



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Lean management para aumentar la eficacia en el almacén de una
organización minera, Trujillo 2024

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

AUTOR:

Burneo Jimenez, Miguel Ricardo (orcid.org/0000-0002-9992-0549)

ASESOR:

Mg. Tello De la Cruz, Elmer (orcid.org/0000-0002-0314-6289)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TELLO DE LA CRUZ ELMER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Lean management para aumentar la eficacia en el almacén de una organización minera, Trujillo, 2024", cuyo autor es BURNEO JIMENEZ MIGUEL RICARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16%, 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.

TRUJILLO, 01 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TELLO DE LA CRUZ ELMER DNI: 18846556 ORCID: 0000-0002-0314-6289	Firmado electrónicamente por: ETELLOD10 el 24- 07-2024 15:45:33

Código documento Trilce: TRI - 0784102



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, BURNEO JIMENEZ MIGUEL RICARDO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Lean management para aumentar la eficacia en el almacén de una organización minera, Trujillo, 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He 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 asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
MIGUEL RICARDO BURNEO JIMENEZ DNI: 71245970 ORCID: 0000-0002-9992-0549	Firmado electrónicamente por: MBURNEOJ el 01-07- 2024 12:04:24

Código documento Trilce: TRI - 0784101

Dedicatoria

A mis padres y hermanos, por su amor incondicional y apoyo constante.

Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia y amigos por su apoyo incondicional y constante motivación. Su amor y aliento han sido esenciales para superar los desafíos de este camino.

A mis profesores, les agradezco su dedicación y paciencia al transmitirme conocimientos y orientarme en mi investigación durante mi formación académica.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor	ii
Declaratoria de originalidad del autor.....	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	14
III. RESULTADOS	16
IV. DISCUSIÓN	20
V. CONCLUSIONES.....	23
VI. RECOMENDACIONES	24
REFERENCIAS.....	26
ANEXOS	32

Índice de tablas

Tabla 1: Eficacia en el almacén	19
Tabla 2: Resultados de 5S en clasificación (Seiri)	46
Tabla 3: Resultados de 5S en organización (Seiton)	47
Tabla 4: Resultados de 5S en limpieza (Seiso).....	48
Tabla 5: Resultados de 5S en Estandarización (Seiketsu).....	49
Tabla 6: Resultados de 5S en disciplina (Shitsuke)	50
Tabla 7: Ficha de Recolección de Datos del Registro Mensual de Just in Time (JIT)	51
Tabla 8: Ficha de recolección de datos de aplicación del JIT (Just in time).....	52
Tabla 9: Resultados de la ficha de recolección de datos de aplicación del Just in time	52
Tabla 10: Resultados de la ficha de recolección de datos de aplicación del Registro de Eficacia.....	54
Tabla 11 Ficha de recolección de datos del registro de eficacia del proceso recepción, almacenamiento y despacho.....	56
Tabla 12: Actividades planificadas del proceso de recepción.	60
Tabla 13: Actividades planificadas del proceso de almacenamiento	60
Tabla 14: Actividades planificadas del proceso de despacho	61

Índice de figuras

Figura 1: Guía Documental (Diagrama de Ishikawa)	16
Figura 2: Diagrama de Pareto de trabajadores de almacén	17
Figura 3: Diagrama de Pareto Eficacia de trabajadores de almacén	17
Figura 4: Lean Management en el área de almacén	18
Figura 5: Cuestionario a trabajadores del almacén	36
Figura 6: Cuestionario a trabajadores del almacén	37

Resumen

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo de tipo aplicada, con un diseño pre-experimental. Teniendo como objetivo del estudio fue utilizar técnicas de gestión eficiente para impulsar la productividad en Trujillo 2024, el almacén de una empresa minera. Los procesos de los trabajadores en el área del almacén constituían la población y se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia para seleccionar una muestra de los procesos de los trabajadores. Las listas de verificación, la observación y el análisis documentado fueron los métodos de recopilación de datos empleados. Sin embargo, cuando se analizaron los datos utilizando el software SPSS, se descubrió que la empresa (Seiton) había mejorado dramáticamente, pasando de un 13% inicial a un 58%. Esto indica que hubo una mejor organización de equipos y recursos, lo que permitió un flujo de trabajo más rápido y efectivo. En última instancia, se determina que la implementación de una gestión ajustada mejora la eficiencia del almacén.

Palabras clave: Eficacia, almacén, organización.

Abstract

The present research had an applied quantitative approach, with a pre-experimental design. The objective of the study was to use efficient management techniques to boost productivity in Trujillo 2024, the warehouse of a mining company. The worker processes in the warehouse area constituted the population and non-probabilistic convenience sampling was used to select a sample of the worker processes. Checklists, observation, and documented analysis were the data collection methods used. However, when the data was analyzed using SPSS software, it was discovered that the company (Seiton) had improved dramatically, rising from an initial 13% to 58%. This indicates that there was better organization of equipment and resources, allowing for a faster and more effective workflow. Ultimately, it is determined that implementing lean management improves warehouse efficiency

Keywords: Efficiency, warehouse, organization.

I. INTRODUCCIÓN

Según Álvarez (2024), las organizaciones eligen un estilo de gestión que les permita ser más eficientes y competitivas porque actualmente les resulta complicado tener una posición destacada dada la intensa competencia que existe entre las organizaciones. Es crucial adoptarlo en todos los departamentos de una empresa, particularmente en el almacén, para mejorar la eficiencia de la gestión. Esto se debe a que brinda a los empleados las herramientas que necesitan para realizar bien su trabajo y lograr una mayor productividad y calidad (p.23).

Según Álvarez (2021), la gestión efectiva de almacenes en México se define como la capacidad de una organización para gestionar de manera precisa y eficiente sus stocks y procesos logísticos a escala global. Los indicadores clave de rendimiento (KPI), como la precisión del inventario, el tiempo del ciclo de los pedidos y los gastos operativos, se utilizan para medir la eficacia de un almacén. En el sector minero, mantener un suministro constante de suministros y materiales para las actividades mineras depende de una gestión eficiente de los almacenes. Las organizaciones internacionales han adoptado las mejores prácticas y estándares para optimizar la gestión de almacenes, que incluyen el uso de tecnologías de vanguardia y enfoques de mejora continua (p.11).

Vorkapik et al. (2019) analizan la variable independiente del sistema de producción Toyota, que introdujo un enfoque de gestión eficiente ampliamente adoptado en diversas industrias. Originado en Japón, su objetivo principal es optimizar el valor para el cliente mediante la reducción de residuos y la mejora continua de los procesos operativos. La gestión ajustada, como se conoce, ha sido implementada exitosamente a nivel internacional en sectores como la manufactura, los servicios y, más recientemente, la minería. Se ha demostrado que la aplicación de conceptos Lean, como el justo a tiempo, Kaizen y la metodología 5S, puede mejorar las operaciones y reducir costos. (p.23).

A nivel nacional, en la ciudad de Lima, la adopción de lean management ha ganado relevancia en diversas industrias, incluida la minería, que es un pilar fundamental de la economía nacional. La minería peruana enfrenta desafíos específicos relacionados con la gestión de recursos y la eficiencia operativa. Lean management ofrece una solución para estos desafíos mediante la optimización de procesos y la eliminación de desperdicios. La metodología se ha adaptado para

enfrentar las particularidades del sector minero peruano, como la gestión de inventarios en zonas geográficamente dispersas y la necesidad de mantener una alta precisión en la cadena de suministro. Estudios en el ámbito nacional han demostrado que la aplicación de lean management en la minería puede resultar en mejoras significativas en la productividad y en la reducción de costos operativos (Ramos, 2018).

Asimismo, según Coronado (2019) en la ciudad de Cuzco en la industria minera, la gestión eficiente del almacén es esencial para el éxito empresarial. Uno de los sectores más importantes de la economía peruana es la minería, y la continuidad de su negocio depende de una logística eficaz. Una mejor gestión del inventario, menores tiempos de espera y gastos operativos, y la capacidad de reaccionar rápidamente a las demandas del mercado son todos los beneficios de la eficiencia del almacén. La eficiencia operativa de los almacenes mineros peruanos ha aumentado como resultado de la aplicación de tecnología y técnicas de gestión de inventarios como el lean management. Las empresas mineras pueden ahorrar hasta un 15% en gastos operativos implementando buenas técnicas de gestión, según un estudio realizado por la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. (p.32).

A nivel local, en la ciudad de Trujillo, la gestión eficaz del almacén es esencial para el éxito empresarial en la industria minera. La minería es uno de los sectores más importantes de la economía peruana, y su negocio depende de una logística eficaz para seguir siendo en vigor. Todos los beneficios de la eficacia del almacén incluyen una mejor gestión del inventario, reducción de tiempos de espera y gastos operativos, y habilidad para reacciones rápidas a las demandas del mercado. La aplicación de tecnología y técnicas de gestión de inventarios como el lean management ha aumentado la eficiencia operativa de los almacenes mineros en Perú. Según un estudio realizado por la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo, las compañías mineras pueden reducir sus gastos operativos hasta un 15% al implementar técnicas de gestión adecuadas. (p.41).

A nivel local, en Trujillo, la eficacia en la gestión del almacén de una organización minera implica la optimización de procesos específicos para la región. Esto incluye la gestión eficiente de inventarios, la reducción de tiempos de procesamiento de materiales y la minimización de costos operativos. En Trujillo, los almacenes de las organizaciones mineras deben enfrentar desafíos relacionados

con la logística y la distribución de materiales en áreas remotas. El desarrollo de prácticas de lean management, como el just-in-time y la metodología 5S, permite a estas organizaciones mejorar su eficiencia operativa y mantener la continuidad de sus operaciones mineras. La eficacia en la gestión del almacén también contribuye a la competitividad y sostenibilidad de las organizaciones mineras locales, facilitando un mejor control de inventarios y una respuesta rápida a las demandas del mercado.

Algunos conceptos proporcionados por los autores, en concordancia con lo que sostiene Cadillo (2021), describen al Lean Management como un modelo organizativo abstracto cuyo propósito es realizar operaciones enfocadas en el cliente. Este modelo busca satisfacer las necesidades del cliente en el momento, lugar y costo deseados, con el objetivo de alcanzar la excelencia, también conocido como valor. Para asegurar que los productos se ubiquen en los espacios de la manera más eficiente posible, se puede definir un almacén como un área organizada en términos de metros cuadrados y metros cúbicos. (p.41)

Por su parte, Álvarez (2020) subraya la importancia de la gestión del espacio, ya que considera que el área ocupada implica costos significativos. Tras deducir los gastos relacionados con la infraestructura física y las operaciones de almacenamiento, se calcula el costo de los bienes almacenados, lo que fundamenta el cálculo anual para determinar la cantidad específica de existencias necesarias. Esta gestión se considera una de las acciones tácticas más relevantes para la administración logística del almacén. (p.31)

Un estudio de acuerdo con Lawal y Elegunde (2020) examina cómo Lean Management ayuda a las empresas a tener éxito en un mercado despiadado al aumentar la rentabilidad y la felicidad del cliente. Las técnicas de gestión ajustada son esenciales tanto para las industrias manufactureras como para las de servicios porque reducen gastos, eliminan desperdicios y aumentan la producción, la efectividad y la felicidad del cliente. En pocas palabras, es un enfoque de gestión ampliamente aceptado que se puede utilizar en una variedad de industrias y es crucial para competir y prosperar en un entorno corporativo global exigente y en constante evolución. (p.11).

De la misma manera el autor Cuatrocasas (2019) explora cómo Lean Management aumenta la rentabilidad y la satisfacción del cliente para ayudar a las empresas a prosperar en un mercado competitivo. Las estrategias de gestión

ajustada son fundamentales para los sectores manufacturero y de servicios porque reducen costos, eliminan desperdicios y aumentan la producción, la eficiencia y la satisfacción del cliente. En pocas palabras, es una estrategia de gestión comúnmente reconocida, aplicable a una variedad de industrias y esencial para competir y prosperar en un entorno empresarial global dinámico y desafiante. (p.16).

Asimismo, Paredes (2020) explica que el objetivo de la gestión lean Management, como concepto y enfoque estratégico, es maximizar la eficiencia y eficacia de una organización abordando la producción, así como otras áreas del producto y la demanda. Es un modelo eficaz para el crecimiento y el éxito empresarial debido a su énfasis en ofrecer valor a los clientes, deshacerse del desperdicio y buscar la mejora continua. (p.55)

Por otro lado, la eficacia según Vargas & Camero (2021) lo manifiesta como la habilidad que adquiere una organización para aumentar beneficios por diversas vías, incluyendo la competencia para lograr el resultado esperado y el control de los insumos y productos del contexto, como la política u otros, asimismo es la habilidad de una organización para alcanzar sus metas, combinando la eficiencia y los elementos del contexto (p.24).

A nivel internacional, Zagzoog et al. (2019) se propusieron eliminar desperdicios en almacenes de electrodomésticos para el hogar en Jeddah, Arabia Saudita, aplicando la metodología 5S. Como resultado, se logró una reducción del 20% en los costos de inventario y una disminución del 30% en el tiempo de carga y descarga de contenedores. (p.34).

Por su parte, Hernández et al. (2023) centraron su investigación en mejorar la eficiencia en el almacén de una empresa azucarera mediante la ejecución de la metodología 5S. La aplicación de esta metodología resultó en un aumento de la efectividad del 48% al 93%, gracias a la reducción de los tiempos de búsqueda y la disminución de errores en las entradas y salidas de productos. (p.56).

Por otro lado Calcina y Vásquez (2023) estudiaron la instalación del lean management en almacén en una pyme en Perú para mejorar la puntualidad y completitud de las entregas, donde aplicaron la metodología Lean en un importador y comerciante de calzado, utilizando herramientas como el mapeo de la cadena de valor y el análisis de flujo de valor para identificar y eliminar desperdicios en el proceso logístico. Los resultados demostraron mejoras significativas en la eficiencia operativa, reducción de costos y mayor satisfacción del cliente tras implementar

prácticas Lean en el almacén de la empresa.

Alegría y Quispe (2021) realizaron un estudio con el propósito de aumentar la productividad en el almacén de la empresa Faredent S.R. Ltda., implementando la metodología 5S. Los hallazgos indicaron que la productividad del almacén aumentó un 56%. Además, se observó una mejora del 86% en la eficiencia y un incremento del 65% en la eficacia. (p.22).

Jaramillo (2022) llevó a cabo su investigación con el fin de disminuir el tiempo de despacho, implementando la metodología 5S en el almacén de una empresa del sector minero. Como resultado, se logró reducir en 7.56 minutos el tiempo que el operador tardaba en localizar productos. Además, se observó una disminución del 37.23% en los pedidos con errores, un aumento del 17.5% en el área útil, y una reducción del tiempo de despacho en 12.72 minutos. (p.18).

Bonifacio (2020) llevó a cabo una investigación con el objetivo de optimizar el proceso logístico en la empresa de servicios logísticos ESEM. Para ello, aplicó un plan de mejora basado en la metodología 5S junto con un análisis de gestión por procesos. Como resultado, la aplicación de la metodología 5S permitió reducir el tiempo de búsqueda en los inventarios de 2 días a 1 día. Además, la adopción de una secuencia de actividades interrelacionadas condujo a una disminución del tiempo de entrega del servicio al cliente en cuatro días. (p.66).

Por otro lado, Olvera (2022) indica que la industria minera en Trujillo, como muchas otras, enfrenta desafíos como la fluctuación de los precios de las materias primas, el aumento de la competencia y la necesidad de mejorar continuamente el desempeño operativo, con el fin de abordar estos desafíos y mejorar sus procesos de gestión de almacenes, la adopción de principios de gestión eficiente se vuelve crucial.

En los últimos años, ha habido un creciente interés en la aplicación de principios de lean management para optimizar la gestión de almacenes en organizaciones mineras. Espino, Ortiz y Quiroz (2022) investigaron la adopción de un modelo de gestión de almacén lean en proveedores de la industria alimentaria en Perú, al utilizar herramientas como Kanban, 5s y homologación de proveedores para optimizar procesos y mejorar indicadores de almacén. La operacionalización agilizó los procesos, mejoró la rotación de inventario y aumentó la eficiencia de almacenamiento. Con un software de simulación específico, se demostró que la rotación de inventario se incrementó 8 veces, alcanzando el promedio industrial de

12 veces al año. La precisión del recuento de inventario subió al 97.44%, mejorando el rendimiento de ventas. Además, la selección de proveedores se mejoró, reduciendo la pérdida de inventario en un 4.64%. En resumen, el modelo de gestión Lean resultó en mejoras significativas en la rotación y precisión del inventario, así como en la elección de proveedores.

En palabras de Coronel y Huamani (2023) investigaron un modelo de gestión logística para reducir los pedidos no conformes en las PYMEs textiles en Perú, optimizando el suministro de materiales para mejorar la competitividad del sector.

EL desarrollo de principios de Lean Warehouse, Just-in-Time y la metodología 5S resultó en una reducción del 55% en pedidos no óptimos, un aumento del 5.97% en la eficiencia del proceso y una reducción del 40.55% en los costos de compra, prometiendo mejorar prolongadamente la gestión logística en estas empresas.

