumentos, de los cuales se recopilará la información necesaria para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Nuestro proyecto de investigación tiene como título: “**Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023**”, y considerando su connotada experiencia en temas referentes a Ingeniería Industrial y/o investigación tecnológica, le solicitamos validar los instrumentos de recolección de datos.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones de variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de instrumentos.

Sin otro particular, aprovechamos la oportunidad de expresar nuestra consideración y estima personal.

Firma de los participantes



Daniel Alberto Ipince Antunez
DNI: 46172508



Kevin Rai Guardia Miranda
DNI: 74923319

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA.

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

Apellidos y nombres del juez validador: Mgtr. Augusto Edward, Paz Campaña / DNI: 07945812.

Especialidad del validador: Magister en Dirección y Administración de Empresas / Ing. Industrial

Lima, 15 de junio de 2023

1 coherencia: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo

2Relevancia: El ítem es esencial o importante, para representar al componente o dimensión específica del constructo

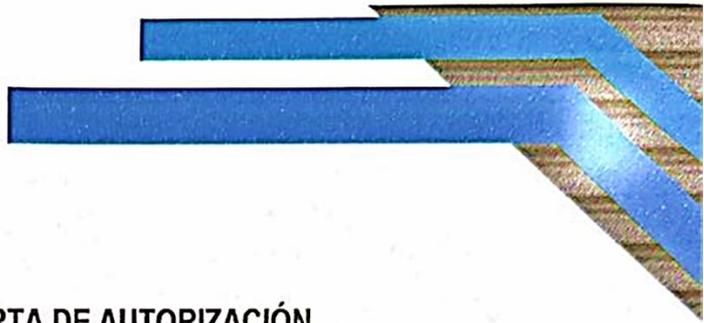
3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante.

Anexo 4. Carta de autorización de la empresa



CARTA DE AUTORIZACIÓN

EL GERENTE GENERAL DE LA EMPRESA MICROTEL.COM E.I.R.L, QUIEN SUSCRIBE:

AUTORIZA

A, Daniel Alberto Ipince Antunez, identificado con DNI. N° 46172508 y Kevin Rai Guardia Miranda, identificado con DNI N° 74923319, estudiantes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial recabar información necesaria para su trabajo de investigación, titulado (TESIS): **Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.**

Se expide la presente a solicitud al interesado para los fines que estime conveniente.

Lima, 09 de junio del 2023.

MICROTEL.COM E.I.R.L.

ISABEL M. GONZALES REQUENA
GERENTE

+51 1 564-6828
+51 1 564-0329

ventas@microtelperu.com
www.microtelperu.com

Jr. Aristides del Carpio #1269
Cercado de Lima - Perú

Anexo 5. Resultado de reporte de similitud de Turnitin

The screenshot shows the Turnitin Feedback Studio interface. The main document area displays the title page of a thesis from Universidad César Vallejo. The document title is "Gestión de almacenes para mejorar la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023". The author is Daniel Alberto Ipince Antunez, and the advisor is Mgtr. Paz Campaña, Augusto Edward. The document is for the Industrial Engineering degree.

The right sidebar shows the "Resumen de coincidencias" (Summary of matches) with a total similarity of 16%. The matches are listed as follows:

Match Number	Source	Percentage
1	Entregado a Universidad...	8%
2	repositorio.ucv.edu.pe	3%
3	hdl.handle.net	2%
4	www.coursehero.com	<1%
5	alicia.concytec.gob.pe	<1%
6	d.documentop.com	<1%
7	upc.aws.openrepositor...	<1%

The screenshot shows the Turnitin report in Adobe Acrobat Reader. The report is titled "TURNITIN FINAL_IPINCE DANIEL_GUARDIA KEVIN-16DIC23.docx". The overall similarity index is 16%. The breakdown of similarity is as follows:

Category	Percentage
INDICE DE SIMILITUD	16%
FUENTES DE INTERNET	15%
PUBLICACIONES	2%
TRABAJOS DEL ESTUDIANTE	9%

The primary sources are listed below:

