



**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
INDUSTRIAL**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
Aplicación de Modelo EOQ para aumentar la
productividad de una empresa de gas natural,
Chiclayo - 2024

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER
EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Autoras

Marrufo Osores Maria Yolanda
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6775-649>

Urrutia Vigo Stephanie Elizabeth
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6371-3222>

Línea de Investigación

Gestión, Innovación, Emprendimiento Y Competitividad Que
Promueva El Crecimiento Económico Inclusivo Y Sostenido

Sublínea de Investigación

Institucionalidad y Gestión de las Organizaciones

Pimentel – Perú
2024

**APLICACIÓN DE MODELO EOQ PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE
UNA EMPRESA DE GAS NATURAL, CHICLAYO - 2024**



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quienes suscribimos la **DECLARACIÓN JURADA**, Somos **Marrufo Osores Maria Yolanda y Urrutia Vigo Stephanie Elizabeth** del Programa de Estudios de **Ingeniería Industrial** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaramos bajo juramento que somos autores del trabajo titulado:

"Aplicación de Modelo EOQ para aumentar la productividad de una empresa de gas natural, Chiclayo - 2024"

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS), conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Marrufo Osores Maria Yolanda	DNI: 75185355	
Urrutia Vigo Stephanie Elizabeth	DNI: 76750831	

Pimentel, 10 de julio de 2024

REPORTE DE SIMILITUD DE TURNITIN

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

TUR MARRUFO URRUTIA.docx

RECuento DE PALABRAS

10393 Words

RECuento DE CARACTERES

55216 Characters

RECuento DE PÁGINAS

55 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.3MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 11, 2024 10:53 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 11, 2024 10:53 AM GMT-5

● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de

- 10% Base de datos de trabajos entregados

Crossref
Derechos Reservados - Copyright
Dirección de Tecnologías de la Información
Desarrollo de Sistemas
eSeuss@uss.edu.pe

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

	ACTA DE SEGUNDO CONTROL DE REVISIÓN DE SIMILITUD DE LA INVESTIGACIÓN	Código:	F3.PP2-PR.02
		Versión:	02
		Fecha:	18/04/2024
		Hoja:	1 de 1

Yo, Jorge Tomás Cumpa Vásquez, coordinador de investigación del Programa de Estudios de Ingeniería Industrial, he realizado el segundo control de originalidad de la investigación, el mismo que está dentro de los porcentajes establecidos para el nivel de pregrado según la Directiva de similitud vigente en USS; además certifico que la versión que hace entrega es la versión final del trabajo de investigación titulado: **Aplicación de Modelo EOQ para aumentar la productividad de una empresa de gas natural, Chiclayo - 2024**, elaborado por las egresadas **MARRUFO OSORES MARÍA YOLANDA, URRUTIA VIGO STHEPHANIE ELIZABETH**.

Se deja constancia que la investigación antes indicada tiene un índice de similitud del **15%**, verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el software de similitud TURNITIN.

Por lo que se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con lo establecido en la Directiva sobre índice de similitud de los productos académicos y de investigación vigente.

Derechos Reservados - Copyright
 Dirección de Tecnologías de la Información
 Desarrollo de Sistemas
 eSeuss@uss.edu.pe

Pimentel, 16 de septiembre de 2024



Mg. Jorge Tomás Cumpa Vásquez

Coordinador de Investigación Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

DNI N° 42851553

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a mis padres Mirian y Martin, cuya fe en mí y cuyo amor han sido mi mayor impulso y fuente de inspiración. A mis adoradas hermanas y a mis sobrinos, por su constante apoyo y aliento que iluminan mi camino. A mi tía Carmen, por su sabiduría y por siempre estar a mi lado con palabras de aliento y ánimo. Y a toda mi familia, por su apoyo inquebrantables y por creer en mí siempre. A mi dulce perrita Bambú, gracias por acompañarme en las madrugadas de estudio, tu compañía ha hecho este camino más alegre y llevadero. Esta dedicatoria es para ustedes, que han hecho posible este logro con su amor y respaldo.