Según Camacho y Manchi (2021), se investigó el uso del Lean Management en contextos menos desarrollados. La mayor parte de la investigación disponible proviene de países desarrollados, que se enfocan en los desafíos a largo plazo asociados con el establecimiento del Lean Management para lograr mejoras duraderas. Se recomendó realizar estudios comparativos entre distintos modelos de Lean Management y evaluar su eficacia en diversas industrias para ampliar el entendimiento de su aplicación.

De acuerdo con Choque y Valderrama (2021), el Lean Management se enfoca en la mejora continua de procesos, objetivos y personas, promoviendo una cultura de responsabilidad y liderazgo compartido. Su principal meta es eliminar actividades innecesarias y tiempos improductivos, lo que resulta en un aumento de la competitividad y la eficiencia de las organizaciones. Esta metodología es versátil y se adapta a cualquier tipo de empresa, permitiendo que todas las áreas, incluidos los almacenes, se beneficien de su ejecución para optimizar procesos y elevar la productividad.

Neyra et al. (2020) estudiaron la aplicación de la herramienta Lean 5S Hybrid en el almacén de una empresa textil en Lima para mejorar la productividad. Identificaron que los altos tiempos de respuesta al buscar materiales reducían el tiempo de producción. Los resultados mostraron un aumento en la productividad del almacén, una precisión de registro de inventario del 98.17%, una disminución del tiempo de búsqueda de materiales y una mejor rotación de inventario. El estudio

destacó la importancia de las estrategias Lean en el sector textil para mejorar la productividad y reducir errores, y presentó la ejecución exitosa del modelo híbrido 5S, subrayando su impacto positivo en la gestión de suministros y el uso del espacio. Este enfoque demostró ser más beneficioso que la adopción tradicional de 5S al abordar la gestión de inventarios de manera más integral. Se recomienda continuar con la gestión regular de inventarios e integrar herramientas como MRP para maximizar los beneficios.

Como señala Bevilacqua, Ciarapica y Antomarioni (2019) describe la aplicación de la metodología 5S a la gestión de almacenes es crucial para mejorar la organización y eficiencia en empresas manufactureras, especialmente en la gestión de productos con múltiples componentes.

Tal como indican Roncal, Tarazona y Quiroz (2023) proponen mejorar la eficiencia y reducir las devoluciones en una pyme peruana dedicada a la venta de ropa para niños. Para lograrlo, se aplicaron la metodología 5s, análisis ABC y técnicas de manufactura esbelta destacando la relevancia de la industria textil en el PIB y la necesidad de entregas rápidas y precisas. El modelo sugerido incorpora herramientas lean como jidoka, trabajo estandarizado, 5s y análisis ABC multicriterio en un almacén textil. Se mencionan estudios anteriores que respaldan cómo las herramientas propuestas mejoran la productividad y reducen las devoluciones en empresas textiles.

Según lo expresado por Reis, Stender y Maruyama (2017) abordan la gestión de la logística interna en almacenes brasileños, centrándose en el sector de petróleo y gas. Destacan la aplicación de la metodología lean para mejorar la eficiencia y reducir costos. Se enfocan en aspectos como la integración de equipos, la cultura lean, la optimización de procesos y la flexibilidad en la cadena de suministro. Además, proponen cambios prácticos en los almacenes, como la organización de pallets, la fabricación de cajones de madera para artículos pequeños y la aplicación de resúmenes de material para retiros de stock y enfatizan la importancia de la cultura lean y la integración del equipo para el éxito del proyecto.

Según la ODS (2023), el sector minero se enfoca en reducir y optimizar los tiempos y costos durante el proceso logístico en sus operaciones cotidianas. A continuación, se muestra el diagrama de Pareto con las incidencias clave que se dan en el proceso de abastecimiento (p.33).

En la justificación teórica, la implementación de Lean Management en el

almacén de una organización minera en Trujillo se basa en principios que buscan eliminar desperdicios y mejorar continuamente los procesos. Esto es crucial en un entorno minero que requiere alta precisión y eficiencia operativa, es por ello que esta investigación se realiza mediante la aplicación de conceptos y el enfoque de las 5s y Just in time para encontrar mejoras en la gestión de despacho de un almacén (tiempos muertos, productividad y control de inventario) y determinar si su aplicación incrementa su eficacia. Esto sirve de referencia para las próximas investigaciones regionales y nacionales que se encuentran en el mismo rubro.

En la justificación metodológica, se utilizará un estudio de caso con métodos cuantitativos para evaluar el impacto de Lean Management. Se recopilarán datos mediante encuestas, entrevistas y observaciones, y se aplicarán herramientas Lean para identificar áreas de mejora.

En la justificación práctica, consiste en aplicar Lean Management en el almacén de la organización minera mejorará la eficiencia, reducirá costos y optimizará el uso de recursos. Esto también fomentará una cultura de mejora continua y eficiencia, beneficiando a la organización en general y proporcionando un modelo que otras empresas mineras pueden seguir.

El objetivo general de esta investigación es aplicar el Lean management para mejorar la eficacia del almacén de una organización minera. De modo que los objetivos específicos son evaluar la situación actual en el almacén; aplicar el lean management en el área de almacén; realizar un análisis de la eficacia.

En el ámbito internacional, la investigación llevada a cabo por Orynycz (2020) en Polonia se enfocó en la aplicación de herramientas específicas de Lean Management para optimizar un punto de servicio rápido en un aeropuerto. Desde 2010, las investigaciones previas en otras áreas de la empresa han permitido desarrollar propuestas concretas para mejorar los procesos de producción. El desarrollo del Lean Management se realizó tras un análisis exhaustivo del sistema de instalación, utilizando un enfoque cualitativo y experimental centrado en un restaurante de comida rápida. Los resultados mostraron que el uso de diversas herramientas de Lean Management en el punto de venta logró un incremento del 23% en la eficiencia del ciclo de producción y una reducción del 70% en el tiempo de funcionamiento en el área de trabajo. En resumen, la adopción de herramientas de Lean Management ha demostrado ser efectiva en empresas a nivel mundial, generando resultados positivos y ayudando a superar el estancamiento.

Por otro lado en el ámbito nacional en Lima, en la tesis de Mio (2019), tuvo como meta optimizar la capacidad operativa, eficacia y rendimiento de la empresa. Usando un diseño experimental, se implementaron herramientas de Lean Management, como el poka yoke, para evitar errores, y el mapa de flujo de valor, para analizar el flujo de materiales. Estas herramientas permitieron aumentar la productividad del 77% al 91%, logrando una mejora del 18.8%. En términos de eficiencia, se observó un incremento del 92% al 99%, representando una mejora del 7.61%. En cuanto a la efectividad, se pasó del 83% al 92%, obteniendo un aumento del 10.84%. En resumen, la aplicación de estos métodos de Lean Management resultó crucial para optimizar los procesos, mejorar la efectividad y revitalizar la empresa.

La necesidad de explorar este tema proviene de la relevancia de adoptar un sistema organizativo eficiente que mejore los procesos dentro del almacén. Investigaciones anteriores indican que las empresas priorizan la efectividad y la reducción de gastos, al tiempo que buscan garantizar la calidad del producto y el servicio. La literatura subraya la importancia de las estrategias de distribución para aumentar la efectividad en la selección de pedidos, así como el diseño interno del almacén. El progreso en el sistema de trabajo dentro de la gestión logística del almacén se ha convertido en un componente esencial para optimizar el proceso de selección de pedidos, generando impactos notables en la efectividad operativa, la competitividad de la empresa y la satisfacción del cliente, es por tal razón que se puede deducir que una buena optimización adecuada por el Lean Management puede aumentar la eficacia en un 10-20% al minimizar los tiempos de viaje y mejorar el flujo de trabajo (Zhou et al. 2022)

Un estudio reciente de Ramírez Falcon (2023) mostró una influencia importante de la recolección de pedidos en el cumplimiento de los mismos, destacando la relevancia esencial de este procedimiento para satisfacer las demandas y expectativas de los clientes. Por otro lado, la investigación llevada a cabo por Sánchez y López (2022) se centró en aplicar la técnica 5S para reducir el tiempo destinado a la preparación de pedidos y mejorar los procesos de almacenamiento, lo que resalta la necesidad de introducir mejoras operativas en esta área. Estos estudios enfatizan la importancia actual de investigar y solucionar los problemas relacionados con el proceso de recolección de pedidos en los almacenes para optimizar la eficiencia y el rendimiento general, es por ello que la

ejecución del Lean Management redujo el tiempo de preparación de pedidos en un 30-40%, ya que los trabajadores podían localizar y recoger los artículos de manera más rápida y eficiente (p.13).

Jiménez (2019), en su tesis de grado, se propuso utilizar las herramientas de Lean Management para mejorar la eficiencia en el almacén, así como elevar la calidad y el orden organizacional en la empresa OLDIM S.A. de Chimbote. Implementó herramientas de la metodología esbelta, como el mapa de flujo de valor y las 5S, y también analizó la productividad del proceso. La aplicación de estas herramientas de Lean Management resultó en un aumento del 66.67% en la eficacia, lo que contribuyó a una mejora significativa en los procesos.

La falta de sistemas y metodologías adecuadas en los procesos y actividades del personal del almacén de una empresa dedicada a la minería y construcción, como la recepción y entrega de artículos de consumo, impacta negativamente en la gestión de equipos de protección personal, herramientas de trabajo, equipos y material logístico. Esta deficiencia complica la organización del entorno laboral, resultando en retrasos considerables y una alta tasa de errores en la fase de almacenamiento y entrega de artículos para los empleados de la empresa. En otras palabras, se observa una gestión inadecuada de las tareas y los tiempos necesarios para la recepción, revisión y entrega del material almacenado, lo que a su vez afecta directamente la eficiencia de las actividades laborales, por lo tanto, la optimización del espacio de almacenamiento mediante la implementación de Lean Management resultó en un aumento del 20% en la capacidad de almacenamiento y una reducción del 15% en el tiempo de búsqueda de artículos (Martínez, 2021).

Según el estudio realizado por Flores, Díaz y Rabanal (2022), utilizaron la metodología 5S como base para investigar su aplicación en la gestión logística durante la pandemia del COVID-19. Los hallazgos del estudio indicaron que la falta de un enfoque previo en la limpieza y organización se había identificado como la principal causa de los problemas enfrentados por la empresa. La investigación se enfocó en mejorar las condiciones laborales y de limpieza en el almacén mediante esta herramienta, lo que resultó en una significativa disminución del desorden y la suciedad. Esta mejora condujo a avances considerables en la aceptación y distribución de recursos, demostrando la efectividad de la metodología en tiempos difíciles. En Perú, las 5S están siendo ampliamente promovidas y aplicadas en diversos sectores, especialmente en la economía e industria, con un énfasis notable

en empresas dedicadas a la manufactura y producción, por tal motivo la implementación del Lean Management ha reducido el tiempo necesario para completar procesos productivos en un 20-30%, optimizando el flujo de trabajo y eliminando desperdicios (Bardales, 2021).

Además, esta metodología se ha implementado con éxito para maximizar el rendimiento, es decir, para "sacar el mayor provecho posible" en la distribución de ítems, según la Real Academia Española. Este enfoque ha permitido lograr eficiencia, entendida como la capacidad de alcanzar los resultados previstos utilizando la menor cantidad de recursos posible y manteniendo un determinado nivel de calidad. La calidad se define como un conjunto de características que determinan cuán bien un producto o servicio cumple con las expectativas y requisitos explícitos o implícitos de los clientes, por lo tanto la implementación de Lean Management, redujo los defectos en la producción en un 40%, al mejorar la organización y estandarización de los procesos. (Díaz Muñoz et al, 2021).

En el estudio basado en la metodología 5S, Velásquez Costa (2022) describe esta metodología de mejora continua, similar al Kaizen, que es utilizada por muchas de las principales empresas globales. La metodología 5S se compone de cinco acciones que deben implementarse en etapas para alcanzar los resultados deseados. La adopción de las 5S es fundamental para todas las herramientas relacionadas con la mejora continua y brinda un apoyo significativo a las empresas en la obtención de certificaciones a nivel nacional e internacional, incluyendo las normas ISO. La revisión de la literatura indica que la metodología 5S es una técnica efectiva para reducir desperdicios y mejorar la eficiencia en cualquier industria, sin importar su tamaño. Inicialmente parte del modelo de producción de Toyota, ofrece múltiples beneficios en la producción y en la estandarización de procesos. Además, es crucial fomentar la creatividad entre todos los miembros de la organización, sin considerar su puesto o función.

En la discusión sobre las fases de la metodología 5S, comenzamos con la etapa de Seiri, que se enfoca en identificar y clasificar los elementos en el área de almacenamiento según su uso. Esta fase implica distinguir entre los artículos que se utilizan y aquellos que no tienen utilidad. Los objetos que no se usan, especialmente los materiales obsoletos o innecesarios que han estado almacenados durante mucho tiempo sin ser retirados, ocupan espacio valioso. Este espacio podría ser mejor aprovechado para almacenar materiales más importantes

y útiles. Hernández et al. (2023)

La metodología de análisis de tiempos es un enfoque para medir el trabajo, registrando los tiempos y ritmos de una actividad específica bajo condiciones definidas. Su objetivo principal es determinar cuánto tiempo se necesita para realizar una tarea, considerando la secuencia de pasos y sus tiempos respectivos. Por otro lado, el estudio de movimientos examina los movimientos corporales durante una actividad para eliminar movimientos ineficientes, optimizar la ejecución de la tarea y garantizar condiciones seguras e higiénicas. Se busca establecer una secuencia de acciones más efectiva para mejorar la eficiencia en términos de tiempo, recursos y salud. En la práctica, el análisis de tiempos implica evaluar técnicas de registro y realizar análisis críticos sistemáticos de actividades y métodos de ejecución. Su objetivo es mejorar la eficiencia laboral y promover la conciencia entre los trabajadores en una variedad de contextos, desde laboratorios e industrias hasta empresas y hogares. Arteaga et al. (2020)

Según Bharambe y Patel (2020) expone que la metodología 5S es un sistema de organización y mantenimiento originario de Japón, enfocado en mejorar la eficiencia, la seguridad y la calidad en el lugar de trabajo. Su implementación en la industria destaca por sus beneficios principales, como la mejora de la productividad, la reducción de excedentes, la promoción de la limpieza en el almacenamiento y la disminución del inventario en general.

El just in time (JIT) es una estrategia de gestión de inventario enfocado en recibir la materia prima necesaria con la cantidad correcta y en el momento exacto para la elaboración o la prestación de servicios, buscando minimizar el inventario manteniendo lo necesario para la operación cotidiana evitando el almacenamiento excesivo y los costos asociados. Esta estrategia se basa en la producción sincronizada con la demanda real, lo que ayuda a reducir el desperdicio y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro. (Neyra et al. 2020)

Según Srinivasaiah, Balaji y Gopal (2021) la técnica justo a tiempo (JIT) gestiona los inventarios donde los productos se obtienen solo de los proveedores cuando son necesarios y su objetivo principal es reducir los costos de mantenimiento de inventarios y promover las ventas de dichos inventarios, creando un ambiente flexible donde se trabaja para eliminar desperdicios y simplificar procesos, de modo que el rendimiento total del negocio se mejore continuamente.

Una herramienta fundamental del enfoque Lean, ampliamente empleada en

empresas del sector de la construcción y otros campos afines, es el mapeo de flujo de valor que dicha técnica permite representar visualmente y analizar el flujo de materiales e información a lo largo de un proceso, identificando actividades que agregan valor y aquellas que no con el objetivo final de crear un mapa actual y uno del estado futuro más eficiente y efectivo (Ramani,2021).

En los almacenes de distribución el mapeo de flujo de valor ayuda a identificar y categorizar los diferentes tipos de desperdicios una vez identificados, se sugiere soluciones específicas para reducir o eliminar cada tipo de desperdicio para mejorar la eficiencia operativa y reducir el tiempo de entrega (Abhishek y Pratap, 2020).

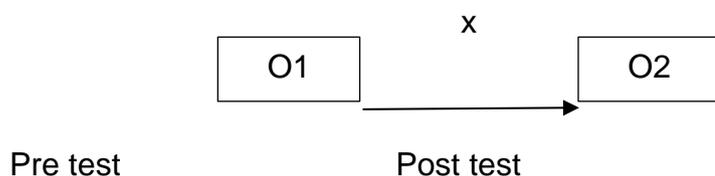
Esta metodología de las 5s se centra en promover el orden, la limpieza y la organización en el entorno de trabajo para lograr una estación de trabajo más productiva. Consiste en un programa de actividades de orden, limpieza y detección de anomalías en el lugar de trabajo, que, debido a su simplicidad, permite la participación de todos a nivel individual y grupal, mejorando el entorno laboral, la seguridad de las personas y equipos, y la productividad (Sacristán, F. 2019, p. 17).