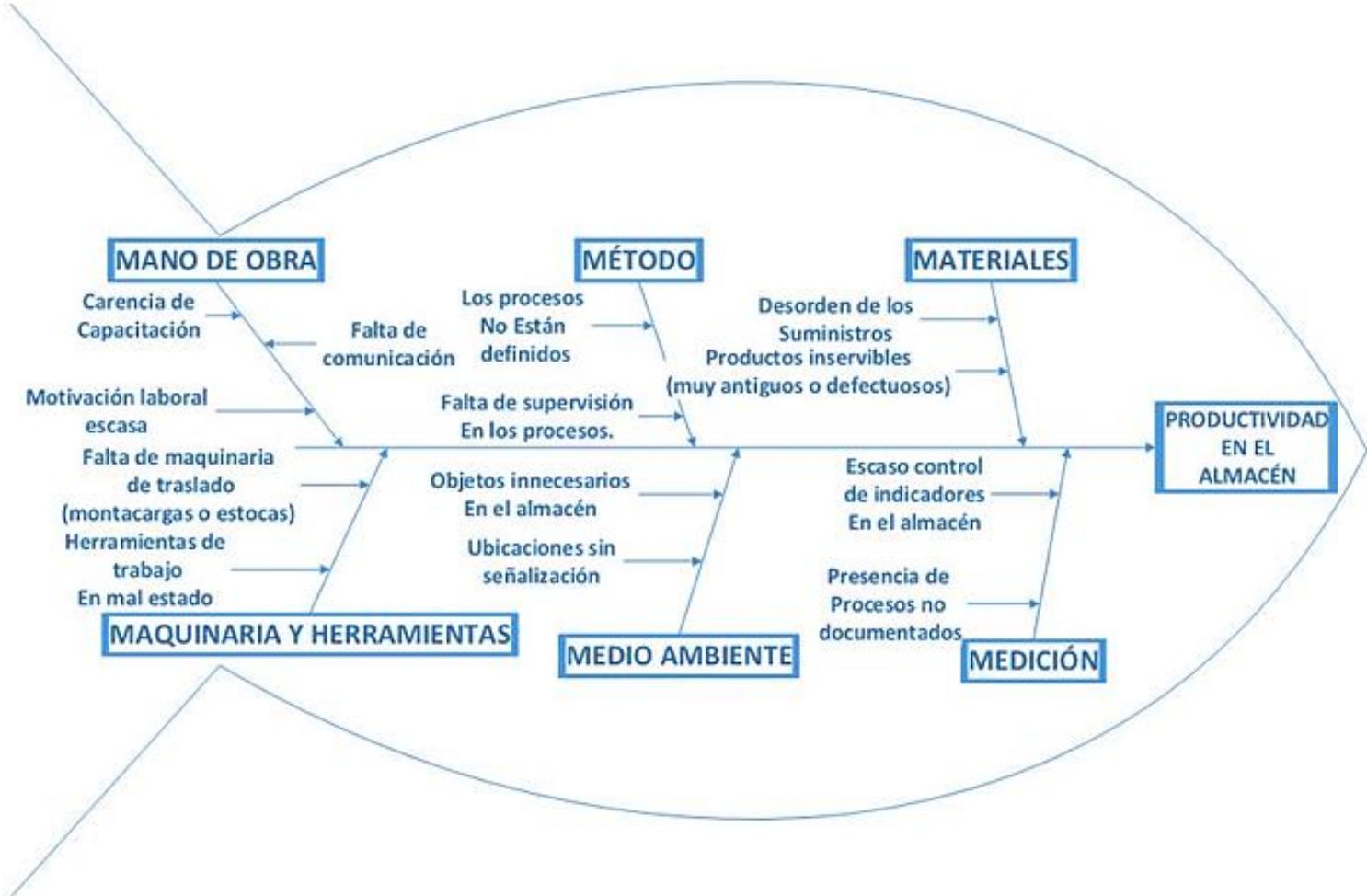
Match Number	Source	Percentage
1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	8%
2	repositorio.ucv.edu.pe	3%
3	hdl.handle.net	2%
4	www.coursehero.com	<1%

Anexo 6. Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
¿Cómo la gestión de almacenes mejorará la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023?	Determinar de qué manera la gestión de almacenes incrementa la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.	La aplicación de la gestión de almacenes mejora la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas
¿Cómo la gestión de almacenes mejorará la eficacia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023?	Determinar de qué manera la gestión de almacenes incrementa la eficacia en la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.	La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficacia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023
¿Cómo la gestión de almacenes mejorará la eficiencia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023?	Determinar de qué manera la gestión de almacenes incrementa la eficiencia en la productividad en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.	La aplicación de la gestión de almacenes mejora la eficiencia en el almacén de repuestos en una empresa de Telecomunicaciones, Lima 2023.

Anexo 8. Herramientas de calidad

Anexo 8.1. Diagrama de Ishikawa



Interpretación

Del anexo 8.1, se evidencia que existe una baja productividad en el área de almacén, para esto empleamos la herramienta del diagrama de Ishikawa con sus respectivas 6M. Las causas y efectos encontrados son las siguientes:

1. Mano de obra:

Durante el horario de trabajo supervisamos a los operarios con el fin de observar que cumplan los procesos operativos, a su vez garantizar que cumplan los estándares de calidad.

Nos llevamos la sorpresa que algunos no sabían bien sus funciones, lo cual traía como consecuencia demora en el proceso, accidentes, mal uso de herramientas.

Durante la supervisión también notamos que los operarios trabajaban por cumplir, no les importaba si hacían bien las cosas.

2. Método:

Notamos que no tenían un proceso planteado para distintas funciones.

Falta de la filosofía Gemba, no supervisaban al personal.

3. Materiales

Dentro del almacén se pueden observar suministros desordenados, no están mapeados y no tienen un lugar fijo.

Se encontró productos inservibles que ocupa espacio en el almacén.

4. Maquinaria y herramientas:

Se observó que necesitan maquinaria de traslado como montacargas o estocas eléctricas, ya que manejan productos que tienen bastante peso.

También se encontraron herramientas en mal estado, que necesitan mantenimiento o un cambio.

5. Medio ambiente:

Hay objetos innecesarios que ocupan espacio dentro del almacén, que no pertenecen a esa área, también residuos que no han sido desechados.

El almacén le hace falta señalizaciones.

6. Medición:

Observamos que no sus indicadores de gestión están desactualizados.

Tienen procesos sin un documento donde especifique el flujo.

Anexo 8.2. Codificación de las causas del problema.

Código	CAUSAS DEL PROBLEMA
C1	Falta de comunicación
C2	Falta de maquinaria de traslado
C3	Motivación laboral escasa
C4	Desorden en los suministros
C5	Falta de supervisión en los procesos
C6	Herramientas de trabajo en mal estado
C7	Carencia de capacitación
C8	Productos inservibles
C9	Objetos innecesarios en el almacén
C10	Los procesos no estan definidos
C11	Ubicaciones sin señalización
C12	Escaso control de indicadores en el almacén
C13	Presencia de procesos no documentados

Anexo 8.3. Calificación del problema

Criterio	Puntuación
Importante derogada	0
Poca importancia	1
Importante	2
Muy importante	3