Maria Yolanda Marrufo Osoreo

A mis queridos papás Hilter y Rosa, cuyo amor y apoyo han sido mi mayor inspiración y fuerza a lo largo de esta travesía académica. A mis adorados hermanos, cuya complicidad y aliento han sido fundamentales en cada paso que he dado. Y a mi dulce perrita Madonna, por su compañía incondicional que ha llenado mis días de alegría. Este trabajo está dedicado a ustedes, quienes han sido mi sostén y motivación constante.

Sthephanie Elizabeth Urrutia Vigo

Agradecimientos

Con gratitud a Dios, quien nos ha guiado y brindado fuerzas inagotables para alcanzar cada una de nuestras metas y sueños en esta etapa de la vida. A nuestros padres, por su amor incondicional, apoyo inquebrantable y sacrificios que hicieron posible nuestra educación.

A nuestros docentes y asesor, cuya experta orientación, paciencia y valiosas sugerencias han sido esenciales para la finalización de este trabajo. A nuestras familias, les agradecemos por su constante ánimo y amor incondicional. Su paciencia y apoyo nos han sostenido en los momentos más desafiantes.

Finalmente, queremos agradecernos a nosotras mismas por el esfuerzo, perseverancia y trabajo en equipo que nos permitió alcanzar este logro académico. Juntas, hemos superado obstáculos y alcanzado este logro con éxito. Este trabajo es el fruto de un esfuerzo colectivo y la contribución de muchas personas, y estamos agradecidas con cada uno de ustedes que han sido parte de nuestro viaje académico.

Maria Yolanda Marrufo Osoreo

Sthephanie Elizabeth Urrutia Vigo

ÍNDICE

Dedicatoria.....	6
Agradecimientos	7
Resumen	11
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema	17
1.3. Hipótesis.....	17
1.4. Objetivos.....	17
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	18
II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	22
III. RESULTADOS.....	28
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	76
V. REFERENCIAS.....	80
VI. ANEXOS.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. I: Pregunta 1.....	29
Fig. II: Pregunta 2.....	29
Fig. III: Pregunta 3.....	30
Fig. IV: Pregunta 4.....	30
Fig. V: Pregunta 5.....	31
Fig. VI: Pregunta 6.....	32
Fig. VII: Pregunta 7.....	32
Fig. VIII: Diagrama Ishikawa.....	35
Fig. IX: Diagrama de Pareto.....	37
Fig. X: Eficacia - Antes.....	39
Fig. XI: Eficiencia - Antes.....	41
Fig. XII: Diagrama Pareto - ABC.....	56
Fig. XIII: Dimensión Eficacia - Después.....	67
Fig. XIV: Eficiencia - Después.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I	23
Tabla II.	28
Tabla III:	33
Tabla IV:.....	34
Tabla V:.....	35
Tabla VI:.....	36
Tabla VII:.....	36
Tabla VIII:.....	38
Tabla IX:.....	39
Tabla X:.....	40
Tabla XI:.....	40
Tabla XII:.....	41
Tabla XIII:.....	43
Tabla XIV:	46
Tabla XV:	54
Tabla XVI:	58
Tabla XVII:	63
Tabla XVIII:	66
Tabla XIX:	67
Tabla XX:	68
Tabla XXI:	69
Tabla XXII:	69
<i>Tabla XXIII.</i>	72
Tabla XXIV	73
Tabla XXV	73
Tabla XXVI	74
Tabla XXVII	75

Resumen

La presente investigación es de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental de tipo transeccional. El objetivo general fue aplicar la herramienta EOQ para incrementar la eficiencia en una empresa de gas natural. Los objetivos específicos incluyeron evaluar la condición actual de los procesos logísticos para las entregas del servicio al cliente, analizar los requerimientos del servicio al cliente, implementar la herramienta EOQ a la situación actual de la empresa, calcular el incremento de la eficiencia y evaluar el beneficio/costo. Los resultados mostraron varias ineficiencias en los procesos logísticos tales como retrasos en la entrega y problemas de coordinación entre departamentos. Después de la aplicación ha aumentado la productividad de la empresa en un 50.27%, logrando una productividad del 80.72%. Se concluye que a través de la implementación de la herramienta EOQ, se han optimizado los procesos operativos, lo que ha permitido una mejor coordinación y flujo de materiales.