El movimiento "5S", originado en Japón, es una herramienta que introduce una nueva forma de abordar las tareas en una organización. Esta transformación genera beneficios y sienta las bases para la implementación de técnicas de gestión modernas. El término "5S" proviene de las palabras que describen sus componentes, que, al ser transliteradas del ideograma japonés al alfabeto latino, todas comienzan con la letra "S". Estas son: 1. SEIRI - Separar, 2. SEITON - Ordenar, 3. SEISO - Limpiar, 4. SEIKETSU - Estandarizar y 5. SHITSUKE - Autodisciplina.

II. METODOLOGÍA

El tipo de investigación fue aplicada, según Castro (2022), este tipo de investigación se distingue por aplicar teorías y estudios de otras personas para abordar los problemas en cuestión. Esta investigación se utilizó porque se basó en un análisis teórico de nuestros factores para abordar los problemas que surgieron dentro de la organización.

Asimismo, esta investigación tuvo un diseño experimental de tipo preexperimental, según Hernández (2018), esta arquitectura permite que un solo grupo tenga más control sobre los datos, lo que facilitará la resolución de problemas. Es del tipo preexperimental ya que lo único que cambiamos para ver cómo afectaba a la variable dependiente.



G: Grupo o muestra

O1: Productividad antes de la aplicación del método Lean management

O2: Productividad después de la aplicación del método Lean management

La población y muestra de la investigación consistieron en los procesos del área de almacén de una organización minera en Trujillo, 2024.

Los criterios de inclusión abarcaron a todos los colaboradores del almacén de la organización, mientras que los criterios de exclusión establecieron que los trabajadores externos no serían considerados.

El muestreo utilizado en la investigación fue no probabilístico por conveniencia, dado que tanto la empresa como el autor consideraron que esta modalidad era la más adecuada para la fecha establecida.

La unidad de análisis y la recopilación de datos variaron según el tipo, técnica o propósito del estudio, tal como se describe en Cisneros et al. (2021).

Para la variable Lean Management, se utilizaron instrumentos como guías de observación y fichas de recolección de datos proporcionadas por la organización minera.

La variable eficacia se evaluó mediante el análisis de documentos, listas de

verificación y hojas de registro que reflejaron la eficacia general antes y después de la evaluación.

Estos datos se extrajeron de los informes semanales del área de almacén (ver Anexo 2).

Se emplearon técnicas e instrumentos como el análisis documental con fichas de registro y la técnica de observación con guías de observación (ver Anexo 2).

Para el diseño y aplicación de herramientas Lean, se utilizaron la técnica de observación con guías de observación y listas de cotejo (ver Anexo 2).

Además, para el tercer objetivo, se usó el análisis documental para transferir datos del mes anterior mediante fichas de registro (ver Anexo 2).

Los instrumentos utilizados fueron tomados de un proyecto de investigación previamente validado, por lo que no requirieron una nueva validación.

El análisis de datos se realizó de manera detallada y sistemática. Se emplearon tablas y gráficos en Microsoft Excel y se calcularon fórmulas y variables utilizando el software SPSS.

Para llevar a cabo el análisis cuantitativo, se obtuvo la autorización necesaria de la empresa y se comunicó la naturaleza y el alcance de la investigación al gerente general, al jefe de almacén y a los empleados del área.

Finalmente, se realizó un análisis documental tras la aplicación de todas las herramientas, comparando los datos antes y después y llevando a cabo un análisis estadístico para contrastar la hipótesis.

El análisis de datos fue inferencial, realizando una prueba de normalidad que resultó en datos normales, seguida de una prueba estadística T-Student.

En cuanto a los aspectos éticos, la investigación consideró la autoría de la información recabada. Este material se divulgó debido a su importancia para el autor, exceptuando algunos detalles relacionados con la empresa, los empleados o el propietario.

III. RESULTADOS

Como primer objetivo selecto es evaluar la situación actual en el almacén de la organización mediante la identificación de los principales problemas dentro del área, por medio de un cuestionario entregado al personal de dicha área, luego se utilizó el diagrama de Ishikawa como una herramienta específica para identificar, analizar y representar las causas del problema principal (ver figura 1). En consecuencia, se determinó que el problema principal es la ineficacia en la gestión del almacén.

Figura 1: Guía Documental (Diagrama de Ishikawa)

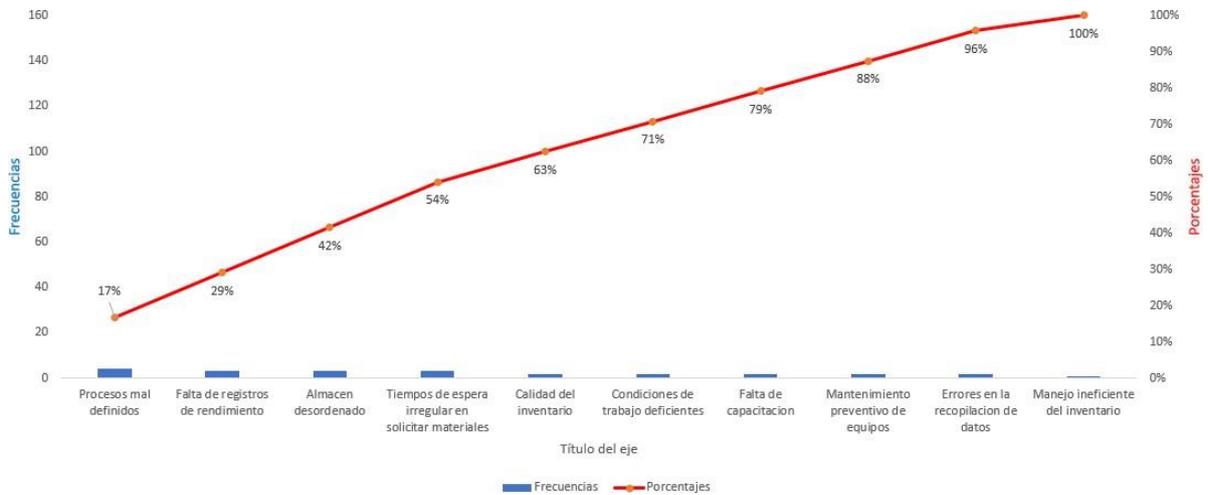


Elaboración propia

A continuación, los resultados analizados del cuestionario dirigido a los trabajadores del almacén, se manifestaron a través del diagrama de Pareto, se observó que la problemática con mayor porcentaje de importancia y preocupación laboral es la presencia de métodos mal definidos que afectan la eficiencia de los procesos de almacén.

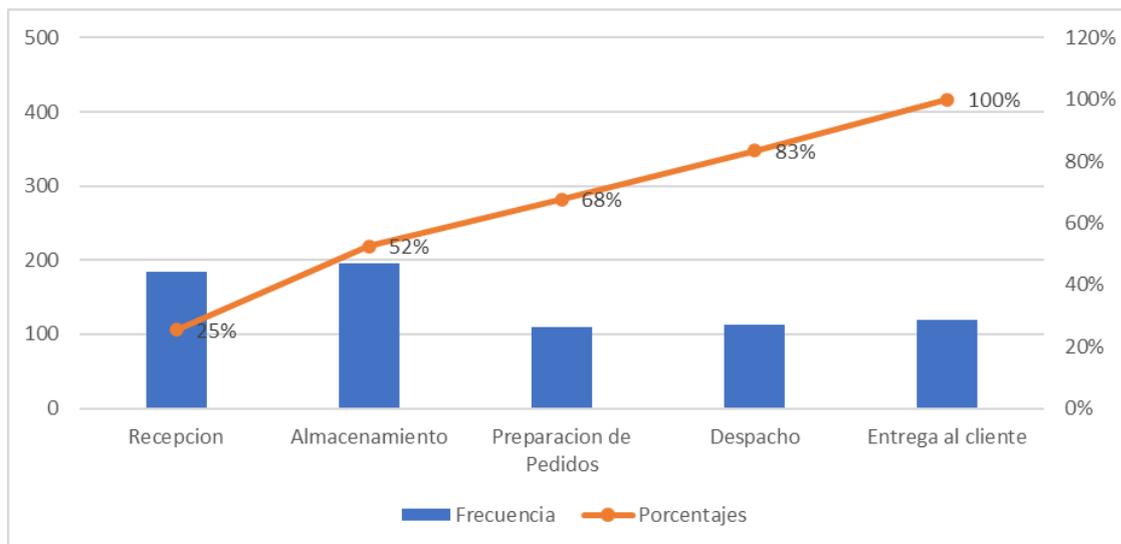
El diagrama de Pareto revela que las negativas de los trabajadores se deben a tres causas principales: 17 % en procesos mal definidos, 13% en falta de registro de seguimiento y 13% desorden en el almacén.

Figura 2: Diagrama de Pareto de trabajadores de almacén



Elaboración propia

Figura 3: Diagrama de Pareto Eficacia de trabajadores de almacén



Se observa que la categoría Recepción tiene la mayor frecuencia de ocurrencia (52%), seguida de Almacenamiento (33%) y Preparación de pedidos (15%), En cuanto al porcentaje acumulado, se puede observar que las categorías Recepción y Almacenamiento representan, en conjunto, el 83% de los trabajadores dispuestos a trabajar horas extras. Esto significa que estos dos departamentos son los que más contribuyen a la eficacia general del almacén en cuanto a este aspecto.

Como el segundo objetivo es la aplicación del Lean Management en el área de almacén a través de las técnicas 5S y just in time (JIT) lo que resultó en una mejora significativa en la organización y flujo de trabajo del almacén.

Figura 4: Lean Management en el área de almacén.

Semanas	LEAN MANAGEMENT ANTES	Semanas	LEAN MANAGEMENT DESPUES
1	24%	9	53%
2	23%	10	49%
3	26%	11	55%
4	27%	12	48%
5	30%	13	49%
6	32%	14	54%
7	29%	15	52%
8	35%	16	52%

Los resultados obtenidos en la Figura 4 muestran una mejora significativa en la implementación de Lean Management en el área de almacén. Antes de la implementación de Lean Management, los porcentajes de eficiencia fluctuaron entre 23% y 35%, con una media de 28.25% y una desviación estándar de 4.06%. Después de la implementación, los porcentajes aumentaron considerablemente, variando entre 48% y 55%, con una media de 51.50% y una desviación estándar de 2.56%. La prueba de muestras emparejadas revela una diferencia media de -23.25% entre los periodos antes y después, con una significancia estadística alta ($p = 0.000$). Aunque la correlación entre las dos series de datos es baja ($r = 0.165$, $p = 0.697$), la disminución significativa en la media antes y después de Lean Management indica una mejora notable en la eficiencia del almacén, consolidando así la efectividad de la implementación de esta metodología.

El tercer objetivo es la realización del análisis de la eficacia de las actividades dentro de los procesos del almacén se demostró que una comparación significativa antes y después de la implementación de Lean Management, mostrando mejoras en precisión del inventario, tiempos de entrega y reducción de errores operativos. La eficacia aumento en el proceso de recepción, almacenamiento y despacho. Posteriormente se realizó un registro para identificar la eficacia dentro de los procesos principales de recepción, almacenamiento y despacho por semanas.

Tabla 1: Eficacia en el almacén

FICHA DE RECOLECCION DE EFICACIA					
ANTES			DESPUES		
Actividades Realizadas	Actividades Planificadas	Eficacia (%)	Actividades Realizadas	Actividades Planificadas	Eficacia (%)
33	51	0,65	37	51	0,73
31	51	0,61	38	51	0,75
33	51	0,65	38	51	0,75
33	51	0,65	41	51	0,80
33	51	0,65	41	51	0,80
34	51	0,67	43	51	0,84
30	51	0,59	40	51	0,78
36	51	0,71	47	51	0,92

Los resultados de la Tabla 12 muestran una mejora significativa en la eficacia del almacén después de la implementación de Lean Management. La eficacia promedio antes de la intervención era de 64.75%, con actividades realizadas consistentemente por debajo de las planificadas. Después de la implementación, la eficacia promedio aumentó a 79.63%, con una mejora constante en la realización de actividades, alcanzando hasta un 92% en la última observación. Las estadísticas de muestras emparejadas indican que esta diferencia es significativa ($p=0.000$). Estos resultados validan la implementación de Lean Management como una estrategia eficaz para optimizar la gestión del almacén y mejorar su desempeño operativo.

IV. DISCUSIÓN

Objetivo 1: Evaluar la situación actual en el almacén

La evaluación inicial de la situación del almacén reveló una eficiencia del 65% en las actividades realizadas en comparación con las planificadas. Esto coincide con los estudios de Hernández et al. (2023), quienes también observaron una baja efectividad inicial en el almacén de una empresa azucarera antes de la implementación de las 5S. En ambos casos, la baja eficacia se atribuye a problemas en la organización y gestión de inventarios, así como a procesos logísticos ineficientes. La metodología empleada en nuestro estudio, similar a la utilizada por Zagzoog et al. (2019) y Jaramillo (2022), facilitó la identificación y eliminación de desperdicios, mejorando así la eficiencia operativa. Los resultados de Zagzoog et al. (2019) revelan que la baja eficacia en el almacén de electrodomésticos se debe a problemas en la organización y gestión de inventarios, así como a procesos logísticos ineficientes, como la ausencia de un sistema organizado para clasificar y almacenar productos, lo cual puede provocar confusiones, errores en los pedidos y un incremento en el tiempo de búsqueda de artículos, afectando negativamente la eficiencia operativa; además, los pasos innecesarios en la cadena de suministro, como tiempos prolongados en la carga y descarga, contribuyen a un uso ineficiente de los recursos y aumentan los costos operativos.

Objetivo 2: Aplicar Lean Management en el área de almacén

La aplicación de Lean Management, específicamente la metodología 5S, resultó en una mejora significativa de la eficacia del almacén, aumentando del 64.75% al 79.63%. Esto está en línea con los resultados de Calcina y Vásquez (2023) y Alegría & Quispe (2021), quienes observaron mejoras en la eficiencia operativa y la productividad tras aplicar prácticas Lean Management en almacenes de diferentes sectores.

El uso de Lean Management, incluyendo herramientas utilizadas para la gestión de inventarios, mejora significativamente la eficiencia operativa y reduce desperdicios en el almacén dicha aplicación coincide con Camacho y Manchi (2021) muestra resultados positivos y un bajo porcentaje de rendimientos negativos, sugiriendo que Lean Management facilita la mejora continua y ofrece beneficios en la gestión de inventarios y procesos logísticos. Sumado a esto, de acuerdo al autor respalda que la metodología 5S se enfoca en optimizar la organización del espacio

de trabajo, mejorando la disposición de materiales y herramientas, lo que facilita el acceso a los productos y reduce el tiempo dedicado a buscar elementos, incrementando así la eficacia del almacén. Al aplicar 5S, se eliminan elementos innecesarios y se perfeccionan los procesos, lo que disminuye el desperdicio de recursos y mejora tanto la eficiencia operativa como la gestión del inventario. Esta metodología también promueve un ambiente de trabajo más ordenado y seguro, lo que puede elevar la satisfacción y motivación de los empleados. Un entorno bien organizado y seguro permite a los trabajadores desempeñarse de manera más eficiente, reflejándose en una mejora significativa en la eficacia del almacén. Además, la adopción de 5S fomenta la estandarización de procesos, lo que simplifica el control y la supervisión de las operaciones, garantizando que se mantengan las mejores prácticas y contribuyendo a una mejora continua en la eficacia del almacén.

La adopción de estas técnicas al igual que en Choque y Valderrama (2021) mostró una mejora significativa en la productividad y eficiencia en el área de operaciones, no solo optimizan los procesos y reducen desperdicios específicamente en el almacén, sino que también destacan la importancia de la estandarización.