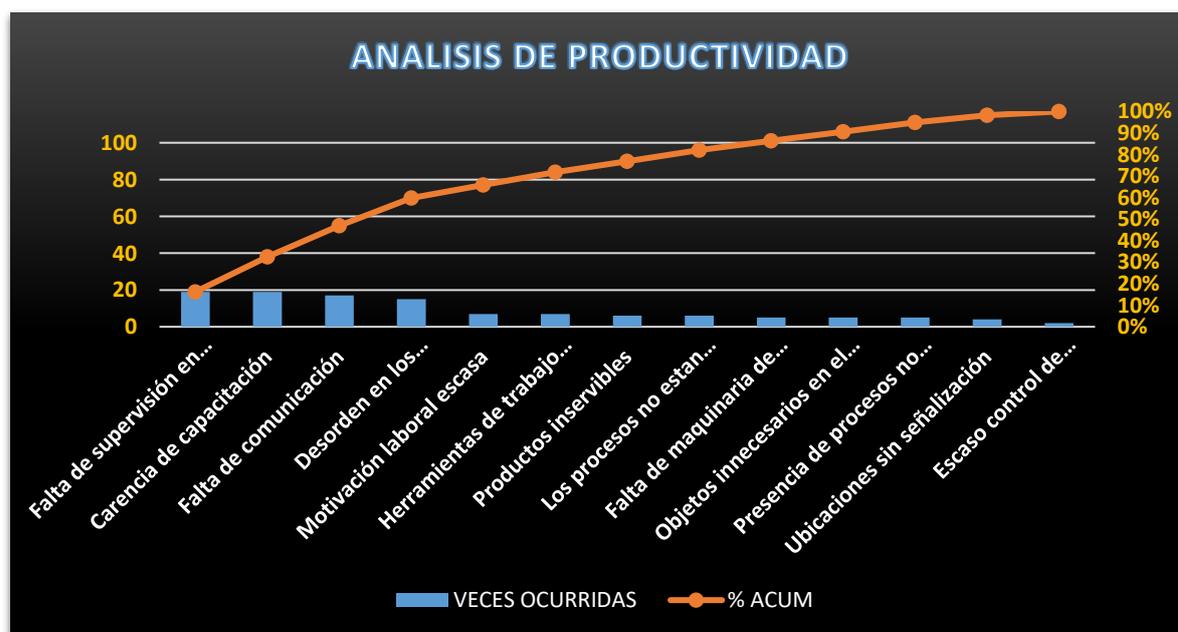
Anexo 8.4. Matriz de correlación.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	TOTAL	%	% ACUM
C1		1	0	1	2	2	1	2	2	1	1	3	1	17	15%	15%
C2	0		1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	5	4%	19%
C3	1	0		1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	7	6%	25%
C4	0	0	2		0	2	0	3	3	0	0	2	3	15	13%	38%
C5	2	1	1	3		2	2	2	2	0	1	2	1	19	16%	54%
C6	0	0	1	0	2		0	2	2	0	0	0	0	7	6%	60%
C7	3	0	1	3	3	1		2	2	1	1	1	1	19	16%	76%
C8	0	0	1	3	0	0	0		2	0	0	0	0	6	5%	81%
C9	0	0	1	3	0	0	0	1		0	0	0	0	5	4%	85%
C10	0	0	1	0	2	0	1	0	0		0	2	0	6	5%	91%
C11	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0		0	0	4	3%	94%
C12	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0		0	2	2%	96%
C13	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	2		5	4%	100%
TOTAL														117		

Anexo 8.5. Valorización del problema o matriz de datos para realizar el diagrama de Pareto.

MATRÍZ DE DATOS PARA EL ANALÍS DE PARETO				
Código	CAUSAS DEL PROBLEMA	VECES OCURRIDAS	FRECUENCIA	% ACUM
C5	Falta de supervisión en los procesos	19	16%	16%
C7	Carencia de capacitación	19	16%	32%
C1	Falta de comunicación	17	15%	47%
C4	Desorden en los suministros	15	13%	60%
C3	Motivación laboral escasa	7	6%	66%
C6	Herramientas de trabajo en mal estado	7	6%	72%
C8	Productos inservibles	6	5%	77%
C10	Los procesos no están definidos	6	5%	82%
C2	Falta de maquinaria de traslado	5	4%	86%
C9	Objetos innecesarios en el almacén	5	4%	91%
C13	Presencia de procesos no documentados	5	4%	95%
C11	Ubicaciones sin señalización	4	3%	98%
C12	Escaso control de indicadores en el almacén	2	2%	100%
Total		117		

Anexo 8.6. Diagrama de Pareto.



Anexo 9. Cálculo de los tiempos

Anexo 9.1. Data del Westing House

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Superior	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Superior	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Pobre	-0.12	F1	Pobre
-0.22	F2	Pobre	-0.17	F2	Pobre
CONDICIONES			REGULARIDAD		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelente	0.03	B	Excelente
0.02	C	Bueno	0.01	C	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.03	E	Aceptable	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Pobre	-0.04	F	Pobre

Anexo 9.2. Sistema de suplementos por descanso en porcentaje de los tiempos básicos

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO							
SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm ² /segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER				
a) Trabajo de pie				16		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	14		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	12		0	
b) Postura normal				10		3	
Ligeramente incómoda		0	1	8		10	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	6		21	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	5		31	
				4		45	
				3		64	
				2		100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				f) Tensión visual			
Peso levantado por kilogramo				Trabajos de cierta precisión		0	0
2,5		0	1	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
5		1	2	Trabajos de gran precisión		5	5
7,5		2	3	g) Ruido			
10		3	4	Sonido continuo		0	0
12,5		4	6	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
15		5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
17,5		7	10	Sonidos estridentes		7	7
20		9	13	h) Tensión mental			
22,5		11	16	Proceso algo complejo		1	1
25		13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida		4	4
30		17		Proceso muy complejo		8	8
33,5		22		i) Monotonía mental			
d) Iluminación				Trabajo monótono		0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	Trabajo bastante monótono		1	1
Bastante por debajo		2	2	Trabajo muy monótono		4	4
Absolutamente insuficiente		5	5	j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