Palabras Clave: Eficiencia, Productividad, Eficacia, EOQ.

Abstract

The present research is applied, with a quantitative approach and a non-experimental, transectional design. The general objective was to apply the EOQ tool to increase efficiency in a natural gas company. The specific objectives included evaluating the current condition of the logistics processes for customer service deliveries, analyzing customer service requirements, implementing the EOQ tool to the company's current situation, calculating the increase in efficiency and evaluating the benefit /cost. The results showed several inefficiencies in logistics processes such as delivery delays and coordination problems between departments. After the application, the company's productivity has increased by 50.27%, achieving a productivity of 80.72%. It is concluded that through the implementation of the EOQ tool, operational processes have been optimized, which has allowed better coordination and flow of materials.

Keywords: Efficiency, Productivity, Effectiveness, EOQ.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En Mestanza [1], En el sector agroalimentario, la pandemia de la COVID-19 ha revelado importantes deficiencias en la logística y la cadena de suministro. Estas deficiencias abarcan irregularidades en la documentación y tramitación, así como problemas en los indicadores de gestión logística. Estas ineficiencias han ocasionado pérdidas y retrasos, impactando negativamente la productividad y la atención al cliente. Para aumentar la productividad, es fundamental implementar el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), que optimiza los niveles de inventario, reduce costos y garantiza un flujo continuo y eficiente de productos.

En Tachira [2], Un estudio sobre una empresa manufacturera reveló ineficiencias en sus actividades de distribución, impidiéndole alcanzar sus metas anuales. En los últimos años, la gestión de almacenes ha sido deficiente, con problemas como la falta de capacidad de almacenamiento, el control inadecuado de entradas y salidas, y errores en la preparación de pedidos. Estas cuestiones han impactado negativamente la productividad de la empresa. Para aumentar la productividad, es crucial implementar el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), que optimiza los niveles de inventario, reduce costos y mejora la gestión del flujo de productos en el almacén.

En Guajira, Colombia mencionaron [3] En una industria salinera, la baja productividad se atribuye al uso ineficiente de los recursos, debido a la ausencia de un sistema de mejora continua y de indicadores para monitorear la logística interna. Esto ha provocado deficiencias derivadas de una planificación estratégica inadecuada en la zona productiva. Para aumentar la productividad, es esencial implementar el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), que optimiza los niveles de inventario, reduce costos y asegura una gestión eficiente de los recursos, mejorando significativamente la productividad y la logística interna de la empresa.

En Lima [4], Un informe sobre el emporio comercial de Gamarra revela que muchas pequeñas y medianas empresas enfrentan problemas comunes en la gestión de la información relacionada con la adquisición de materiales, la producción y la distribución de productos. Un estudio en pymes de confección de prendas de vestir identificó problemas logísticos, como la desorganización de la información, registros inexactos de pedidos y una programación ineficiente basada en estimaciones empíricas, lo que causa demoras en la entrega de productos finales. Para mejorar la productividad, es crucial implementar el modelo de EOQ, que optimiza la gestión de inventarios, reduce costos y asegura una programación precisa y eficiente, mejorando así la productividad y la logística de estas empresas.

En Pucallpa [5], Las personas que visitan tanto las fábricas como los talleres de reparación de automóviles informales a menudo se resignan a ambientes incómodos y sienten que el personal ignora sus necesidades o sugerencias. Además, estas empresas carecen de orden y limpieza en sus almacenes, tienen un inventario limitado y usan métodos obsoletos para gestionar sus suministros. Los clientes frecuentemente deben buscar por sí mismos las piezas necesarias, lo que pone en duda la calidad del servicio y revela una falta de interés en la gestión logística. Esta falta de atención y organización afecta negativamente la productividad y la calidad de los servicios logísticos. Para mejorar la productividad, es fundamental implementar el modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ), que optimiza la gestión de inventarios, reduce costos y asegura una gestión eficiente de los suministros, mejorando significativamente la experiencia del cliente y la eficiencia logística.