Objetivo 3: Realizar un análisis de la eficacia

La eficacia del almacén, medida por el incremento en actividades realizadas respecto a las planificadas, aumentó de manera significativa tras la implementación de Lean Management, pasando de un 64.75% a un 79.63%. Este resultado es comparable al aumento en la eficacia reportado por Alegría y Quispe (2021) en un almacén, donde la eficacia mejoró del 41% al 65% tras aplicar la metodología 5S. Este incremento significativo en las actividades realizadas en comparación con las planificadas indica claramente una mejora en la eficacia. Además, la productividad del almacén aumentó notablemente del 71% al 96%, lo que sugiere que no solo se están realizando más actividades, sino que también se están ejecutando de manera más eficiente. Este aumento en la eficiencia es un principio fundamental del Lean Management. La implementación de las 5S busca optimizar el espacio y reducir desperdicios, lo que contribuye a un mejor uso de los recursos y, por ende, a un incremento en la cantidad de actividades que se pueden llevar a cabo en el almacén. También coincide con Rojas (2024) la eficacia mejoró en un 13.58%, aumentando de un 82.17% a un 95.75% y la eficiencia, por su parte, tuvo un

incremento del 14.42%, alcanzando un 81% después de aplicar las 5S. En particular, la eficacia en el área de despacho de ARIMPORT E.I.R.L. aumentó en un 13.58% después de la aplicación de las 5S, lo que indica una mejora significativa al señalar que se realizaron más actividades de las planificadas, lo cual es un indicador directo de mejora en la eficacia del almacén. Los datos estadísticos presentan una diferencia notable en la productividad antes y después de la implementación de la metodología, con un p-valor de 0.000, que es menor a 0.05, lo que señala que los resultados son estadísticamente significativos y refuerza la afirmación de que la implementación del Lean Management, en este caso, la metodología 5S, tuvo un impacto positivo. Estos resultados concuerdan con estudios anteriores que también han mostrado mejoras en la eficacia y eficiencia tras la implementación de metodologías similares, proporcionando un contexto adicional que valida la afirmación de que la metodología Lean Management, como las 5S, contribuye a la mejora de la eficacia en los almacenes. La mejora en la eficacia observada en nuestro estudio también es congruente con los hallazgos de Bonifacio (2020), quien reportó una reducción significativa en los tiempos de búsqueda y mejora en la secuencia de actividades debido a que la aplicación de la metodología 5S, enfocada en la organización y estandarización de los espacios de trabajo, permite una mejor gestión del inventario al reducir el tiempo de búsqueda y mejorar la eficiencia operativa. Se identificó una falta de definición en los procesos y responsabilidades del personal; al aplicar un mapeo de procesos y clarificar las funciones, se espera que los colaboradores comprendan mejor sus tareas, lo que contribuirá a un aumento en la productividad y a la realización de más actividades planificadas. En la cultura de mejora continua promovida durante la ejecución del Lean Management incentiva la identificación de oportunidades de mejora y la disciplina en el cumplimiento de los nuevos estándares, lo que no solo incrementa la cantidad de actividades realizadas, sino que también mejora la calidad de los procesos. Esto ha resultado en un aumento significativo en el almacén, donde el tiempo de atención a los requerimientos se redujo de 13 días a 9 días, representando una mejora del 30.77% en la eficacia del proceso de atención al cliente. Además, la rotación de inventario aumentó de 3.07 a 4.00 veces, lo que indica una mejora en la gestión de inventarios, un uso más efectivo de los recursos y una reducción en los costos asociados.

Al comparar nuestros resultados con estudios similares, encontramos que la

implementación de Lean Management resultó en una mejora comparable o superior a la observada en otros contextos. Por ejemplo, Zagzoog et al. (2019) reportaron una reducción del 20% en los costos asociados con la gestión del inventario y una disminución del 30% en el tiempo de carga y descarga de contenedores tras implementar 5S. Asimismo, Hernández et al. (2023) lograron un incremento en la eficacia del almacén del 48% al 93%.

V. CONCLUSIONES

Objetivo 1: Evaluar la situación actual en el almacén, se concluyó que, antes de la implementación de Lean Management, el almacén de la organización minera presentaba una eficacia del 64.75% en las actividades realizadas en comparación con las planificadas. Esta baja eficiencia se debió a problemas en la organización y gestión de inventarios, así como a procesos logísticos ineficientes. La evaluación inicial permitió identificar las áreas críticas que requerían mejoras para optimizar el rendimiento del almacén.

Objetivo 2: Aplicar Lean Management en el área de almacén, específicamente a través de la metodología 5S, condujo a mejoras significativas en la organización y limpieza del almacén, reduciendo los desperdicios y mejorando los procesos logísticos. La eficacia del almacén aumentó de un 64.75% a un 79.63%, demostrando que la aplicación de estas prácticas permitió optimizar las operaciones y reducir el tiempo dedicado a la búsqueda de materiales y productos.

Tras la implementación de Lean Management, se observó un incremento notable en la eficacia del almacén. La media de eficacia aumentó de 64.75% a 79.63%, lo que representó una mejora significativa en las actividades realizadas en comparación con las planificadas. Este resultado confirmó que las prácticas de Lean Management fueron efectivas en la optimización de los procesos y en la mejora de la eficiencia operativa del almacén.

Objetivo 3: Realizar un análisis de la eficacia, se concluyó que la mejora en la eficacia del almacén tras la implementación de Lean Management fue consistente con los resultados de estudios previos en diferentes contextos. La aplicación de la metodología 5S y otras prácticas Lean en nuestra investigación resultó en mejoras comparables o superiores a las observadas en otros estudios, tanto a nivel nacional como internacional. Esto reafirmó la efectividad de Lean Management como una estrategia robusta para optimizar la gestión de almacenes y mejorar la eficiencia

operativa en diversas industrias.

VI. RECOMENDACIONES

Implementar la técnica 5S de forma constante en el almacén busca perfeccionar la organización y gestión del inventario, además de optimizar los procesos logísticos. Esto incluye llevar a cabo un inventario detallado para identificar y eliminar herramientas y materiales innecesarios, garantizando que los elementos necesarios estén fácilmente accesibles. Asimismo, es fundamental establecer procedimientos estandarizados para la carga, descarga y manejo de inventarios, lo que mejorará la eficiencia de las operaciones logísticas. Además, se debe promover una cultura de disciplina y mantenimiento continuo de las prácticas 5S para asegurar que las mejoras se mantengan a largo plazo y que se sigan descubriendo nuevas oportunidades de mejora. Zagzoog (2019)

- Implementar métodos para identificar el proceso óptimo en la adopción de sistemas de atención médica ajustados y sostenibles, destacando la importancia de analizar procesos existentes para descubrir las mejores prácticas. En Lean Management, la optimización de procesos es crucial para mejorar la eficacia, lo que también se aplica al manejo de almacenes. Es decir, se sugiere adaptar métodos a las necesidades específicas del entorno para una aplicación efectiva de herramientas como 5S y enfatiza la importancia de la sostenibilidad, asegurando que las mejoras sean duraderas. Además, establecer un sistema de medición de resultados es esencial para evaluar el impacto de las prácticas Lean y validar la efectividad de metodologías como 5S en la mejora de la eficacia del almacén. Camacho y Manchi (2021)
- Implementar una gestión de calidad efectiva en un almacén es fundamental, primero, invertir en la capacitación continua del personal, garantizando que comprendan sus roles y las mejores prácticas, lo cual mejora tanto la eficacia como la eficiencia. También es crucial definir y documentar estándares claros y procedimientos operativos estándar (POEs) para minimizar errores y optimizar los tiempos de respuesta.

Además, se debe establecer un sistema de seguimiento de indicadores de desempeño, como la rotación de inventario, para ajustar los procesos en tiempo real y mantener la alineación con los objetivos de calidad. Fomentar una cultura de mejora continua al motivar a los empleados a proponer y participar en optimizaciones puede llevar a innovaciones que incrementen la eficacia. Por último, es esencial asegurar los recursos necesarios e invertir en herramientas y tecnologías adecuadas para implementar y mantener estas mejoras. En conjunto, estas acciones no solo mejoran la eficiencia del almacén, sino que también crean un entorno de trabajo más productivo y motivador, elevando la satisfacción del cliente y la competitividad de la organización. Bonifacio (2020).

REFERENCIAS

- ABHISHEK, P. G.; PRATAP, Maheshwar. Achieving lean warehousing through value stream mapping. South Asian Journal of Business and Management Cases, 2020, vol. 9, no 3, p. 387-401. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2277977920958551>
- ALEGRÍA SÁNCHEZ, E.G. y QUISPE MAMANI, D.M., 2021. Implementación de las 5s para Mejorar la Productividad en el Almacén de la Empresa Faredent S.R Ltda., Lima, 2021. En: Accepted: 2022-02-28T01:42:06Z, Repositorio Institucional - UCV [en línea], [consulta: 29 julio 2024]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/81828>
- ÁLVAREZ., T, 2020, Aplicación de Herramientas Lean Management para Incrementar la Rentabilidad de la Empresa México, 2020, Disponible en: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/20853/CALDERON_ORDO%c3%91EZ_CLAUDIA_APLICACION_SISTEMA_LEAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ARTEAGA, C.C., MONTENEGRO, Y.Á.G., SALAZAR, M. del C.T. y CISNEROS, M.G.V., 2020. Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. Inventario [en línea], vol. 16, no. 39, [consulta: 10 noviembre 2023]. ISSN 2448-9026. DOI 10.30973/inventario/2020.16.39/7. Disponible en: <http://inventario.uaem.mx/index.php/inventario/article/view/28>
- BARDALES, J.M.D., 2021. La investigación científica: su importancia en la formación de investigadores. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [en línea], vol. 5, no. 3, [consulta: 4 noviembre 2023]. ISSN 2707-2215. DOI 10.37811/cl_rcm.v5i3.476. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/476>
- BARTHOLDI, J.J. y HACKMAN, S.T., 2019. Warehouse & Distribution Science.
- BEVILACQUA, M., CIARAPICA, F.E. y AN TOMARIONI, S., 2019. Lean principles for organizing items in an automated storage and retrieval system: an association rule mining – based approach. Management and Production Engineering Review [en línea], vol. 10, no. 1, ISSN 2080-8208. DOI 10.24425/mper.2019.128241. Disponible en: <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztechedf462f5>

[-e56e-4cf3-a834-a04b704b57f3](#)

- BHARAMBE, V. y PATEL, S., 2020. IMPLEMENTATION OF 5S IN INDUSTRY: A REVIEW. Multidisciplinary International Research Journal of Gujarat Technological University, vol. 2, no. 1.
- BONIFACIO GÜERE, K.J., 2020. Mejora en el proceso logístico de la empresa de servicio electromecánico ESEM. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/12751>
- CALCINA FLORES, A.E. y VASQUEZ QUISPE, M.A., 2023. Implementing Lean Warehousing model to increase on time and in full of an SME commercial company: a research in Perú. Repositorio Institucional – Ulima. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/18866>
- CALZADA OLVERA, B., 2022. Innovation in mining: what are the challenges and opportunities along the value chain for Latin American suppliers? Mineral Economics, vol. 35, DOI 10.1007/s13563-021-00251-w.
- CAMACHO SALINAS, J.R. y MANCHI DELAO, S.Z., 2021a. Análisis de las herramientas del Lean Management en las organizaciones. Revisión sistemática. Repositorio Institucional – UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79189>
- CASTRO MALDONADO, J.J., PATIÑO MURILLO, J.A. y CAMARGO CASALLAS, E., 2022. Aplicación de analítica de datos en la evaluación de los procesos de investigación aplicada y desarrollo experimental para fortalecer las competencias del siglo XXI en una institución de educación no formal. Respuestas [en línea], vol. 27, no. 2. ISSN 0122-820X, 2422-5053. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9483630>
- CHOQUE QUINTERO, M.A. y VALDERRAMA GIL, K.R., 2021. Implementación de Lean Management y su influencia en la productividad en el área de operaciones en la Empresa DPL Express, Callao 2021. Repositorio Institucional – UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91852>
- CINTIA HERNÁNDEZ CRISÓSTOMO, VILLAGRANA LOPEZ, R., CRUZ QUEB, K. y CAAMAL PECH, A., 2023. Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera. 593 Digital Publisher CEIT, vol. 8, no. Extra 1-1. ISSN 2588-0705. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8823232>

- CISNEROS-CAICEDO, A.J., GUEVARA-GARCÍA, A.F., URDÁNIGO-CEDEÑO, J.J. y GARCÉS-BRAVO, J.E., 2022. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que Apoyan a la Investigación Científica en Tiempo de Pandemia. Dominio de las Ciencias, vol. 8, no. 1. ISSN 2477-8818. DOI 10.23857/dc.v8i1.2546. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2546>
- CISNEROS-CAICEDO, Alicia Jacqueline, et al. Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. Dominio de las Ciencias, 2022, vol. 8, no 1, p. 1165-1185.
- CORONADO, P 2019: Lean Management para mejorar los procesos de producción en la empresa en Cuzco,2019. Multidisciplinary International Research Journal of Gujarat Technological University, vol. 2, no. 1, Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/121950/Fern%C3%A1ndez_CL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CORONEL VASQUEZ, J.R. y DHARA LIA HUAMANI LARA, 2023. Logistics Management Model to reduce non-conforming orders through Lean Warehouse and JIT: A case of study in textile SMEs in Peru. Repositorio Institucional – Ulima. Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/19324>
- ESPINO-SANCHEZ, Sharon Cynthia; VASQUEZ-ORTIZ, Andrea Ximena; QUIROZ-FLORES, Juan Carlos. Increased inventory turnover through a Lean Warehousing management model in SMEs suppliers to the food industry. En 2022 8th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC). IEEE, 2022. p. 25-31.
- FLORES CALDERÓN, R.R., DÍAZ DÍAZ, M.A. y RABANAL, E., 2022. Implementation of the 5S Methodology to Enhance the Materials Handling in a Logistic Operating Company. Proceedings of the 2nd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2022): “Exponential Technologies and Global Challenges: Moving toward a new culture of entrepreneurship and innovation for sustainable development” [en línea]. S.l.: Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. ISBN 9786289520736. DOI 10.18687/LEIRD2022.1.1.137. Disponible en: <https://laccei.org/LEIRD2022-VirtualEdition/meta/FP137.html>

- HARKAWAT, P.K., 2023. A Combined Lean & PCMM-based Process Improvement Framework for Better Human Capital / Resource Management in Mining Industry. *International Journal of Innovative Research in Computer Science and Technology*, vol. 11, no. 1. ISSN 2347- 5552. DOI 10.55524/ijircst.2023.11.1.1. Disponible en: https://www.ijircst.org/view_abstract.php?title=A-Combined-Learn-&-PCMM-based-Process-Improvement-Framework-for-Better-Human-Capital-/Resource-Management-in-Mining-Industry-&year=2023&vol=11&primary=QVJULTEwODY=
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., 2018. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México, D.F: McGraw-Hill Interamericana. ISBN 978-1-4562-6198-6.
- Inventory Turnover through a Lean Warehousing Management Model in SMEs Suppliers to the Food Industry.. S.l.: s.n., pp. 25-31. DOI 10.1109/IESTEC54539.2022.00013.
- JARAMILLO LUIS, H.F., 2022. Implementación de la metodología 5S en la gestión de almacenaje de una distribuidora enfocada en minería para reducir el tiempo de despacho.
- KETCHANCHAI, P., TANGCHAIDEE, K. y KONGPRASERT, N., 2021. Lean Warehouse Management through Value Stream Mapping: A Case Study of Sugar Manufacturing Company in Thailand. 2021 IEEE 8th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA). S.l.: s.n., pp. 192-196. DOI 10.1109/ICIEA52957.2021.9436732. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9436732>
- LAWAL, O.R. y ELEGUNDE, A.F., 2020. Lean Management: A Review of Literature. *Annals of Dunarea de Jos University of Galati. Fascicle I. Economics and Applied Informatics [en línea]*, vol. 26, no. 2, [consulta: 18 junio 2024]. ISSN 15840409, 2344441X. DOI 10.35219/eai15840409102. Disponible en: http://www.eia.feaa.ugal.ro/images/eia/2020_2/Lawal_Elegunde.pdf
- MIO SANDOVAL, F.M., 2017. *Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa Almaksa S.A.C., Los Olivos, 2017*. Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1681>
- NEYRA, J., MUÑOZ, J., EYZAGUIRRE, J. y RAYMUNDO, C., 2020. 5S Hybrid

- Management Model for Increasing Productivity in a Textile Company in Lima. . S.l.: s.n., pp. 975-981. ISBN 978-3-030-25628-9.
- ORYNYCZ, O., TUCKI, K. y PRYSTASZ, M., 2020. Implementation of Lean Management as a Tool for Decrease of Energy Consumption and CO2 Emissions in the Fast Food Restaurant. *Energies*, vol. 13, no. 5. ISSN 1996-1073. DOI 10.3390/en13051184. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/5/1184>
- RAMANI, Prasanna Venkatesan; KSD, Laxmana Kumara Lingan., 2021. Application of lean in construction using value stream mapping. *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 28, no 1, p. 216-228. ISSN: 0969-9988. <https://doi.org/10.1108/ECAM-12-2018-0572>
- RAMIREZ FALCON, J.H., 2023. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar el proceso de picking en una empresa distribuidora, Lima 2023. Universidad San Ignacio de Loyola. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3444723>
- RAMOS,. A, 2018: La metodología Lean Management y su impacto en industrias de producción, Lima.2018 Increased Inventory Turnover through a Lean Warehousing Management Model in SMEs Suppliers to the Food Industry.. S.l.: s.n., pp. 25-31 Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/36762/TESIS%20-%20Escate-Orellana%20Revisi%C3%B3n%20Sistem%C3%A1tica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- REIS, A., STENDER, G. y MARUYAMA, U., 2017. Internal logistics management: Brazilian warehouse best practices based on lean methodology. *International Journal of Logistics Systems and Management*, vol. 26, DOI 10.1504/IJLSM.2017.081965.
- ROJAS HURTADO, N.V., 2024. Implementación de la metodología 5 «S» para la mejora de la productividad en el área de despacho de la empresa ARIMPORT E.I.R.L., 2023. En: Accepted: 2024-03-26T16:44:24Z, Repositorio Institucional - UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/136489>
- RONCAL-CORONEL, M., TARAZONA-BALLON, F. y QUIROZ-FLORES, J.C., 2023. Warehouse Management model to reduce return rate applying Lean