Anexo 9.3. Suplementos para el cálculo del tiempo estándar en el pre test

ACTIVIDAD 1	
Suplementos Constantes	
	Hombre
Suplementos por necesidades personales	0.05
Suplementos básicos por fatiga	0.04
Total	0.09
Suplementos Variables	
	Hombre
a. Trabajo de pie	
Trabajo se realiza de pie	0.02
b) Postura normal	
Ligeramente incómodo	0
c) Uso de la fuerza o energía muscular	
2.5 kg	0
d) Iluminación	
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
e) Condiciones atmosféricas	
Buena ventilación	0
f) Tensión visual	
Trabajos de cierta precisión	0
g) Ruido	
Sonido continuo	0
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	0.01
i) Monotonía mental	
trabajo bastante monótono	0.01
j) Monotonía física	
Trabajo aburrido	0.02
Total	0.06

ACTIVIDAD 2	
Suplementos Constantes	Hombre
Suplementos por necesidades personales	0.05
Suplementos básicos por fatiga	0.04
Total	0.09
Suplementos Variables	Hombre
a. Trabajo de pie	
Trabajo se realiza sentado	0
b) Postura normal	
Ligeramente incómodo	0
c) Uso de la fuerza o energía muscular	
2.5kg	0
d) Iluminación	
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
e) Condiciones atmosféricas	
Buena ventilación	0
f) Tensión visual	
Trabajos de cierta precisión	0
g) Ruido	
Sonido continuo	0
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	0.01
i) Monotonía mental	
trabajo bastante monótono	0.01
j) Monotonía física	
Trabajo aburrido	0.02
Total	0.04

ACTIVIDAD 3	
Suplementos Constantes	Hombre
Suplementos por necesidades personales	0.05
Suplementos básicos por fatiga	0.04
Total	0.09
Suplementos Variables	Hombre
a. Trabajo de pie	
Trabajo se realiza de pie	0.02
b) Postura normal	
Ligeramente incómodo	0
c) Uso de la fuerza o energía muscular	
7.5kg	0.02
d) Iluminación	
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
e) Condiciones atmosféricas	
Buena ventilación	0
f) Tensión visual	
Trabajos de cierta precisión	0
g) Ruido	
Sonido continuo	0
h) Tensión mental	
Proceso de atención dividida	0.04
i) Monotonía mental	
Trabajo monótono	0
j) Monotonía física	
Trabajo algo aburrido	0
Total	0.08

ACTIVIDAD 4	
Suplementos Constantes	Hombre
Suplementos por necesidades personales	0.05
Suplementos básicos por fatiga	0.04
Total	0.09
Suplementos Variables	Hombre
a. Trabajo de pie	
Trabajo se realiza de pie	0.02
b) Postura normal	
Incómodo	0.02
c) Uso de la fuerza o energía muscular	
25kg	0.13
d) Iluminación	
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
e) Condiciones atmosféricas	
Buena ventilación	0
f) Tensión visual	
Trabajos de cierta precisión	0
g) Ruido	
Sonido continuo	0
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	0.01
i) Monotonía mental	
Trabajo monótono	0
j) Monotonía física	
Trabajo algo aburrido	0
Total	0.18

ACTIVIDAD 5	
Suplementos Constantes	Hombre
Suplementos por necesidades personales	0.05
Suplementos básicos por fatiga	0.04
Total	0.09
Suplementos Variables	Hombre
a. Trabajo de pie	
Trabajo se realiza sentado	0
b) Postura normal	
Ligeramente incómodo	0
c) Uso de la fuerza o energía muscular	
2.5kg	0
d) Iluminación	
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
e) Condiciones atmosféricas	
Buena ventilación	0
f) Tensión visual	
Trabajos de cierta precisión	0
g) Ruido	
Sonido continuo	0
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	0.01
i) Monotonía mental	
Trabajo muy monótono	0.04
j) Monotonía física	
Trabajo muy aburrido	0.05
Total	0.1

ACTIVIDAD 6	
Suplementos Constantes	Hombre
Suplementos por necesidades personales	0.05
Suplementos básicos por fatiga	0.04
Total	0.09
Suplementos Variables	Hombre
a. Trabajo de pie	
Trabajo se realiza sentado	0
b) Postura normal	
Ligeramente incómodo	0
c) Uso de la fuerza o energía muscular	
2.5kg	0
d) Iluminación	
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
e) Condiciones atmosféricas	
Buena ventilación	0
f) Tensión visual	
Trabajos de cierta precisión	0
g) Ruido	
Sonido continuo	0
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	0.01
i) Monotonía mental	
Trabajo muy monótono	0.04
j) Monotonía física	
Trabajo muy aburrido	0.05
Total	0.1

ACTIVIDAD 7	
Suplementos Constantes	Hombre
Suplementos por necesidades personales	0.05
Suplementos básicos por fatiga	0.04
Total	0.09
Suplementos Variables	Hombre
a. Trabajo de pie	
Trabajo se realiza de pie	0.02
b) Postura normal	
Ligeramente incómodo	0
c) Uso de la fuerza o energía muscular	
2.5 kg	0
d) Iluminación	
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
e) Condiciones atmosféricas	
Buena ventilación	0
f) Tensión visual	
Trabajos de cierta precisión	0
g) Ruido	
Sonido continuo	0
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	0.01
i) Monotonía mental	
Trabajo muy monótono	0.04
j) Monotonía física	
Trabajo muy aburrido	0.05
Total	0.12