Actualmente, la masificación de gas natural en el Perú ha traído consigo ahorros y seguridad a las familias ya que se le considera como una alternativa eco amigable. Donde los clientes en Lambayeque se han visto atraídos por este servicio, la cual la empresa contratista brinda desde las instalaciones internas, tuberías de conexión y habilitaciones. La sede el departamento de Lambayeque se ha visto afectada en el área logística dado que no se brinda el servicio mediante la fecha estimada de atención, que de acuerdo al reglamento por la concesionaria son 10 días, por lo cual genera que los clientes se encuentran

insatisfechos y comienzan los reclamos y llamadas a las entidades reguladoras del estado. Asimismo, se ha visto una deficiencia en el almacén con respecto a las entradas y salidas de material, donde las existencias no cuadra con el inventario. Viéndose así afectada la productividad de la empresa, trayendo retrasos en producción por la falta de stock al no realizar un buen conteo de material causando paros en producción por días.

Los estudios previos sobre la gestión logística en la industria salinera en Colombia, utilizando enfoques descriptivos y no experimentales, han revelado deficiencias significativas en dimensiones clave como los recursos materiales, la formación del personal y la organización de procesos. Estas deficiencias han sido identificadas a través de encuestas, subrayando la importancia de mejorar estos aspectos tanto internos como externos para mejorar la productividad y la eficiencia operativa. Además, se ha destacado la relevancia del modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) como una herramienta crucial para optimizar la gestión de inventarios y, por ende, fortalecer la posición competitiva de la empresa en el mercado. [6]

En Colombia [7], En el estudio realizado sobre la gestión logística en el sector petrolero, se adoptó un enfoque descriptivo seguido de un análisis multivariado para identificar indicadores logísticos relevantes. Mediante técnicas de análisis de clúster, se identificaron los indicadores más utilizados por las empresas proveedoras, destacando el área de almacenamiento como crucial para la reducción de costos logísticos. Específicamente, se determinó que los indicadores clave como los inventarios, la rotación de inventarios y el costo por unidad almacenada son fundamentales para un control efectivo y un seguimiento óptimo en la gestión logística. El modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) se enfatiza como una herramienta esencial para optimizar estos procesos y mejorar la productividad global del sector.

Los estudios previos sobre la productividad y su impacto en la rentabilidad de empresas constructoras en Puno [8], Mediante un enfoque correlacional no experimental, se evidenció una conexión directa entre la gestión de inventarios y la rentabilidad de las

empresas evaluadas. Se destacó que una gestión eficiente de inventarios no solo previene retrasos en la entrega de materiales en los sitios de construcción, sino que también mantiene costos de almacenamiento adecuados. En resumen, se concluyó que una gestión logística efectiva es crucial para mejorar la productividad y la rentabilidad de las empresas constructoras, dado que ambas variables muestran una sólida correlación positiva. El modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) se presenta como una herramienta clave para optimizar la gestión de inventarios y, por ende, fortalecer los resultados económicos de las organizaciones.

Los estudios previos sobre la productividad en una empresa de calzado en Trujillo se enfocaron en cómo esta gestión podría reducir los costos asociados con las operaciones logísticas de la empresa. Mediante la implementación de un modelo de EOQ que incluía el diagnóstico de problemas y la formulación de propuestas de mejora, se logró una notable disminución del 31.6% en los gastos logísticos. Este resultado subraya la eficacia del modelo EOQ y otras medidas adoptadas para aumentar la productividad y eficiencia operativa de la empresa. [9]

En Lima metropolitana [10], Se realizó un estudio centrado en el impacto de la productividad de las empresas industriales del sector textil. El objetivo principal fue determinar si la productividad tenía un efecto significativo en la rentabilidad de estas empresas. Utilizando una metodología aplicada, los resultados confirmaron que la productividad juega un papel crucial en la mejora de rentabilidad de las compañías textiles. Esto se logra al satisfacer la demanda de manera oportuna, en las cantidades adecuadas y a costos razonables, utilizando herramientas como el modelo EOQ para optimizar la gestión de inventarios y recursos.