- Manufacturing Techniques and Multicriteria ABC in a SMEs in the textile sector. Proceedings of the 2023 10th International Conference on Industrial Engineering and Applications [en línea]. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, pp. 155-161. ICIEAEU '23, ISBN 978-1-4503-9852-7. DOI 10.1145/3587889.3587913. Disponible en: <https://doi.org/10.1145/3587889.3587913>
- SHAIKH, M.R., ASIM, D.M. y MANZOOR, S., 2020. EFFECTIVE WAREHOUSE MANAGEMENT USING LEAN CONCEPTS AND ITS EFFECTS ON PAKISTAN'S FMCG INDUSTRY. CenRaPS Journal of Social Sciences, vol. 2, no. 1. ISSN 2687-2226. DOI 10.46291/cenraps.v2i1.17. Disponible en: <https://cenraps.org/journal/index.php/cenraps/article/view/17>
- SRINIVASIAH, R., BALAJI, K. y GOPAL, P., 2021. CONTINUOUS IMPROVEMENT IN JUST IN TIME MANUFACTURING (JIT), A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology, vol. 6, DOI 10.33564/IJEAST. 2021.v06i02.015.
- VELASQUEZ-COSTA, J., 2022. Impact of the 5S methodology in the optimization of resources in metalworking companies. Proceedings of the 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: "Education, Research and Leadership in Post-pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions". S.l.: Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. ISBN 9786289520705. DOI 10.18687/LACCEI2022.1.1.594. Disponible en: <https://laccei.org/LACCEI2022-BocaRaton/meta/FP594.html>
- VORKAPIK, Z., 2019: Lean management y su influencia en el rendimiento laboral de los trabajadores de Sistemas Japón, 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/43271>
- ZAGZOOG, G.W., SAMKARI, M.M. y ALMAKTOOM, A.T., 2019. A Case of Eliminating Wastes using 5S for a Household Electrical Appliance Warehouse. Saudi Arabia.
- ZHOU, L., LIU, H., ZHAO, J., WANG, F. y YANG, J., 2022. Performance Analysis of Picking Routing Strategies in the Leaf Layout Warehouse. Mathematics, vol. 10, no. 17. ISSN 2227-7390. DOI 10.3390/math10173149. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-7390/10/17/3149>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables o tabla de categorización

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Dependiente Eficacia	(Bartholdi y Hackman 2019) explica que es la capacidad de lograr los resultados de manera exitosa y con precisión. En el contexto de almacén, la eficacia se relaciona con la capacidad de cumplir con los objetivos de almacenamiento y una distribución óptima, maximizando la productividad y minimizando los costos.	Se define como el proceso para medir y la eficacia en el almacén mediante fórmulas específicas y operativas dentro de la empresa.	Eficacia	Índice de eficacia de actividades (%) $I. E. R. = \left(\frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Actividades planificados}} \right) \times 100$	Razón

Independiente Lean Management	Es un método de gestión empresarial enfocado en la eliminación de desperdicios y creación de valor para el cliente mediante mejoras constantes en los procesos, con un enfoque adaptable, de diferentes tipos y tamaños de empresas. Ketchanchai, Tangchaidee y Kongprasert (2021)	Es una herramienta encargada de la medición del porcentaje de las herramientas mediante los instrumentos de medición y las fórmulas matemáticas.	5 s	Elementos deteriorados (%) $\left(\frac{N^{\circ} \text{ Elementos deteriorados}}{N^{\circ} \text{ total de Elementos}}\right) \times 100\%$	Razón
				Elementos ordenados (%) $\left(\frac{N^{\circ} \text{ Elementos Organizados}}{N^{\circ} \text{ total de Elementos}}\right) \times 100\%$	Razón
				Cumplimiento de normas de higiene laboral (%) $\left(\frac{N^{\circ} \text{ Áreas de trabajo limpias}}{N^{\circ} \text{ total Áreas de trabajo}}\right) \times 100\%$	Razón
				Capacitaciones realizadas (%) $\left(\frac{N^{\circ} \text{ total Capacitaciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ total Capacitaciones programadas}}\right) \times 100\%$	Razón
				Cumplimiento de auditorías (%) $\left(\frac{N^{\circ} \text{ total Auditorías realizadas}}{N^{\circ} \text{ total Auditorías programadas}}\right) \times 100\%$	Razón

			Just in Time	<p>Reducción de inventario mensual (%)</p> $\left(\frac{\text{Inventario Inicial} - \text{Inventario Final}}{\text{Inventario Inicial}} \right) \times 100\%$	Razón
				<p>Nivel de servicio al cliente (%)</p> $\left(\frac{\text{N}^\circ \text{ pedidos completados a tiempo}}{\text{Total de pedidos}} \right) \times 100\%$	Razón

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Fase de estudio	Fuentes de información	Técnicas	Instrumentos	Tratamiento/Proceso	Resultados esperados
Evaluar la situación actual en el almacén	Operarios	Encuesta	Cuestionario	Analizar la información Extraída	Determinar la situación actual del almacén
	Proceso	Revisión Documental	Guía Documental (Diagrama de Ishikawa)	Analizar la información Extraída	
	Proceso	Revisión Documental	Ficha de Recolección de datos (Registro de Eficacia)	Analizar la información Extraída	
Aplicar el lean management en el área de almacén	Proceso	Revisión Documental	Ficha de Recolección de datos (Registro de 5S)	Analizar la información Extraída	Determinar la aplicación del lean management
	Proceso	Revisión Documental	Ficha de Recolección de datos (Registro de Just in Time))	Analizar la información Extraída	
Realizar un análisis de la eficacia.	Proceso	Revisión Documental	Ficha de Recolección de datos (Registro de Eficacia)	Analizar la información Extraída en SPSS	Determinar el análisis de eficacia.

Figura 5: Cuestionario a trabajadores del almacén

Cuestionario

Nombres y apellidos: _____

Cargo: _____

Año: 2024

1. ¿Hay un programa establecido para el mantenimiento de la maquinaria?
SI NO
2. ¿Se realiza el mantenimiento preventivo de los equipos de manera regular?
SI NO
3. ¿Los empleados reciben capacitaciones periódicas para mejorar sus habilidades y conocimientos?
SI NO
4. ¿Se realizan capacitaciones específicas para el manejo de equipos y procedimientos del almacén?
SI NO
5. ¿Los empleados siguen los procesos establecidos de manera consistente?
SI NO
6. ¿Existen procesos documentados y estandarizados para las operaciones del almacén?
SI NO
7. ¿El inventario suele encontrarse en buenas condiciones y sin daños?
SI NO
8. ¿Hay una alta precisión en el registro del inventario?
SI NO
9. ¿El almacén se mantiene ordenado y organizado de manera constante?
SI NO
10. ¿Hay áreas específicas designadas para cada tipo de material o producto?
SI NO
11. ¿Se realizan seguimiento regular a los indicadores de rendimiento del almacén?
SI NO
12. ¿Se llevan registros detallados de la productividad y eficacia en el almacén?
SI NO
13. ¿Se identifican y eliminan los productos obsoletos de manera regular?
SI NO

Figura 6: Cuestionario a trabajadores del almacén

14. ¿El inventario se maneja de manera eficiente y sin demoras innecesarias?

SI NO

15. ¿Las condiciones de trabajo en el almacén son seguras y adecuadas para los empleados?

SI NO

16. ¿Se realiza una evaluación regular de las condiciones de trabajo y se toman medidas para mejorarlas?

SI NO

17. ¿Las solicitudes de materiales se procesan y se entregan en un tiempo razonable?

SI NO

18. ¿El tiempo de espera para obtener materiales en grandes cantidades afecta las operaciones del almacén?

SI NO

19. ¿Los datos recopilados en el almacén son precisos y confiables?

SI NO

20. ¿Se utilizan herramientas tecnológicas para mejorar la precisión de la recopilación de datos?

SI NO

Prueba de Normalidad:

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Serei Pre	,898	8	,277
Serei Post	,937	8	,580
Seiton Pre	,903	8	,309
Seiton Post	,943	8	,642
Seiso Pre	,922	8	,443
Seiso Post	,915	8	,387
Seiketsu Pre	,835	8	,067
Seiketsu Post	,665	8	,001
Shitsuke Pre	,779	8	,017
Shitsuke Post	,835	8	,067
Nivel de servicio al cliente - antes	,975	8	,932
Nivel de servicio al cliente - después	,932	8	,532

El cuadro estadístico muestra los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada a diferentes métricas antes y después de la implementación del lean management en el almacén de una organización minera. Para la mayoría de las variables, como Serei Pre y Post, Seiton Pre y Post, Seiso Pre y Post, y Shitsuke Pre y Post, los valores de p no fueron significativos ($p > 0.05$), lo que sugiere que estas variables siguen una distribución normal. Sin embargo, las métricas Seiketsu Pre y Post mostraron valores significativos ($p = 0.067$ y $p = 0.001$ respectivamente), indicando que no siguen una distribución normal. En tales casos, se consideraría utilizar la prueba t de Student para muestras relacionadas como alternativa para comparar las medias antes y después de la intervención. Estos resultados son importantes para asegurar la validez de los análisis estadísticos realizados en el estudio sobre la eficacia del lean management en el almacén.

Formato de recolección de datos para dimensión 5s (Seiri)

Semanas	Numero de elementos deteriorados	Numero total de elementos	Porcentaje (%)
1° Semana			
2° Semana			
3° Semana			
4° Semana			
5° Semana			
6° Semana			
7° Semana			
8° Semana			
9° Semana			
10° Semana			
11° Semana			
12° Semana			
13° Semana			
14° Semana			
15° Semana			
16° Semana			

Formato de resultados de recolección de datos para dimensión 5s (Seiri)

Semanas	Clasificación antes (%)	Semanas	Clasificación despues (%)
1° Semana		9° Semana	
2° Semana		10° Semana	
3° Semana		11° Semana	
4° Semana		12° Semana	
5° Semana		13° Semana	
6° Semana		14° Semana	
7° Semana		15° Semana	
8° Semana		16° Semana	

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado a la dimensión 5s (Seiri) Antes y Despues

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Serei Pre	,0360	8	,00411	,00145
	Serei Post	,0252	8	,00410	,00145

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
--	---	-------------	------

Par 1	Serei Pre & Serei Post	8	,042	,920
-------	------------------------	---	------	------

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Serei Pre - Serei Post	,01075	,00568	,00201	,00600	,01550	5,357	7	,001

Tamaños de efecto de muestras emparejadas

		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%		
				Inferior	Superior	
Par 1	Serei Pre - Serei Post	d de Cohen	,00568	1,894	,681	3,066
		corrección de Hedges	,00600	1,790	,644	2,899

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Los datos indican una reducción en la media de errores de clasificación, pasando de 0.0360 en la fase pre a 0.0252 en la fase post implementación, con una muestra de 8 observaciones. Aunque la correlación entre las fases pre y post fue muy baja ($r = 0.042$, $p = 0.920$), la prueba de muestras emparejadas reveló una diferencia significativa ($t(7) = 5.357$, $p = 0.001$), con una disminución media de 0.01075 (IC del 95%: 0.00600 a 0.01550). El tamaño del efecto, medido mediante la d de Cohen, fue alto ($d = 1.894$), indicando un cambio considerable en la clasificación debido a la aplicación de las 5S. La corrección de Hedges corroboró estos resultados con un valor similar (1.790).

Formato de recolección de datos para dimensión 5s (Seiton)

Semanas	Numero de elementos organizados	Numero total de elementos	Porcentaje (%)
1° Semana			
2° Semana			
3° Semana			
4° Semana			
5° Semana			
6° Semana			
7° Semana			
8° Semana			
9° Semana			
10° Semana			
11° Semana			
12° Semana			
13° Semana			
14° Semana			
15° Semana			
16° Semana			

Formato de resultados de recolección de datos para dimensión 5s (Seiton)

Semanas	Organizacion antes (%)	Semanas	Organizacion despues (%)
1° Semana		9° Semana	
2° Semana		10° Semana	
3° Semana		11° Semana	
4° Semana		12° Semana	
5° Semana		13° Semana	
6° Semana		14° Semana	
7° Semana		15° Semana	
8° Semana		16° Semana	

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado a la dimensión 5s (Seiton) Antes y Despues

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Seiton Pre	,2666	8	,10121	,03578
Seiton Post	,5553	8	,04861	,01719

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Seiton Pre & Seiton Post	8	,122	,774

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Seiton Pre - Seiton Post	-,28863	,10681	,03776	-,37792	-,19933	-7,643		,000

		Tamaños de efecto de muestras emparejadas				
		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%		
				Inferior	Superior	
Par 1	Seiton Pre - Seiton Post	d de Cohen	,10681	-2,702	-4,234	-1,140
		corrección de Hedges	,11299	-2,554	-4,002	-1,078

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Los datos muestran un incremento significativo en la media de organización, pasando de 0.2666 en la fase pre a 0.5553 en la fase post implementación, con una muestra de 8 observaciones. Aunque la correlación entre las fases pre y post fue baja ($r = 0.122$, $p = 0.774$), la prueba de muestras emparejadas reveló una diferencia altamente significativa ($t(7) = -7.643$, $p = 0.000$), con una disminución media de -0.28863 (IC del 95%: -0.37792 a -0.19933). El tamaño del efecto, medido mediante la d de Cohen, fue muy alto ($d = -2.702$), indicando un cambio considerable en la organización debido a la aplicación de las 5S. La corrección de Hedges corroboró estos resultados con un valor similar (-2.554).

Formato de recolección de datos para dimensión 5s (Seiso)

Semanas	Area de trabajo limpia (m2)	Area de trabajo total (m2)	Porcentaje (%)
1° Semana			
2° Semana			
3° Semana			
4° Semana			
5° Semana			
6° Semana			
7° Semana			
8° Semana			
9° Semana			
10° Semana			
11° Semana			
12° Semana			
13° Semana			
14° Semana			
15° Semana			
16° Semana			

Formato de resultados de recolección de datos para dimensión 5s (Seiso)

Semanas	Limpieza antes (%)	Semanas	Limpieza despues (%)
1° Semana		9° Semana	
2° Semana		10° Semana	
3° Semana		11° Semana	
4° Semana		12° Semana	
5° Semana		13° Semana	
6° Semana		14° Semana	
7° Semana		15° Semana	
8° Semana		16° Semana	

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado a la dimensión 5s (Seiso) Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Seiso Pre	,3110	8	,05979	,02114
Seiso Post	,5841	8	,08220	,02906

Correlaciones de muestras emparejadas

N Correlación Sig.

Par 1	Seiso Pre & Seiso Post	8	,055	,897
-------	------------------------	---	------	------

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Seiso Pre - Seiso Post	- ,27312	,09895	,03499	-,35585	-,19040	- 7,807	- 7	,000

Tamaños de efecto de muestras emparejadas

		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
				Inferior	Superior
Par 1	Seiso Pre - Seiso Post	d de Cohen	,09895	-2,760	-4,319
		corrección de Hedges	,10468	-2,609	-4,082

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Los datos indican un incremento en la media de limpieza, pasando de 0.3110 en la fase pre a 0.5841 en la fase post implementación, con una muestra de 8 observaciones. La correlación entre las fases pre y post fue muy baja ($r = 0.055$, $p = 0.897$), pero la prueba de muestras emparejadas reveló una diferencia altamente significativa ($t(7) = -7.807$, $p = 0.000$), con una disminución media de -0.27312 (IC del 95%: -0.35585 a -0.19040). El tamaño del efecto, medido mediante la d de Cohen, fue considerablemente alto ($d = -2.760$), indicando un cambio notable en la limpieza debido a la aplicación de las 5S. La corrección de Hedges confirmó estos resultados con un valor similar (-2.609).