ACTIVIDAD 8	
Suplementos Constantes	Hombre
Suplementos por necesidades personales	0.05
Suplementos básicos por fatiga	0.04
Total	0.09
Suplementos Variables	Hombre
a. Trabajo de pie	
Trabajo se realiza de pie	0.02
b) Postura normal	
Ligeramente incómodo	0
c) Uso de la fuerza o energía muscular	
2.5 kg	0
d) Iluminación	
ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
e) Condiciones atmosféricas	
Buena ventilación	0
f) Tensión visual	
Trabajos de cierta precisión	0
g) Ruido	
Sonido continuo	0
h) Tensión mental	
Proceso algo complejo	0.01
i) Monotonía mental	
trabajo bastante monótono	0.01
j) Monotonía física	
Trabajo aburrido	0.02
Total	0.06

Anexo 10. Tablas

		CONTROL DIARIO DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD - ÁREA DE ALMACÉN DE REPUESTOS																							
		Periodo:						may-23						Autor(es):						Daniel Ipince - Kevin Guardia					
		De:						01/05/2023						Elaboración:						Propia					
		Hasta:						31/05/2023																	
Fecha de observación	01-may	02-may	03-may	04-may	05-may	08-may	09-may	10-may	11-may	12-may	15-may	16-may	17-may	18-may	19-may	22-may	23-may	24-may	25-may	26-may	29-may	30-may	31-may	PROMEDIO	
Unidad de Medida	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg		
Nº	ACTIVIDADES	Observ1	Observ2	Observ3	Observ4	Observ5	Observ6	Observ7	Observ8	Observ9	Observ10	Observ11	Observ12	Observ13	Observ14	Observ15	Observ16	Observ17	Observ18	Observ19	Observ20	Observ21	Observ22		Observ23
1	Recepcionar y comprobar el pedido	F	100	110	100	90	80	100	100	85	80	100	110	100	95	80	100	120	120	110	90	120	130		110
2	Realizar una revisión del stock del material	E	90	80	110	100	110	100	110	100	110	90	125	110	100	100	95	120	150	110	90	110	100	100	105,0
3	Ubicar material	R	190	200	220	180	190	170	180	170	190	200	180	190	180	170	180	170	230	180	180	170	180	190	185,9
4	Entregar del el material solicitado.	I	140	80	70	120	140	100	90	140	155	160	150	155	140	120	150	130	160	140	150	170	160	170	135,9
5	Registrar el consumo en el sistema	A	90	80	100	90	70	100	110	100	120	90	95	110	90	100	80	90	150	130	70	110	150	110	101,6
6	Imprimir el documento del material	D	100	80	60	50	70	55	80	70	60	75	70	75	90	100	70	60	130	80	70	80	70	80	76,1
7	Requerir nombre y firma	O	90	80	90	105	80	80	70	80	80	85	78	70	80	70	60	70	120	70	80	70	80	110	81,7
8	Archivar documentos		90	120	130	110	120	120	150	130	120	110	100	90	110	100	120	110	140	100	103	104	105	90	112,4
TOTAL		0	890	830	880	845	860	825	890	875	915	910	908	900	885	840	855	870	1200	920	833	934	975	960	900,0

CALCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DE ATENCIÓN DE PEDIDOS

Auto(es):	Guardia Kevin, Ipince Daniel						Proceso:	Atención de pedidos					
Área:	Almacén												
ITEM	ACTIVIDADES	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1 + FACTOR CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		1 + TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR	
			H	E	CD	CS			SC	SV			
1	Recepcionar y comprobar el pedido	101,36	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	109,47	0,09	0,06	1,15	125,89	
2	Realizar una revisión del stock del material	105,00	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	113,40	0,09	0,04	1,13	128,14	
3	Ubicar material	185,91	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	200,78	0,09	0,08	1,17	234,91	
4	Entregar del el material solicitado	135,91	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	146,78	0,09	0,18	1,27	186,41	
5	Registrar el consumo en el sistema	101,59	-0,05	0	0	0	0,95	96,51	0,09	0,10	1,19	114,85	
6	Imprimir el documento del material	76,14	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	82,23	0,09	0,10	1,19	97,85	
7	Requerir nombre y firma	81,73	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	88,27	0,09	0,12	1,21	106,80	
8	Archivar documentos	112,36	-0,05	-0,04	-0,03	0	0,88	98,88	0,09	0,06	1,15	113,71	
TOTAL (MIN)		15,00	TOTAL (MIN)					15,61	TOTAL (MIN)			18,48	

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD TEÓRICA				
DÍA LABORABLE	NÚMERO DE OPERARIOS	TIEMPO LABORABLE POR TRABAJADOR(MIN)	TIEMPO POR SOLICITUD (MIN)	CAPACIDAD EN UNIDADES TEÓRICAS (SOLICITUDES)
martes, 2 de mayo de 2023	2	480	18,48	52
miércoles, 3 de mayo de 2023	2	480	18,48	52
jueves, 4 de mayo de 2023	2	480	18,48	52
viernes, 5 de mayo de 2023	2	480	18,48	52

CÁLCULO DEL TIEMPO DISPONIBLE				
DÍA LABORABLE	NÚMERO DE OPERARIOS	TIEMPO LABORABLE POR TRABAJADOR(MIN)	TIEMPO DISPONIBLE (MIN)	TIEMPO DISPONIBLE (HORA)
martes, 2 de mayo de 2023	2	480	960	16
miércoles, 3 de mayo de 2023	2	480	960	16
jueves, 4 de mayo de 2023	2	480	960	16
viernes, 5 de mayo de 2023	2	480	960	16

PRODUCTIVIDAD: ALMACÉN DE MATERIALES Y REPUESTOS

DIMENSIÓN: EFICACIA		DIMENSIÓN: EFICIENCIA	
ATENCIÓN DE RESERVAS =		RENDIMIENTO MANO DE OBRA=	
	$\frac{Treal * 100}{Tsolici}$		$\frac{H/Hpl * 100}{H/Hre}$
Donde:	Treal: Total pedidos realizados *100	Donde:	H/Hpl: Hora hombre planificada*100
	Tprogram: Total de pedidos programados		H/Hre: Hora hombre realizada