En Andahuaylas [11], se llevó a cabo una investigación previa que se centró en la productividad y su vínculo con la eficiencia de una empresa agroindustrial dedicada a la producción de aperitivos. El propósito principal de este trabajo fue instaurar la relación entre la productividad y la eficiencia en dicha empresa. Para llevar a cabo esta evaluación, se aplicaron técnicas estadísticas tanto descriptivas como inferenciales. Los resultados de las

estadísticas descriptivas indicaron que, en ambos casos, tanto en lo que respecta a la gestión logística como a la eficiencia, el 90% de los empleados consideraron que estaban en un nivel alto. Además, los resultados inferenciales revelaron una correlación entre productividad y la eficiencia, con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.994 y un nivel de importancia inferior a 0.05, lo que llevó a la aceptación de la hipótesis alternativa y al rechazo de la hipótesis nula.

La aplicación del modelo EOQ (Economic Order Quantity) en la industria del gas natural es esencial para reducir costos, mejorar la calidad del servicio y mantener la competitividad. Al determinar la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden, se pueden minimizar los costos de inventario y almacenamiento, garantizando así la eficiencia operativa. Este enfoque optimiza el suministro, asegura la disponibilidad constante del producto y reduce el riesgo de interrupciones. Implementar el modelo EOQ permite proporcionar soluciones concretas para aumentar la productividad y responder a las necesidades locales, atrayendo nuevas propuestas y asegurando un servicio confiable y económico que beneficie tanto a las empresas como a la población.

Este estudio es de relevancia no solo porque brinda la oportunidad de aplicar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad, sino también porque contribuye a la optimización de los recursos productivos en la empresa. Esto se logra a través de la estandarización de las materias primas y la mejora de la eficiencia en los almacenes y la distribución. Como resultado, el producto final se vuelve más productivo y mejora la competitividad de la empresa de gas natural.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera el modelo EOQ aumentará la productividad de una empresa de gas natural, Chiclayo 2024?

1.3. Hipótesis

El modelo EOQ aumentará la productividad de una empresa de gas natural.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Aplicar el modelo EOQ para aumentará la productividad en una empresa de gas natural.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la condición actual de una empresa de gas natural.
- Implementar un modelo EOQ que se ajuste a la situación actual de una empresa de gas natural.
- Calcular el incremento de la productividad.
- Evaluar el beneficio/costo.

1.5. Teorías relacionadas al tema

A. EOQ.

El modelo EOQ es una herramienta esencial en la gestión de inventarios que determina la cantidad óptima de unidades que una empresa debe solicitar en cada pedido para reducir al mínimo los costos totales relacionados con el inventario. Este enfoque busca equilibrar los costos de mantener inventarios, como el almacenamiento y la obsolescencia, con los costos asociados a realizar pedidos, como la preparación y el transporte. Al calcular el EOQ, se busca encontrar el punto donde los costos totales son más bajos, permitiendo que la empresa mantenga niveles adecuados de inventario para satisfacer la demanda sin tener excesos costosos o enfrentar faltantes que puedan afectar la operación eficiente. [12]

TEORIA DE MODELO EOQ

Según [13] menciona que: El modelo EOQ es una teoría utilizada en la gestión de inventarios para determinar la cantidad óptima que una empresa debe solicitar en cada pedido, minimizando así los costos totales de inventario. Se basa en encontrar un equilibrio entre los costos de mantenimiento de inventario (como almacenamiento y obsolescencia) y los costos de realizar pedidos (como preparación y transporte). El EOQ calcula el punto donde estos costos totales alcanzan su mínimo, permitiendo a la empresa mantener niveles adecuados de inventario para satisfacer la demanda de manera eficiente y económica,

evitando tanto excesos de inventario como faltantes que podrían afectar la operación normal y la rentabilidad.