Formato de recolección de datos para dimensión 5s (Shitsuke)

Semanas	Capacitaciones realizadas	Capacitaciones programadas	Porcentaje (%)
1° Semana			
2° Semana			
3° Semana			
4° Semana			
5° Semana			
6° Semana			
7° Semana			
8° Semana			
9° Semana			
10° Semana			
11° Semana			
12° Semana			
13° Semana			
14° Semana			
15° Semana			
16° Semana			

Formato de resultados de recolección de datos para dimensión 5s (Shitsuke)

Semanas	Disciplina antes (%)	Semanas	Disciplina despues (%)
1° Semana		9° Semana	
2° Semana		10° Semana	
3° Semana		11° Semana	
4° Semana		12° Semana	
5° Semana		13° Semana	
6° Semana		14° Semana	
7° Semana		15° Semana	
8° Semana		16° Semana	

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado a la dimensión 5s (Shitsuke) Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Shitsuke Pre	,1874	8	,20764	,07341
Shitsuke Post	,3750	8	,16690	,05901

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Shitsuke Pre & Shitsuke Post	8	,567	,143

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Shitsuke Pre - Shitsuke Post	- ,18763	,17802	,06294	-,33645	-,03880	-2,981	7	,020

Tamaños de efecto de muestras emparejadas

		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%		
				Inferior	Superior	
Par 1	Shitsuke Pre - Shitsuke Post	d de Cohen corrección de Hedges	,17802	-1,054	-1,911	-,152
			,18833	-,996	-1,806	-,144

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

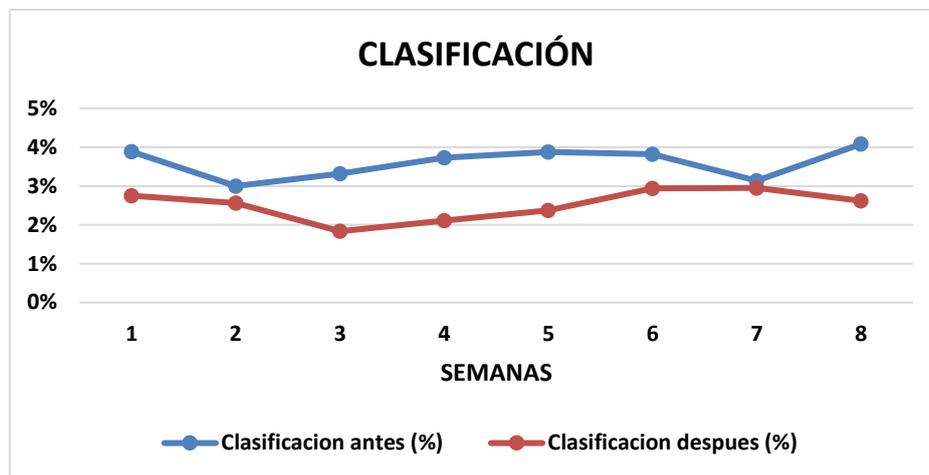
La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Los datos indican un aumento en la media de disciplina, pasando de 0.1874 en la fase pre a 0.3750 en la fase post implementación, con una muestra de 8 observaciones. La correlación entre las fases pre y post fue moderada ($r = 0.567$, $p = 0.143$). La prueba de muestras emparejadas reveló una diferencia estadísticamente significativa ($t(7) = -2.981$, $p = 0.020$), con una disminución media

de -0.18763 (IC del 95%: -0.33645 a -0.03880). El tamaño del efecto, medido mediante la *d* de Cohen, fue alto ($d = -1.054$), lo que indica un cambio considerable en la disciplina debido a la aplicación de las 5S. La corrección de Hedges confirmó estos resultados con un valor similar (-0.996).

Tabla 2: Resultados de 5S en clasificación (Seiri)

Semanas	Clasificación antes (%)	Semanas	Clasificación después (%)
1° Semana	4%	9° Semana	3%
2° Semana	3%	10° Semana	3%
3° Semana	3%	11° Semana	2%
4° Semana	4%	12° Semana	2%
5° Semana	4%	13° Semana	2%
6° Semana	4%	14° Semana	3%
7° Semana	3%	15° Semana	3%
8° Semana	4%	16° Semana	3%

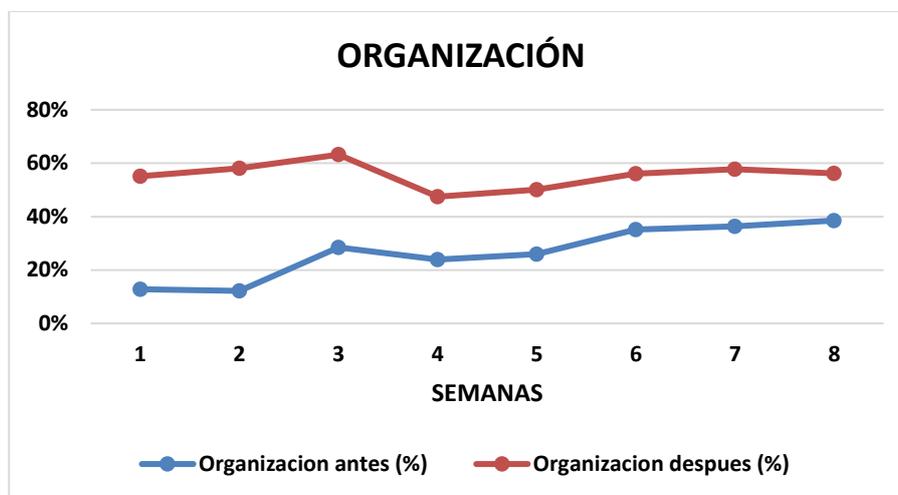


Interpretación: La Tabla 1 muestra los resultados de la implementación de la técnica de clasificación (Seiri) en el almacén a lo largo de 16 semanas, comparando los porcentajes de clasificación antes y después de la intervención de Lean management. Inicialmente, los valores de clasificación antes de la intervención fluctúan entre 3% y 4% en las primeras 8 semanas. Después de la implementación de Seiri, se observa una tendencia a la mejora, con los porcentajes de clasificación después de la intervención reduciéndose consistentemente a 3% y 2% a lo largo de las semanas 9 a 16. Esta disminución en los porcentajes de clasificación después indica una mejora en la organización y eliminación de elementos innecesarios en el almacén, lo que es consistente con los principios de Seiri. La reducción constante y mantenida en los valores de clasificación después de la intervención refleja una

mayor eficiencia en la gestión del almacén y la adopción efectiva de prácticas Lean. La implementación del lean management mediante la técnica 5S en el área de almacén de una organización minera en Trujillo ha mostrado resultados significativos en la fase de clasificación (Seiri). Estos hallazgos sugieren que la implementación de la técnica 5S ha sido efectiva para mejorar la eficiencia en la clasificación dentro del almacén.

Tabla 3: Resultados de 5S en organización (Seiton)

Semanas	Organización antes (%)	Semanas	Organización después (%)
1° Semana	13%	9° Semana	55%
2° Semana	12%	10° Semana	58%
3° Semana	28%	11° Semana	63%
4° Semana	24%	12° Semana	47%
5° Semana	26%	13° Semana	50%
6° Semana	35%	14° Semana	56%
7° Semana	36%	15° Semana	58%
8° Semana	39%	16° Semana	56%



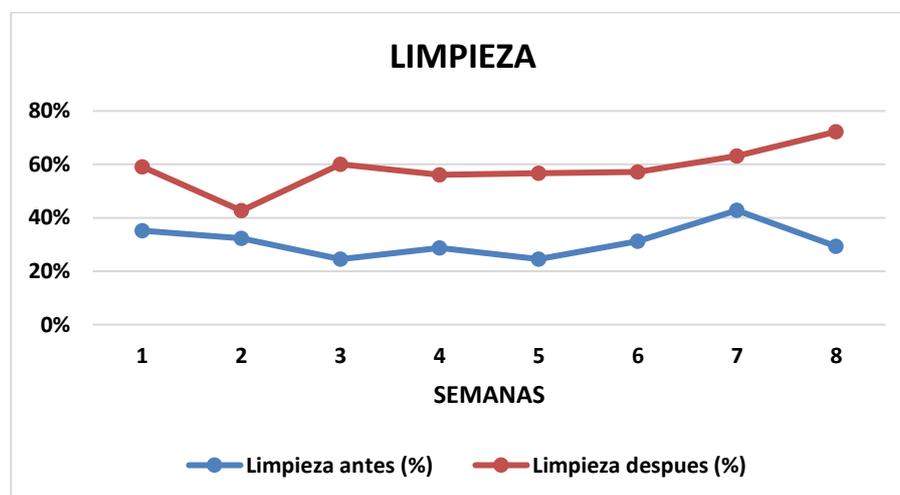
Interpretación: La Tabla 2 presenta los resultados de la implementación de la técnica de organización (Seiton) en el almacén, mostrando los porcentajes de organización antes y después de la intervención de Lean management, los porcentajes de organización antes de la intervención fluctúan entre el 12% y el 39%, evidenciando una falta de consistencia y problemas en la organización del almacén. Sin embargo, a partir de la 9ª semana, después de la implementación de Seiton, se observa una mejora notable y sostenida en la organización, con los porcentajes

aumentando significativamente a valores entre el 47% y el 63%. Esta mejora refleja una adopción exitosa de prácticas de organización y estandarización, que han llevado a un almacén más eficiente y ordenado.

La implementación del lean management a través de la técnica 5S en el área de almacén de una organización minera en Trujillo ha mostrado resultados notables en la fase de organización (Seiton). Estos hallazgos sugieren que la implementación de la técnica 5S ha sido extremadamente efectiva para mejorar la organización dentro del almacén.

Tabla 4: Resultados de 5S en limpieza (Seiso)

Semanas	Limpieza antes (%)	Semanas	Limpieza después (%)
1° Semana	35%	9° Semana	59%
2° Semana	32%	10° Semana	43%
3° Semana	25%	11° Semana	60%
4° Semana	29%	12° Semana	56%
5° Semana	25%	13° Semana	57%
6° Semana	31%	14° Semana	57%
7° Semana	43%	15° Semana	63%
8° Semana	29%	16° Semana	72%

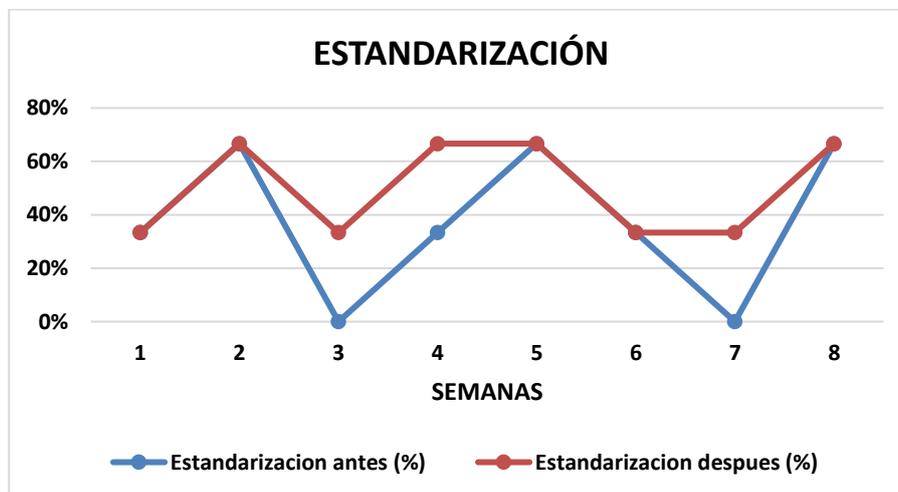


Interpretación: La Tabla 3 muestra los resultados de la técnica de limpieza (Seiso) aplicada en el almacén, comparando los porcentajes de limpieza antes y después de la intervención de Lean management, los porcentajes de limpieza antes de la intervención fluctuaron entre el 25% y el 43%, indicando una variabilidad significativa y problemas en mantener la limpieza del almacén. Sin embargo, a partir de la 9ª semana, tras la implementación de Seiso, se observa un aumento notable

en los porcentajes de limpieza, con valores que oscilan entre el 43% y el 72%. Este incremento demuestra una mejora continua y sostenida en la limpieza del almacén, lo cual es fundamental para mantener un entorno de trabajo seguro y eficiente. La implementación del lean management mediante la técnica 5S en el área de almacén de una organización minera en Trujillo ha mostrado resultados significativos en la fase de limpieza (Seiso). Estos hallazgos sugieren que la implementación de la técnica 5S ha sido extremadamente efectiva para mejorar la limpieza dentro del almacén.

Tabla 5: Resultados de 5S en Estandarización (Seiketsu)

Semanas	Estandarización antes (%)	Semanas	Estandarización después (%)
1° Semana	33%	9° Semana	33%
2° Semana	67%	10° Semana	67%
3° Semana	0%	11° Semana	33%
4° Semana	33%	12° Semana	67%
5° Semana	67%	13° Semana	67%
6° Semana	33%	14° Semana	33%
7° Semana	0%	15° Semana	33%
8° Semana	67%	16° Semana	67%



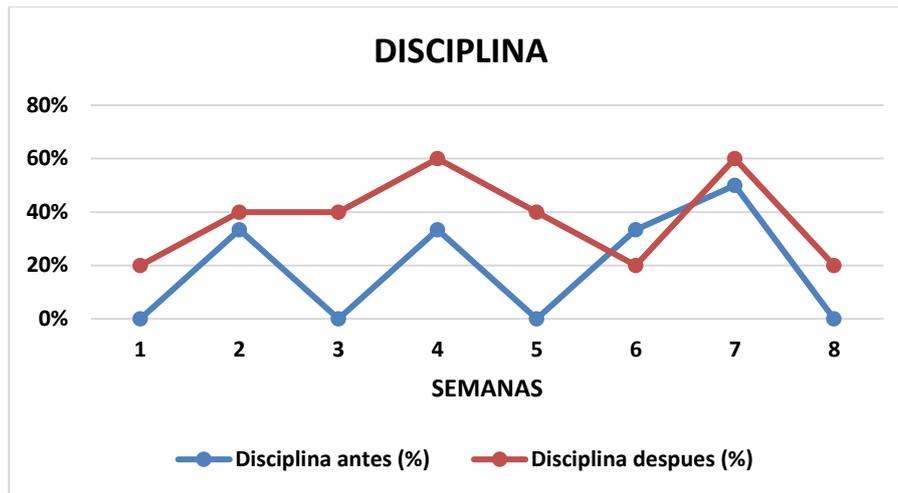
Interpretación: La Tabla 4 presenta los resultados de la estandarización (Seiketsu) en el almacén, comparando los porcentajes de estandarización antes y después de la implementación de Lean management, los resultados muestran una variabilidad significativa en los porcentajes de estandarización, fluctuando entre 0% y 67%. Este patrón irregular indica una falta de consistencia en la estandarización de los procesos antes de la intervención. A partir de la 9ª semana, se observa que los

porcentajes de estandarización después de la intervención se estabilizan en valores de 33% y 67%, con una clara repetición de estos valores en semanas alternas. Aunque la implementación de Seiketsu no ha logrado una mejora continua y ascendente como en otras fases de las 5S, sí ha logrado estabilizar ciertos niveles de estandarización. Este resultado sugiere que, aunque se han establecido algunos estándares, aún existe una necesidad de mejorar la consistencia y la adherencia a estos estándares a lo largo del tiempo.

La implementación del lean management mediante la técnica 5S en el área de almacén de una organización minera en Trujillo ha mostrado resultados en la fase de estandarización (Seiketsu). Los datos revelan un aumento en la media de estandarización, pasando de 0.3750 en la fase pre a 0.5000 en la fase post implementación, con una muestra de 8 observaciones. La correlación entre las fases pre y post fue alta ($r = 0.801$, $p = 0.017$), indicando una relación fuerte entre ambas fases. Sin embargo, la prueba de muestras emparejadas no mostró una diferencia estadísticamente significativa ($t(7) = -2.049$, $p = 0.080$), con una disminución media de -0.12500 (IC del 95%: -0.26923 a 0.01923). El tamaño del efecto, medido mediante la d de Cohen, fue moderado ($d = -0.725$), lo que indica un cambio perceptible, aunque no muy grande, en la estandarización debido a la aplicación de las 5S. La corrección de Hedges confirmó estos resultados con un valor similar (-0.685). En resumen, aunque se observó una mejora en la estandarización, la diferencia no fue estadísticamente significativa.

Tabla 6: Resultados de 5S en disciplina (Shitsuke)

Semanas	Disciplina antes (%)	Semanas	Disciplina después (%)
1° Semana	0%	9° Semana	20%
2° Semana	33%	10° Semana	40%
3° Semana	0%	11° Semana	40%
4° Semana	33%	12° Semana	60%
5° Semana	0%	13° Semana	40%
6° Semana	33%	14° Semana	20%
7° Semana	50%	15° Semana	60%
8° Semana	0%	16° Semana	20%



Interpretación: La Tabla 5 presenta los resultados de la disciplina (Shitsuke) en el almacén antes y después de la implementación de Lean management,. Los resultados iniciales muestran una considerable fluctuación en los niveles de disciplina, con valores que oscilan entre 0% y 50% antes de la intervención. Este patrón indica una falta de consistencia y un enfoque desigual hacia la disciplina en el almacén. Después de la implementación de Lean management, se observa una mejora notable en los niveles de disciplina, alcanzando un pico del 60% en varias semanas. Sin embargo, también se evidencia una variabilidad post-intervención, con valores que descienden nuevamente a 20% en algunas semanas. Esta fluctuación post-implementación sugiere que, aunque se han hecho progresos significativos en la disciplina, la consistencia sigue siendo un desafío. La mejora en los niveles de disciplina, aunque no lineal, refleja el impacto positivo de las prácticas Lean, pero también subraya la necesidad de un enfoque continuo para mantener y mejorar la disciplina en el largo plazo.

La implementación del lean management mediante la técnica 5S en el área de almacén de una organización minera en Trujillo ha mostrado resultados significativos en la fase de disciplina (Shitsuke). Estos hallazgos sugieren que la implementación de la técnica 5S ha sido efectiva para mejorar la disciplina dentro del almacén.