Fecha	Treal	Tprogram	Eficacia
01-may	-	-	-
02-may	44	52	84,62%
03-may	45	52	86,54%
04-may	44	52	84,62%
05-may	43	52	82,69%
06-may	-	-	-
07-may	-	-	-
08-may	44	52	84,62%
09-may	42	52	80,77%
10-may	41	52	78,85%
11-may	45	52	86,54%
12-may	44	52	84,62%
13-may	-	-	-
14-may	-	-	-
15-may	43	52	82,69%
16-may	42	52	80,77%
17-may	44	52	84,62%
18-may	46	52	88,46%
19-may	43	52	82,69%
20-may	-	-	-
21-may	-	-	-
22-may	43	52	82,69%
23-may	45	52	86,54%
24-may	47	52	90,38%
25-may	44	52	84,62%
26-may	45	52	86,54%
27-may	-	-	-
28-may	-	-	-
29-may	46	52	88,46%
30-may	44	52	84,62%
31-may	43	52	82,69%
TOTALES	967	1144	84,53%

Fecha	H/Hpl	H/Hre	Eficiencia	Productividad
01-may	-	-	-	-
02-may	16	17,8	89,89%	76,06%
03-may	16	17,9	89,39%	77,35%
04-may	16	17,85	89,64%	75,85%
05-may	16	17,8	89,89%	74,33%
06-may	-	-	-	-
07-may	-	-	-	-
08-may	16	17,9	89,39%	75,63%
09-may	16	17,95	89,14%	71,99%
10-may	16	17,85	89,64%	70,67%
11-may	16	17,95	89,14%	77,14%
12-may	16	17,8	89,89%	76,06%
13-may	-	-	-	-
14-may	-	-	-	-
15-may	16	17,85	89,64%	74,12%
16-may	16	17,95	89,14%	71,99%
17-may	16	17,9	89,39%	75,63%
18-may	16	17,85	89,64%	79,29%
19-may	16	17,95	89,14%	73,71%
20-may	-	-	-	-
21-may	-	-	-	-
22-may	16	17,95	89,14%	73,71%
23-may	16	17,9	89,39%	77,35%
24-may	16	17,85	89,64%	81,02%
25-may	16	17,8	89,89%	76,06%
26-may	16	17,9	89,39%	77,35%
27-may	-	-	-	-
28-may	-	-	-	-
29-may	16	17,8	89,89%	79,52%
30-may	16	17,9	89,39%	75,63%
31-may	16	17,85	89,64%	74,12%
TOTALES	352	393,25	89,51%	75,66%

CONTROL DIARIO DE TIEMPOS POR ACTIVIDAD - ÁREA DE ALMACÉN DE REPUESTOS																										
		Periodo:					ago-23					Autor(es):					Daniel Ipince - Kevin Guardia									
		De:					01/08/2023																			
		Hasta:					31/08/2023					Elaboración:					Propia									
Fecha de observación	01-ago	02-ago	03-ago	04-ago	07-ago	08-ago	09-ago	10-ago	11-ago	14-ago	15-ago	16-ago	17-ago	18-ago	19-ago	21-ago	23-ago	24-ago	25-ago	26-ago	28-ago	29-ago	30-ago	31-ago	PROMEDIO	
Unidad de Medida	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg		
Nº	ACTIVIDADES	Obse rv 1	Obse rv 2	Obse rv 3	Obse rv 4	Obse rv 5	Obse rv 6	Obse rv 7	Obse rv 8	Obse rv 9	Obse rv 10	Obse rv 11	Obse rv 12	Obse rv 13	Obse rv 14	Obse rv 15	Obse rv 16	Obse rv 17	Obse rv 18	Obse rv 19	Obse rv 20	Obse rv 21	Obse rv 22	Obse rv 23		Obse rv 24
1	Recepcionar y comprobar el pedido	58	47	42	118	87	52	45	69	65	64	43	96	53	40	68	41	70	43	54	46	93	64	128	41	63,9
2	Realizar una revisión del stock del material	99	86	64	59	102	107	99	58	99	116	126	63	103	99	43	43	75	129	104	85	47	109	46	68	83,9
3	Ubicar y descontar en el mapeo el material	111	121	100	126	66	117	65	85	83	111	106	88	92	98	58	128	41	68	48	42	126	60	56	46	84,0
4	Alistar el material	128	50	82	82	50	109	120	111	55	129	77	77	105	66	125	120	62	45	72	52	99	72	72	55	82,0
5	Entregar el material solicitado	75	92	48	123	108	94	87	85	85	67	69	51	54	55	111	68	50	100	115	41	70	69	65	62	76,9
6	Requerir nombre y firma	106	86	114	81	82	109	119	104	77	55	52	78	62	48	56	120	102	59	100	73	44	107	77	119	83,7
7	Archivar documentos	102	56	57	112	91	48	110	83	71	112	54	79	80	46	47	73	80	55	74	128	44	127	61	76	76,7
TOTAL		0	538	507	701	586	636	645	595	535	654	527	532	549	452	508	593	480	499	567	467	523	608	505	467	551,0

CALCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DE ATENCIÓN DE PEDIDOS

Auto(es) :	Guardia Kevin, Ipince Daniel		Proceso :	Atención de pedidos								
Área:	Almacén											
ITEM	ACTIVIDADES	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1 + FACTOR CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		1 + TOTAL SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			SC	SV		
1	Recepcionar y comprobar el pedido	63,87	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	68,98	0,09	0,06	1,15	79,33
2	Realizar una revisión del stock del material	83,91	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	90,63	0,09	0,04	1,13	102,41
3	Ubicar y descontar en el mapeo el material	83,96	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	90,67	0,09	0,08	1,17	106,09
4	Alistar el material	82,04	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	88,61	0,09	0,18	1,27	112,53
5	Entregar del el material solicitado	76,91	-0,05	0	0	0	0,95	73,07	0,09	0,10	1,19	86,95
6	Requerir nombre y firma	83,65	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	90,34	0,09	0,10	1,19	107,51
7	Archivar documentos	76,70	0,03	0,02	0,02	0,01	1,08	82,83	0,09	0,12	1,21	100,23
TOTAL (MIN)		551,04	TOTAL (MIN)					9,75	TOTAL (MIN)		11,58	

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD TEÓRICA				
DÍA LABORABLE	NÚMERO DE OPERARIOS	TIEMPO LABORABLE POR TRABAJADOR(MIN)	TIEMPO POR SOLICITUD (MIN)	CAPACIDAD EN UNIDADES TEÓRICAS (SOLICITUDES)
martes, 1 de agosto de 2023	1	480	11,58	41
miércoles, 2 de agosto de 2023	1	480	11,58	41
jueves, 3 de agosto de 2023	1	480	11,58	41
sábado, 5 de agosto de 2023	1	480	11,58	41

CÁLCULO DEL TIEMPO DISPONIBLE				
DÍA LABORABLE	NÚMERO DE OPERARIOS	TIEMPO LABORABLE POR TRABAJADOR(MIN)	TIEMPO DISPONIBLE (MIN)	TIEMPO DISPONIBLE (HORA)
martes, 1 de agosto de 2023	1	480	480	8
miércoles, 2 de agosto de 2023	1	480	480	8
jueves, 3 de agosto de 2023	1	480	480	8
sábado, 5 de agosto de 2023	1	480	480	8

POS TEST

PRODUCTIVIDAD: ALMACÉN DE MATERIALES Y REPUESTOS

DIMENSIÓN: **EFICACIA**

DIMENSIÓN: **EFICIENCIA**

ATENCIÓN DE RESERVAS = $\frac{Treal * 100}{Tsolici}$

RENDIMIENTO MANO DE OBRA= $\frac{H/Hpl * 100}{H/Hre}$

Donde: Treal: $\frac{\text{Total pedidos realizados} * 100}{\text{Total de pedidos programados}}$

Donde: H/Hpl: $\frac{\text{Hora hombre planificada} * 100}{\text{Hora hombre realizada}}$

Fecha	Treal	Tprogram	Eficacia
01-ago	38	41	92,68%
02-ago	40	41	97,56%
03-ago	40	41	97,56%
04-ago	40	41	97,56%
05-ago	-	-	-
06-ago	-	-	-
07-ago	39	41	95,12%
08-ago	39	41	95,12%
09-ago	39	41	95,12%
10-ago	40	41	97,56%
11-ago	38	41	92,68%
12-ago	-	-	-
13-ago	-	-	-
14-ago	40	41	97,56%
15-ago	39	41	95,12%
16-ago	39	41	95,12%
17-ago	38	41	92,68%
18-ago	40	41	97,56%
19-ago	-	-	-
20-ago	-	-	-
21-ago	38	41	92,68%
22-ago	40	41	97,56%
23-ago	39	41	95,12%
24-ago	38	41	92,68%
25-ago	39	41	95,12%
26-ago	-	-	-
27-ago	-	-	-
28-ago	40	41	97,56%
29-ago	38	41	92,68%
30-ago	38	41	92,68%
31-ago	39	41	95,12%
TOTALES	898	943	95,23%

Fecha	H/Hpl	H/Hre	Eficiencia	Productividad
01-ago	8	8,09	98,83%	91,60%
02-ago	8	8,98	89,05%	86,88%
03-ago	8	8,70	91,98%	89,73%
04-ago	8	8,86	90,27%	88,07%
05-ago	-	-	-	-
06-ago	-	-	-	-
07-ago	8	8,33	96,04%	91,36%
08-ago	8	8,33	95,99%	91,31%
09-ago	8	8,06	99,24%	94,40%
10-ago	8	8,01	99,89%	97,46%
11-ago	8	8,62	92,79%	86,00%
12-ago	-	-	-	-
13-ago	-	-	-	-
14-ago	8	8,33	96,02%	93,67%
15-ago	8	8,84	90,45%	86,04%
16-ago	8	8,61	92,92%	88,38%
17-ago	8	8,83	90,63%	84,00%
18-ago	8	8,90	89,88%	87,69%
19-ago	-	-	-	-
20-ago	-	-	-	-
21-ago	8	8,47	94,47%	87,56%
22-ago	8	8,88	90,12%	87,92%
23-ago	8	8,38	95,41%	90,76%
24-ago	8	8,79	90,98%	84,32%
25-ago	8	8,03	99,69%	94,82%
26-ago	-	-	-	-
27-ago	-	-	-	-
28-ago	8	8,63	92,74%	90,48%
29-ago	8	8,86	90,26%	83,66%
30-ago	8	8,08	98,98%	91,73%
31-ago	8	8,36	95,70%	91,03%
TOTALES	184	195,99	93,88%	89,40%

GESTIÓN DE ALMACENES PRE TEST

DIMENSIÓN: INVENTARIO

DIMENSIÓN: ALMACENAMIENTO

ATENCIÓN DE RESERVAS = $\frac{\text{Tsku}' * 100}{\text{Tsku}}$

RENDIMIENTO MANO DE OBRA= $\frac{\text{Au} * 100}{\text{At}}$

Donde: Tsku=' $\frac{\text{Total de códigos con diferencia}}{\text{Total de códigos almacenados}}$