FORMULAS DEL EOQ

La fórmula básica del modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ) se calcula de la siguiente manera:

Donde:

- EOQ es la Cantidad Económica de Pedido.
- D es la demanda anual de unidades.
- S es el costo de realizar un pedido.
- H es el costo de mantener una unidad de inventario por año (costo de almacenamiento).

Además, algunas variantes del EOQ incluyen ajustes para considerar descuentos por cantidad, tasas de interés en los costos de mantenimiento y otros factores específicos de la operación de la empresa.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

PUNTO DE REORDEN

El Punto de Reorden (ROP) indica el nivel de inventario mínimo en el cual se debe iniciar un nuevo pedido para evitar quedarse sin stock antes de que llegue el nuevo suministro. En el contexto del modelo EOQ, se calcula considerando la demanda diaria promedio y el tiempo estimado de entrega del proveedor. Esta medida asegura que los niveles de inventario se mantengan suficientes para satisfacer la demanda regularmente, evitando tanto la escasez como el exceso de inventario.

$$R = d * L$$

Donde:

- R es el Punto de Reorden.
- D es la demanda diaria promedio.
- L es el tiempo de entrega en días.

B. Productividad

Definición

La productividad se refiere a la manera en que se emplean los factores de producción para crear bienes o servicios, con el objetivo de maximizar el uso de los recursos involucrados, tales como recursos humanos, capital, materiales y financieros, durante el proceso de producción (pág. 4). [14]

En términos generales, la productividad está vinculada con la eficiencia en la utilización de recursos como trabajo, capital, tierra, materiales, energía e información para generar diversos bienes y servicios. Esta eficiencia se puede medir mediante la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para lograrla en un sistema de producción o servicio. En definitiva, la productividad se trata de obtener más resultados con menos recursos. [15]

La productividad está asociada con el efecto y consecuencia del proceso, donde estas son medidas con eficiencia y eficacia. Promover este hecho es sumamente ideal para el crecimiento creativo del personal.

Importancia de la productividad

La productividad es esencial para el desarrollo económico, la competitividad, el empleo y el bienestar social. Tanto a nivel individual como organizacional, la mejora de la productividad es esencial para lograr un mayor éxito y sostenibilidad en un mundo en continua evolución y crecientemente competitivo.

La relevancia de la productividad en la mejora del bienestar a nivel nacional es ampliamente aceptada en la actualidad. Prácticamente todas las actividades humanas obtienen ventajas de una mayor productividad. [15]

Cuando se menciona la productividad, se hace referencia a un proceso que involucra elementos y actividades para lograr un resultado. Las mejoras se traducen en la habilidad de lograr iguales o mejores resultados en productos y servicios, utilizando menos recursos o los mismos recursos disponibles [16].

Dimensiones de la productividad

- **Eficiencia**

La cual está enfocada en cumplir ciertas metas utilizando la menor cantidad de recursos, evitando desperdicios y deterioros de medios tecnológicos (máquinas, equipos, herramientas, etc.).

$$Eficiencia = \frac{\textit{T tiempo planificado de pedidos conforme}}{\textit{T tiempo ejecutado de pedidos conformes}} \times 100$$

- **Eficacia**

La cual está relacionada con la capacidad de alcanzar las metas definidas de la compañía. De tal forma que hace uso de los recursos logrando los objetivos trazados.

$$Eficacia = \frac{\textit{\#instalaciones atendidas}}{\textit{\#total I. programados}} \times 100$$

II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo aplicada, ya que tiene como objetivo resolver un problema práctico y utilizar conocimientos teóricos existentes para mejorar la productividad. En una investigación aplicada, se emplean conocimientos teóricos y prácticos para abordar problemas o mejorar situaciones en un contexto real. [17]

El enfoque utilizado es de naturaleza cuantitativa, donde se recopilan y evalúan datos relacionados con la variable en cuestión.