Tabla 7: Ficha de Recolección de Datos del Registro Mensual de Just in Time (JIT)

Semana	Inventario Inicial	Inventario Final	Reducción de inventario mensual (%)
Semana 1	1280	1205	6%
Semana 2	1205	1258	-4%

Semana 3	1258	1142	9%
Semana 4	1142	1071	6%

La tabla muestra los resultados mensuales del inventario bajo el sistema Just in Time (JIT) en un periodo de cuatro meses. En enero, el inventario inicial fue de 1280 unidades, disminuyendo a 1205 unidades al final del mes, lo que representa una reducción del 6%. En febrero, el inventario inicial de 1205 unidades aumentó a 1258 unidades al final del mes, mostrando una variación negativa del -4%. En marzo, el inventario inicial de 1258 unidades se redujo a 1142 unidades, lo que equivale a una disminución del inventario del 9%. Finalmente, en abril, el inventario inicial de 1142 unidades se redujo a 1071 unidades, con una reducción del 6% respecto al inventario inicial. Estos datos indican fluctuaciones mensuales en el inventario gestionado bajo el sistema JIT, con variaciones tanto positivas como negativas en la efectividad de la gestión de inventarios durante el periodo analizado.

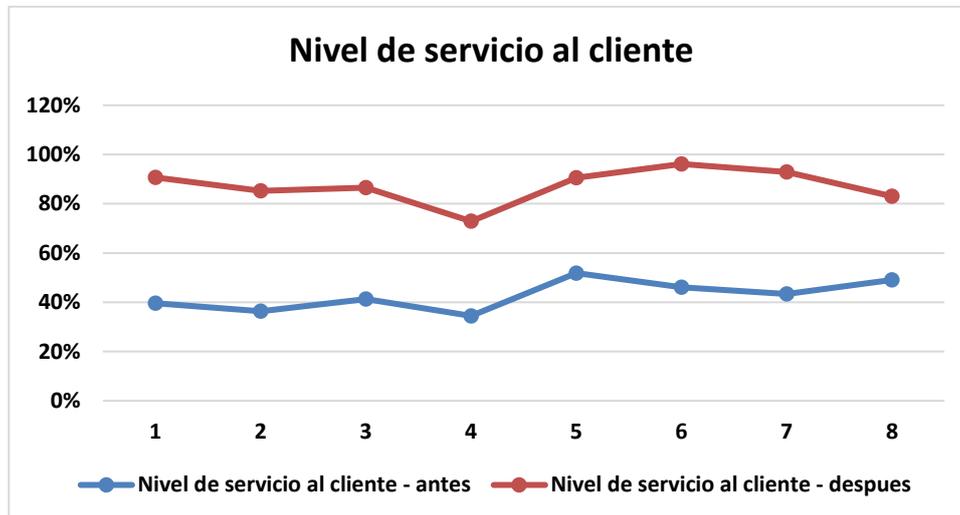
Tabla 8: Ficha de recolección de datos de aplicación del JIT (Just in time)

Semanas	Pedidos completados a tiempo	Total, de pedidos	Nivel de servicio al cliente (%)
1° Semana	21	53	40%
2° Semana	20	55	36%
3° Semana	19	46	41%
4° Semana	20	58	34%
5° Semana	28	54	52%
6° Semana	24	52	46%
7° Semana	23	53	43%
8° Semana	28	57	49%
9° Semana	49	54	91%
10° Semana	46	54	85%
11° Semana	45	52	87%
12° Semana	43	59	73%
13° Semana	48	53	91%
14° Semana	50	52	96%
15° Semana	52	56	93%
16° Semana	49	59	83%

Tabla 9: Resultados de la ficha de recolección de datos de aplicación del Just in time

Semanas	Nivel de servicio al cliente - antes	Semanas	Nivel de servicio al cliente - después
1° Semana	40%	9° Semana	91%
2° Semana	36%	10° Semana	85%

3° Semana	41%	11° Semana	87%
4° Semana	34%	12° Semana	73%
5° Semana	52%	13° Semana	91%
6° Semana	46%	14° Semana	96%
7° Semana	43%	15° Semana	93%
8° Semana	49%	16° Semana	83%



Interpretación: La Tabla 8 presenta los resultados del nivel de servicio al cliente antes y después de la implementación del método Just in Time (JIT) en el almacén de la organización minera. Los datos iniciales, correspondientes a las primeras ocho semanas, muestran niveles de servicio al cliente que oscilan entre el 34% y el 52%, indicando una variabilidad considerable y una calidad de servicio subóptima. Sin embargo, tras la implementación del JIT, se observa una mejora significativa en el nivel de servicio al cliente, alcanzando valores entre el 73% y el 96% en las siguientes ocho semanas. Este incremento sostenido refleja el impacto positivo del JIT en la eficiencia del almacén, permitiendo una mejor alineación de las operaciones con las demandas del cliente.

Los resultados muestran un impacto significativo en el nivel de servicio al cliente antes y después de implementar ciertas medidas. Estos resultados sugieren que las acciones implementadas tuvieron un impacto significativo y positivo en la mejora del nivel de servicio al cliente.

Tabla 10: Resultados de la ficha de recolección de datos de aplicación del Registro de Eficacia

FICHA DE RECOLECCION REGISTRO DE Eficacia					
ANTES			DESPUES		
Actividades Realizadas	Actividades Planificadas	(%)	Actividades Realizadas	Actividades Planificadas	(%)
133	530	25%	200	530	38%
134	530	25%	156	530	29%
117	530	22%	237	530	45%
168	530	32%	241	530	45%
123	530	23%	152	530	29%
154	530	29%	191	530	36%
125	530	24%	171	530	32%
182	530	34%	233	530	44%

Los resultados de la Tabla 9 evidencian una mejora significativa en el registro de eficacia después de la implementación de Lean Management. Antes de la intervención, el promedio de actividades realizadas en relación con las planificadas era del 26.75%, mientras que después de la intervención aumentó a 37.25%. Las actividades realizadas mostraron un incremento notable, alcanzando hasta un 45% en algunos casos después de la implementación. Las estadísticas de muestras emparejadas confirman que esta diferencia es significativa ($p=0.002$), Estos resultados demuestran la efectividad de la implementación de Lean Management para mejorar la eficiencia en el registro de actividades planificadas y realizadas en el almacén.

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado al Lean Management, Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Lean Management ANTES	,2825	8	,04062	,01436
	Lean Management DESPUES	,5150	8	,02563	,00906

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Lean Management ANTES & Lean Management DESPUES	8	,165	,697

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas						
		95% de intervalo de confianza de la diferencia						
		Desv.	Desv. Error					
		Media	Desviación	promedio	Inferior	Superior	t	gl (bilateral)
Par 1	Lean Management ANTES - Lean Management DESPUES	-,23250	,04432	,01567	-,26955	-,19545	- 7	,000
							14,838	

La prueba de muestras emparejadas revela una diferencia media de -23.25% entre los periodos antes y después, con una significancia estadística alta ($p = 0.000$). Aunque la correlación entre las dos series de datos es baja ($r = 0.165$, $p = 0.697$), la disminución significativa en la media antes y después de Lean Management indica una mejora notable en la eficiencia del almacén, consolidando así la efectividad de la implementación de esta metodología.

Tabla 11 Ficha de recolección de datos del registro de eficacia del proceso recepción, almacenamiento y despacho

FICHA DE RECOLECCION DE EFICACIA						
Ángeles Minería y Construcción SAC				Diseñado por: Miguel Burneo		
Proceso: Recepción/Almacenamiento/Despacho						
Semana	Fecha	Actividad	Actividades Obtenidas	Actividades Planificadas	Eficacia (%)	Comentarios
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

Elaboración propia

Prueba de Normalidad Eficacia.

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia en la Recepción Antes	,842	8	,078
Eficacia en la Recepción Después	,933	8	,548
Eficacia en el Almacenamiento Antes	,910	8	,351
Eficacia en el Almacenamiento Después	,784	8	,019
Eficacia en el Despacho Antes	,827	8	,056
Eficacia en el Despacho Después	,906	8	,328

El cuadro estadístico muestra los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada a la eficacia en diferentes áreas antes y después de la implementación de medidas en el almacén de una organización minera. Para las métricas de eficacia en la Recepción, Almacenamiento y Despacho Antes y Después, los valores de p en conjunto no fueron significativos ($p > 0.05$), indicando que estas variables siguen una distribución normal. En tales casos, se consideraría utilizar la prueba t de Student para muestras relacionadas como alternativa para comparar

las medias antes y después de la intervención. Estos resultados son importantes para asegurar la validez de los análisis estadísticos realizados en el estudio sobre la eficacia del lean management en el almacén.

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado a la eficacia del proceso recepción, Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia en la Recepción Antes	,5838	8	,11476	,04057
	Eficacia en la Recepción Después	,7262	8	,09023	,03190

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficacia en la Recepción Antes & Eficacia en la Recepción Después	8	,119	,779

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia en la Recepción Antes - Eficacia en la Recepción Después	-,14250	,13730	,04854	-,25728	-,02772	-2,936	7	,022

Tamaños de efecto de muestras emparejadas

		d de Cohen	Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
					Inferior	Superior
Par 1	Eficacia en la Recepción Antes - Eficacia en la Recepción Después		,13730	-1,038	-1,890	-,141
		corrección de Hedges	,14524	-,981	-1,786	-,134

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Antes de la intervención, la eficacia promedio fue de 0.5838, aumentando a 0.7262 después de la implementación, con una muestra de 8 observaciones. Aunque la correlación entre la eficacia antes y después fue baja y no significativa ($r = 0.119$, $p = 0.779$), la prueba de muestras emparejadas reveló una diferencia estadísticamente significativa ($t(7) = -2.936$, $p = 0.022$), con una disminución media de -0.14250 (IC del 95%: -0.25728 a -0.02772). El tamaño del efecto, medido mediante la d de Cohen, fue moderado ($d = -1.038$), indicando una mejora notable

en la eficacia en la recepción debido a las medidas implementadas. La corrección de Hedges confirmó estos resultados con un valor similar ($d = -0.981$).

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado a la eficacia del proceso almacenamiento, Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia en el Almacenamiento Antes	,6975	8	,08860	,03132
	Eficacia en el Almacenamiento Después	,8550	8	,07578	,02679

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficacia en el Almacenamiento Antes & Eficacia en el Almacenamiento Después	8	,496	,212

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia en el Almacenamiento Antes - Eficacia en el Almacenamiento Después	-,15750	,08328	,02944	-,22712	-,08788	-5,349	7	,001

Tamaños de efecto de muestras emparejadas						
			Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
		d de Cohen			Inferior	Superior
Par 1	Eficacia en el Almacenamiento Antes - Eficacia en el Almacenamiento Después		,08328	-1,891	-3,062	-,680
		corrección de Hedges	,08810	-1,788	-2,895	-,642

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Antes de la intervención, la eficacia promedio fue de 0.6975, aumentando a 0.8550 después de la implementación, con una muestra de 8 observaciones. Aunque la correlación entre la eficacia antes y después fue moderada y no significativa ($r = 0.496$, $p = 0.212$), la prueba de muestras emparejadas reveló una diferencia altamente significativa ($t(7) = -5.349$, $p = 0.001$), con una reducción media de -0.15750 (IC del 95%: -0.22712 a -0.08788). El tamaño del efecto, medido mediante la d de Cohen, fue moderado ($d = -1.891$), indicando una mejora sustancial en la eficacia en el almacenamiento debido a las medidas implementadas. La corrección de Hedges también mostró un efecto significativo ($d = -1.788$).

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado a la

eficacia del proceso de Despacho, Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Eficacia en el Despacho Antes	,6600	8	,02828	,01000
	Eficacia en el Despacho Después	,8125	8	,08697	,03075

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficacia en el Despacho Antes & Eficacia en el Despacho Después	8	-,012	,978

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia en el Despacho Antes - Eficacia en el Despacho Después	-,15250	,09177	,03245	-,22922	-,07578	-4,700	7	,002

Tamaños de efecto de muestras emparejadas

			Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
					Inferior	Superior
Par 1	Eficacia en el Despacho Antes - Eficacia en el Despacho Después	d de Cohen	,09177	-1,662	-2,739	-,542
		corrección de Hedges	,09708	-1,571	-2,589	-,512

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Antes de la intervención, la eficacia promedio fue de 0.6600, aumentando a 0.8125 después de la implementación, con una muestra de 8 observaciones. La correlación entre la eficacia antes y después fue muy baja y no significativa ($r = -0.012$, $p = 0.978$), indicando que los cambios no estuvieron relacionados con la eficacia anterior. Sin embargo, la prueba de muestras emparejadas reveló una diferencia altamente significativa ($t(7) = -4.700$, $p = 0.002$), con una disminución media de -0.15250 (IC del 95%: -0.22922 a -0.07578). El tamaño del efecto, medido mediante la d de Cohen, fue moderado ($d = -1.662$), indicando una mejora considerable en la eficacia en el despacho debido a las medidas implementadas. La corrección de Hedges también confirmó un efecto significativo ($d = -1.571$).

Tabla 12: Actividades planificadas del proceso de recepción.

#	Actividades Planificadas del Proceso de Recepción
1	Registrar facturas, órdenes de compra y albaranes de los envíos recibidos.
2	Realizar una inspección visual y física para verificar el estado y cantidad de los productos
3	Ingresar los detalles de la mercancía recibida en el sistema de gestión de inventarios.
4	Trasladar los productos a sus ubicaciones específicas en el almacén.
5	Colocar etiquetas con códigos de barras u otros identificadores en los productos recibidos.
6	Realizar pruebas para asegurar que los productos cumplan con los estándares establecidos.
7	Informar cualquier discrepancia o problema con los envíos.
8	Procesar devoluciones de productos defectuosos o incorrectos.
9	Actualizar los niveles de inventario en el sistema.
10	Organizar horarios y turnos del personal de recepción para una operación eficiente.
11	Realizar sesiones de capacitación sobre procedimientos de recepción y manejo de mercancías.
12	Programar el mantenimiento regular de equipos.
13	Implementar y supervisar medidas de seguridad para proteger las mercancías.
14	Realizar auditorías internas periódicas para asegurar el cumplimiento del proceso.
15	Revisar y mejorar continuamente este proceso de recepción.

Los resultados muestran que la eficacia en la recepción en el almacén de la organización minera mejoró significativamente después de la implementación de medidas de lean management. Estos hallazgos sugieren que las acciones adoptadas tuvieron un impacto significativo en la optimización de la eficacia en el proceso de recepción del almacén.

Tabla 13: Actividades planificadas del proceso de almacenamiento

#	Actividades Planificadas del Proceso de Almacenamiento
1	Verificar que los productos coincidan con las órdenes de compra en términos de cantidad y calidad.
2	Asignar códigos o etiquetas a los productos para facilitar su ubicación y manejo.
3	Clasificar los productos por categorías y organizarlos en las estanterías según el sistema de almacenamiento.
4	Asignar una ubicación específica a cada producto del almacén utilizando un sistema de gestión de ubicaciones.
5	Implementar estrategias para garantizar la frescura de los productos y evitar obsolescencia.
6	Realizar conteos cíclicos y auditorías regulares para mantener la precisión y detectar discrepancias.
7	Monitorear y controlar las condiciones ambientales del almacén para el almacenamiento óptimo de productos.
8	Optimizar el uso del espacio para maximizar la capacidad del almacén y facilitar el acceso a los productos.
9	Implementar medidas de seguridad para proteger los productos.
10	Planificar y realizar el mantenimiento preventivo de equipos de almacenamiento.

11	Organizar y preparar los pedidos de clientes para su despacho.
12	Evaluar las devoluciones de productos para decidir su reintegración o descarte.

Los resultados indican que la eficacia en el almacenamiento en el almacén de la organización minera mejoró significativamente después de la implementación de medidas de lean management. Estos resultados sugieren que las acciones adoptadas tuvieron un impacto positivo y estadísticamente significativo en la optimización del proceso de almacenamiento en el almacén de la organización minera.

Tabla 14: Actividades planificadas del proceso de despacho

#	Actividades Planificadas del Proceso de Despacho
1	Revisar y confirmar que los datos de las órdenes de pedido de los clientes sean correctos.
2	Verificar la disponibilidad de productos para asegurar que se puede cumplir con la orden de pedido.
3	Generar facturas, albaranes y etiquetas de envío necesarias.
4	Recolectar los productos necesarios para cada pedido del almacén, utilizando sistemas de picking eficientes.
5	Comprobar que los productos seleccionados coincidan con los detalles de la orden.
6	Emballar los productos de manera segura y adecuada para protegerlos durante el transporte.
7	Colocar etiquetas de envío con información detallada en los paquetes.
8	Agrupar y organizar los paquetes según sus destinos o rutas de envío.
9	Programar la recogida de los envíos con empresas de transporte y mensajería.
10	Combinar múltiples pedidos con el mismo destino para optimizar espacio y reducir costos.
11	Crear informes detallados de los productos despachados, incluyendo cantidades, destinos y fechas de envío.
12	Asegurar que los productos se despachen en perfectas condiciones cumpliendo con los estándares establecidos.
13	Optimizar las rutas de transporte para asegurar entregas eficientes y puntuales.
14	Informar a los clientes sobre el estado de sus pedidos y proporcionar detalles de seguimiento de envío.
15	Supervisar el progreso de las entregas para asegurar la puntualidad y resolver incidencias.
16	Manejar problemas durante el despacho, como productos dañados, retrasos o errores en el envío.
17	Registrar todas las actividades de despacho en el sistema de gestión de inventarios y actualizar el estado de los pedidos.
18	Gestionar las devoluciones de productos y reclamaciones de clientes de manera eficiente.
19	Capacitar al personal en procedimientos de despacho y mejores prácticas.
20	Realizar el mantenimiento regular de equipos utilizados en el despacho.
21	Asegurar que todas las actividades de despacho cumplan con las normativas legales y de seguridad aplicables.
22	Revisar y mejorar continuamente los procesos de despacho para aumentar eficiencia y reducir costos.
23	Colaborar con el departamento de ventas para alinear las actividades de despacho con las necesidades de los clientes.
24	Analizar los indicadores de desempeño del proceso de despacho para identificar áreas de mejora.