Donde: H/Hpl: Área utilizada
H/Hre: Área disponible

Fecha	Tsku='	Tsku	Diferencia de inventario
01-may	-	-	-
02-may	124	381	32,55%
03-may	108	381	28,35%
04-may	158	381	41,47%
05-may	103	381	27,03%
06-may	-	-	-
07-may	-	-	-
08-may	127	381	33,33%
09-may	130	381	34,12%
10-may	156	381	40,94%
11-may	140	381	36,75%
12-may	140	381	36,75%
13-may	-	-	-
14-may	-	-	-
15-may	121	381	31,76%
16-may	149	381	39,11%
17-may	155	381	40,68%
18-may	106	381	27,82%
19-may	104	381	27,30%
20-may	-	-	-
21-may	-	-	-
22-may	143	381	37,53%
23-may	142	381	37,27%
24-may	121	381	31,76%
25-may	113	381	29,66%
26-may	156	381	40,94%
27-may	-	-	-
28-may	-	-	-
29-may	137	381	35,96%
30-may	140	381	36,75%
31-may	114	381	29,92%
TOTALES	2887	8382	34,44%

Fecha	Área utilizada	Área total disponible	Utilización de espacio
01-may	-	-	-
02-may	1529	1500	101,93%
03-may	1522	1500	101,47%
04-may	1510	1500	100,67%
05-may	1518	1500	101,20%
06-may	-	-	-
07-may	-	-	-
08-may	1510	1500	100,67%
09-may	1521	1500	101,40%
10-may	1512	1500	100,80%
11-may	1514	1500	100,93%
12-may	1515	1500	101,00%
13-may	-	-	-
14-may	-	-	-
15-may	1525	1500	101,67%
16-may	1514	1500	100,93%
17-may	1521	1500	101,40%
18-may	1512	1500	100,80%
19-may	1513	1500	100,87%
20-may	-	-	-
21-may	-	-	-
22-may	1511	1500	100,73%
23-may	1529	1500	101,93%
24-may	1524	1500	101,60%
25-may	1515	1500	101,00%
26-may	1511	1500	100,73%
27-may	-	-	-
28-may	-	-	-
29-may	1511	1500	100,73%
30-may	1525	1500	101,67%
31-may	1519	1500	101,27%
TOTALES	1517	1500	101,15%

GESTIÓN DE ALMACENES POSTEST

DIMENSIÓN: **INVENTARIO**

DIMENSIÓN: **ALMACENAMIENTO**

DIFERENCIA DE INVENTARIO = $\frac{\text{Tsku} \times 100}{\text{Tsku}}$

UTILIZACIÓN DEL ESPACIO $\frac{\text{Au} \times 100}{\text{At}}$

Donde: Tsku=' Total de códigos con diferencia
Tsku= Total de códigos almacenados

Donde: H/Hpl: Área utilizada
H/Hre: Área disponible

Fecha	Tsku='	Tsku	Diferencia de inventario	Fecha	Área utilizada	Área total disponible	Utilización de espacio
01-ago	5	381	1,31%	01-ago	1120	1500	74,67%
02-ago	2	381	0,52%	02-ago	1175	1500	78,33%
03-ago	2	381	0,52%	03-ago	1177	1500	78,47%
04-ago	3	381	0,79%	04-ago	1157	1500	77,13%
05-ago	-	-	-	05-ago	-	-	-
06-ago	-	-	-	06-ago	-	-	-
07-ago	4	381	1,05%	07-ago	1126	1500	75,07%
08-ago	4	381	1,05%	08-ago	1183	1500	78,87%
09-ago	1	381	0,26%	09-ago	1101	1500	73,40%
10-ago	3	381	0,79%	10-ago	1129	1500	75,27%
11-ago	5	381	1,31%	11-ago	1132	1500	75,47%
12-ago	-	-	-	12-ago	-	-	-
13-ago	-	-	-	13-ago	-	-	-
14-ago	2	381	0,52%	14-ago	1198	1500	79,87%
15-ago	2	381	0,52%	15-ago	1131	1500	75,40%
16-ago	4	381	1,05%	16-ago	1152	1500	76,80%
17-ago	3	381	0,79%	17-ago	1125	1500	75,00%
18-ago	1	381	0,26%	18-ago	1143	1500	76,20%
19-ago	-	-	-	19-ago	-	-	-
20-ago	-	-	-	20-ago	-	-	-
21-ago	4	381	1,05%	21-ago	1112	1500	74,13%
22-ago	1	381	0,26%	22-ago	1117	1500	74,47%
23-ago	2	381	0,52%	23-ago	1134	1500	75,60%
24-ago	1	381	0,26%	24-ago	1147	1500	76,47%
25-ago	3	381	0,79%	25-ago	1172	1500	78,13%
26-ago	-	-	-	26-ago	-	-	-
27-ago	-	-	-	27-ago	-	-	-
28-ago	3	381	0,79%	28-ago	1200	1500	80,00%
29-ago	3	381	0,79%	29-ago	1170	1500	78,00%
30-ago	3	381	0,79%	30-ago	1157	1500	77,13%
31-ago	1	381	0,26%	31-ago	1181	1500	78,73%
TOTALES	62	8763	0,71%	TOTALES	1151	1500	76,72%

MESES													
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Descripción													
COSTO PRE TEST		S/ 2.343,75											
COSTO POST TEST		S/ 1.434,38											
INVERSIÓN	1986,36												
FLUJO DE CAJA	-S/ 1.986,36	S/ 909,37											

Tasa de Descuento (mensual)	1,31%
------------------------------------	--------------

Valor Actual Neto - VAN	S/ 8.051,01
Tasa Interna de Retorno - TIR	45%
Analisis Beneficio / Costo - B/C	S/ 5,05