Elaboración propia

Los resultados muestran que la eficacia en el despacho en el almacén de la organización minera mejoró significativamente después de la implementación de medidas de lean management. Estos hallazgos sugieren que las acciones tomadas tuvieron un impacto positivo y estadísticamente significativo en la optimización del proceso de despacho en el almacén de la organización minera.

Ficha de Recolección de datos (Registro de Just in Time)

Semanas	Pedidos completados a tiempo	Total de pedidos	Nivel de servicio al cliente (%)
1° Semana			
2° Semana			
3° Semana			
4° Semana			
5° Semana			
6° Semana			
7° Semana			
8° Semana			
9° Semana			
10° Semana			
11° Semana			
12° Semana			
13° Semana			
14° Semana			
15° Semana			
16° Semana			

Ficha de resultados de recolección de datos (Registro de Just in Time)

Semanas	Nivel de servicio al cliente - antes	Semanas	Nivel de servicio al cliente - despues
1° Semana		9° Semana	
2° Semana		10° Semana	
3° Semana		11° Semana	
4° Semana		12° Semana	
5° Semana		13° Semana	
6° Semana		14° Semana	
7° Semana		15° Semana	
8° Semana		16° Semana	

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado Registro de Just in Time Antes y Después.

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 Registro de Just in Time ANTES	,2675	8	,04400	,01556
Registro de Just in Time DESPUES	,3725	8	,06882	,02433

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Registro de Just in Time ANTES & Registro de Just in Time DESPUES	8	,512	,195

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Registro de Just in Time ANTES - Registro de Just in Time DESPUES	-,10500	,05976	,02113	-,15496	-,05504	-4,970	7	,002

Tamaños de efecto de muestras emparejadas

		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
				Inferior	Superior
Par 1	Registro de Just in Time ANTES - Registro de Just in Time DESPUES	d de Cohen	,05976	-1,757	-2,872
		corrección de Hedges	,06322	-1,661	-2,715

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Las estadísticas de muestras emparejadas confirman que esta diferencia es significativa ($p=0.002$), con una media de diferencia de -0.10500 y un intervalo de confianza del 95% entre -0.15496 y -0.05504 . Aunque la correlación entre las medidas antes y después es moderada (0.512), no resulta significativa ($p=0.195$), sugiriendo que las mejoras pueden no ser uniformemente consistentes. El tamaño del efecto, medido por la d de Cohen, es considerable (-1.757), indicando un impacto fuerte y significativo de la intervención en el registro de Just in Time. Estos resultados demuestran la efectividad de la implementación de Lean Management para mejorar la eficiencia en el registro de actividades planificadas y realizadas en el almacén.

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado Registro de Just in Time Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Nivel de servicio al cliente - antes	,4280	8	,06056	,02141
	Nivel de servicio al cliente - después	,8726	8	,07202	,02546

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Nivel de servicio al cliente - antes & Nivel de servicio al cliente - después	8	,526	,181

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Nivel de servicio al cliente - antes - Nivel de servicio al cliente - después	-,44462	,06534	,02310	-,49925	-,39000	-19,246	7	,000

		Tamaños de efecto de muestras emparejadas				
		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%		
				Inferior	Superior	
Par 1	Nivel de servicio al cliente - antes - Nivel de servicio al cliente - después	d de Cohen	,06534	-6,804	-10,352	-3,264
		corrección de Hedges	,06912	-6,432	-9,786	-3,085

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto. La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias. La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Antes de la intervención, el nivel de servicio al cliente tenía una media de 0.4280, mientras que después de la intervención aumentó considerablemente a 0.8726, con una muestra de 8 observaciones. Aunque la correlación entre los niveles de servicio antes y después fue moderada ($r = 0.526$, $p = 0.181$), la prueba de muestras emparejadas reveló una diferencia altamente significativa ($t(7) = -19.246$, $p = 0.000$), con una reducción media de -0.44462 (IC del 95%: -0.49925 a -0.39000). El tamaño del efecto, medido mediante la d de Cohen, fue muy alto ($d = -6.804$), indicando un cambio drástico en el nivel de servicio al cliente debido a las medidas implementadas. La corrección de Hedges también mostró un efecto considerable ($d = -6.432$).

Resultados en SPSS Prueba T de Student para muestras relacionadas aplicado a la Eficacia del Almacén Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICACIA ANTES	,6475	8	,03615	,01278
	EFICACIA DESPUES	,7963	8	,06116	,02162

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	EFICACIA ANTES & EFICACIA DESPUES	8	,719	,045

Prueba de muestras emparejadas					
		Diferencias emparejadas		t	gl

		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior	
Par 1	EFICACIA ANTES - EFICACIA DESPUES	-,14875	,04324	,01529	-,18490	-,11260	,000

Tamaños de efecto de muestras emparejadas

Par		Standardizer ^a	Estimación de puntos	Intervalo de confianza al 95%	
				Inferior	Superior
1	EFICACIA ANTES - EFICACIA DESPUES	d de Cohen	,04324	-3,440	-5,320
		corrección de Hedges	,04574	-3,252	-5,029

a. El denominador utilizado en la estimación de tamaños del efecto.

La d de Cohen utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias.

La corrección de Hedges utiliza la desviación estándar de muestra de la diferencia de medias, más un factor de corrección.

Las estadísticas de muestras emparejadas indican que esta diferencia es significativa ($p=0.000$), con una media de diferencia de -0.14875 entre la eficacia antes y después, y un intervalo de confianza del 95% entre -0.18490 y -0.11260 . La correlación entre las medidas antes y después es de 0.719 , lo cual es significativo ($p=0.045$), sugiriendo que las mejoras observadas son consistentes y no al azar. El tamaño del efecto, medido por la d de Cohen, es considerable (-3.440), indicando un impacto fuerte y significativo de la intervención en la mejora de la eficacia del almacén. Estos resultados validan la implementación de Lean Management como una estrategia eficaz para optimizar la gestión del almacén y mejorar su desempeño operativo.

Lista de productos de stock en el área de almacén

N° Items	Area	PRODUCTOS
1	MANTENIMIENTO	Balde de urea
2		Balde de grasa
3		Aceite de motor
4		Refrigerante
5		Soldadura
6		Silicona
7		Focos
8		Faros
9		Cables
10		Radio
11		Pulsera
12		Filtro de aire
13		Filtro de aceite
14		Filtro de agua
15		Bolsas residuos peligrosos
16		Bolsas negras
17		Formato de Check list Equipos Pesados
18		Formatos de Check list Equipos Ligeros
19	SSOMA	Pintura
20		Chompa
21		Polos
22		Camisa
23		Pantalón
24		Casco
25		Guantes
26		Zapatos
27		Lentes
28		Bloqueador solar
29		Tapón de oído
30		Formato de EPP
31	LOGISTICA	Formato de Vales de Salida

Anexo 3. Fichas de validación de instrumentos para la recolección de datos

Evaluación por juicio de expertos 1

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Implementación de metodología 5s para optimizar tiempo de picking del almacén de empresa Ángeles Minería y Construcción S.A.C, Trujillo 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Luis Alberto Díaz Vergara
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional (x)
Áreas de experiencia profesional:	25 años
Institución donde labora:	Soluciones Globales Perú SAC
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	No aplica

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario de la metodología 5s en el tiempo de picking del almacén de empresa Ángeles Minería y Construcción S.A.C, Trujillo 2023
Autor(es):	Burneo Jiménez Miguel Ricardo
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	-
Tiempo de aplicación:	01/04/24 – 19/07/24
Ámbito de aplicación:	En la empresa Ángeles Minería y Construcción S.A.C, Trujillo 2023
Significación	Contamos con 2 variables, 5 dimensiones para la variable independiente y 2 dimensiones para la variable dependiente.

4. Soporte teórico (describir en función al modelo teórico)

Evaluación por juicio de expertos 2

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Implementación de metodología 5s para optimizar tiempo de picking del almacén de empresa Ángeles Minería y Construcción S.A.C, Trujillo 2023". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

6. Datos generales del juez

Nombre del juez:	MARCO MATIAS VASQUEZ ARTEAGA
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clinica () Social () Educativa () Organizacional (x)
Áreas de experiencia profesional:	30 años
Institución donde labora:	Gerencia Regional de Agricultura
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	No aplica

7. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

8. Datos de la escala (Colocar nombre de la escala, cuestionario o inventario)

Nombre de la Prueba:	Cuestionario de la metodología 5s en el tiempo de picking del almacén de empresa Ángeles Minería y Construcción S.A.C, Trujillo 2023
Autor(es):	Burneo Jiménez Miguel Ricardo
Procedencia:	Elaboración propia
Administración:	-
Tiempo de aplicación:	01/04/24 – 19/07/24
Ámbito de aplicación:	En la empresa Ángeles Minería y Construcción S.A.C, Trujillo 2023
Significación	Contamos con 2 variables, 5 dimensiones para la variable independiente y 2 dimensiones para la variable dependiente.

Anexo 4. Consentimiento o asentimiento informado UCV (según corresponda)

Consentimiento Informado

Título de la investigación: Lean management en la optimización de la gestión de almacén en una organización minera, Trujillo 2024.

Investigador: Burneo Jiménez Miguel Ricardo

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada "*Lean management para aumentar la eficacia en el almacén de una organización minera, Trujillo 2024*", cuyo objetivo es implementar el lean management para aumentar la eficacia en el almacén de una organización minera. Esta investigación es desarrollada por estudiantes del programa de estudio Desarrollo de Tesis, de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución Ángeles Minería y Construcción S.A.C.

Describir el impacto del problema de la investigación.

La carencia de registros de eficiencia ejerce un impacto adverso significativo en diversos aspectos, que afecta las operaciones, las finanzas, la competitividad, la toma de decisiones, la cultura organizacional y la satisfacción del cliente. Solucionar este problema es fundamental para optimizar la eficiencia, reducir costos, aumentar la competitividad y mantener una alta calidad en los productos y servicios ofrecidos.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas

Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de minutos y se realizará en el ambiente de operaciones de la institución Ángeles Minería y Construcción S.A.C. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzarán a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es) Miguel Ricardo Burneo Jiménez email: miguelburneoj@gmail.com y asesor Robles Lora Marcos Alejandro email: [\[colocar el e-mail\]](#).

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada. Nombre y apellidos: Rolando Nieves Medina
Fecha y hora: 24/06/2024 a las 5:30 p.m.

Nombre y apellidos: Rolando Nieves Medina
Firma: Rolando Nieves Medina
Fecha y hora: 24/06/2024 a las 5:30 p.m.

Para garantizar la veracidad del origen de la información: en el caso que el consentimiento sea presencial, el encuestado y el investigador deben proporcionar sus nombres y firma. En el caso que sea cuestionario virtual, se debe solicitar el correo desde el cual se envía las respuestas a través de un formulario Google.

Anexo 6. Autorizaciones para el desarrollo del proyecto de investigación

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

YoRolando Medina Nieves.....
identificado con DNI 48509615, en mi calidad deJefe del Almacén.....
del Almacén..... área de
de la empresaAngeles Minería y Construcción S.A.C.....
con R.U.C N°.....20453537537....., ubicada en la ciudad de Trujillo.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señorMiguel Ricardo Burneo Jiménez.....

Identificado(s) con DNI N°71245970, de la (X) Carrera profesional Ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:
La información general de la empresa, descripción y cantidad de productos, realización de operaciones y logística, desafíos y oportunidades, posibilidad de entrevistas y testimonios, regulaciones y cumplimiento, planificación y estrategias futuras;

con la finalidad de que pueda desarrollar su (X) Tesis para optar el Título Profesional, () Trabajo de investigación para optar al grado de Bachiller, () Trabajo de Investigación Formativa, () Trabajo académico, () Otro (especificar).

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

(X) Mantener en Reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa.
(X) Mencionar el nombre de la empresa.


Firma y sello del Representante Legal
DNI: 48509615

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Estudiante
DNI: 71245970

Trujillo, 21 de Mayo de 2024

Señor (a):
NIEVES MEDINA ROLANDO
JEFE DE ALMACÉN
ANGELES, MINERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Presente.-

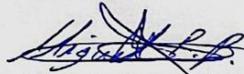
Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del X ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: "Lean management para aumentar la eficacia en el almacén de una organización minera, Trujillo 2024". En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de mi formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración.

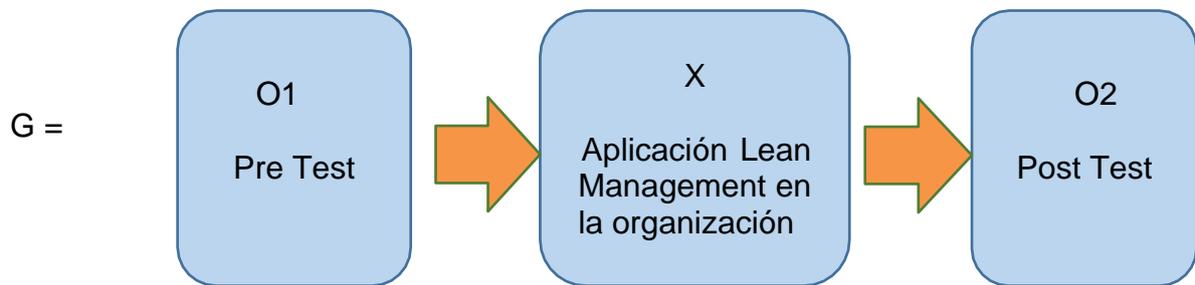
Atentamente,



Miguel Ricardo Burneo Jimenez
DNI 71245970

Anexo 7. Otras evidencias

Medición en el Grupo de Estudio:



- G: Grupo de Estudio: Almacén de la Empresa
- O1: Medición Inicial de la gestión del almacén
- X: Aplicación de las herramientas Lean Management
- O2: Medición Final de la gestión el almacén
- Representación de alrededores de la

empresa

Manual de Gestión de Procesos y Procedimientos en el Almacén	Código: MGPPA Versión: 02 Fecha: 14-04-2024
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

Manual de Gestión de Procesos y Procedimientos en el Almacén

Versión	Fecha	Control de Cambios
02	14-04-2024	<ul style="list-style-type: none"> Se han implementado herramientas de mejora continua para aumentar la eficiencia, eficacia y productividad en el área de almacén. Estas herramientas ayudan a identificar áreas de mejora, optimizar procesos y asegurar una gestión más eficaz de los recursos. Se proporcionan instrucciones detalladas para realizar registros de eficacia, eficiencia y productividad de los procesos de recepción, almacenamiento y despacho. Estos registros son fundamentales para monitorear el rendimiento y detectar oportunidades de optimización. Se han actualizado los documentos de referencia y las definiciones relevantes para reflejar las prácticas actuales y garantizar una comprensión clara y uniforme de los términos y procedimientos utilizados en el almacén.

Áreas Responsables	Nombres y Cargos
Elaborado: Área de Almacén	Rolando Medina Jefe del área de Almacén José Manuel Auxiliar del área de Almacén
Revisado: Gerencia	Luis Fernando Gerente de Logística
Homologado: Oficina de Logística	Moisés Javier Jefe de Recursos Humanos Carlos Alberto Jefe de Logística
Aprobado: Gerencia General	Juan Miguel Gerente General

Este documento es propiedad de [redacted] Queda prohibida su reproducción sin su autorización escrita. Es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico emitido por [redacted]. Es responsabilidad del usuario asegurarse que corresponde a la versión vigente publicada en la [redacted].

Imagen de maquinarias de transportes en la empresa



Imagen de los alrededores del centro del proyecto actual de la empresa (Zona A)



Imagen de los alrededores del centro del proyecto actual de la empresa (Zona B)



Imagen 01 del antes y después de aplicación de herramientas Lean



Imagen 02 del antes y después de aplicación de herramientas Lean



Imagen 03 de productos principales en la empresa



Imagen 04 del antes y después de aplicación de herramientas Lean



Imagen 05 productos regulares en la empresa



Imagen 06 del antes y después de aplicación de herramientas Lean



Imagen 07 de la etapa posterior de la aplicación de herramientas Lean