Diseño de investigación

De acuerdo con el diseño de la investigación, se concluyó que este es un estudio no experimental de tipo transeccional, también conocido como transversal. Se realizaron registros y observaciones de datos específicos en un momento determinado, abordando el proyecto de manera descriptiva. [18]

Variables, Operacionalización

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento
Variable dependiente: Productividad	La productividad se puede definir como la relación entre los resultados logrados y los recursos utilizados. Optimizar la productividad implica maximizar la eficiencia y el rendimiento en la	La productividad puede medirse en sus dimensiones: Eficiencia y Eficacia. En términos generales, la productividad se calcula dividiendo la producción o los resultados obtenidos por la cantidad de recursos utilizados, como el tiempo,	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia • Eficacia 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de atención • pedidos atendidos 	<p><i>Eficiencia</i></p> $= \frac{\text{Tiempo planificado de pedidos conforme}}{\text{Tiempo ejecutado a pedidos conforme}}$ <p><i>Eficacia</i></p> $= \frac{\#instalaciones atendidas}{\#total I. programado}$	Guía de análisis documental, entrevista y encuesta

	producción de bienes, servicios o resultados.	el trabajo, los materiales o el capital invertido.				
Variable independiente: Modelo EOQ	El modelo EOQ es una herramienta de gestión de inventarios que determina la cantidad óptima de pedido que minimiza los costos totales asociados con el inventario. Estos costos incluyen los costos de pedido y los	En la práctica, el modelo EOQ se utiliza para calcular la cantidad ideal de productos que una empresa debe pedir para mantener sus niveles de inventario óptimos.	<ul style="list-style-type: none"> • C <p>cantidad Optima</p> <ul style="list-style-type: none"> • P <p>unto de reorden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • OQ. • OP 	$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$ $R = d * L$	Análisis documentario, guía de observación.

	costos de mantenimiento del inventario.					
--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

Población de estudio, muestra.

Población

La población está compuesta por las instalaciones realizadas en la ciudad de Chiclayo en el periodo de 4 semanas.

Muestra

La muestra está compuesta por el número de instalaciones en el periodo de 4 semanas en la ciudad de Chiclayo.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

- **Observación:** La técnica de observación desempeña un papel fundamental en este estudio de investigación, ya que permite establecer una conexión directa con la empresa, lo que proporciona precisión en el estudio de las variables.

- **Análisis Documentario:** Esta técnica se basa en el análisis y procesamiento de la información proporcionada por la empresa, con la finalidad de emplearlos y aportar a la comprensión de las variables bajo estudio.

- **Encuesta:** Se basa en recopilar información y opiniones de un grupo de 15 personas sobre el tema abordado.

Instrumentos:

- **Guía de observación:** Se enfocará en el procedimiento de recibir solicitudes para instalaciones de gas, abordando tanto las ventas como la atención al cliente.

- **Guía de análisis documentario:** Dirigida al análisis de reportes de los años 2023 y 2024. Los cuales fueron obtenidos por el sistema de ventas de una empresa de gas natural.

- **Cuestionario:** Dirigido a 15 trabajadores una empresa de gas natural.

Validez

La validez, que implica la precisión de medir una variable en estudio, se relaciona con

qué tan acertadamente un instrumento mide la variable propuesta. Un instrumento es considerado válido cuando logra medir el concepto y/o variable que se pretende evaluar de manera acertada. Los instrumentos utilizados en el proyecto de investigación fueron validados por 3 expertos en Ingeniería Industrial.

Procedimiento de análisis de datos

El proceso para analizar los datos implicó que, a partir de los resultados, se propusieran el modelo EOQ y punto de reorden para abordar la problemática identificada. Además, el estudio inició con visitas previamente coordinadas con el responsable de la sede para supervisar las instalaciones de gas natural en domicilios, asegurando seguimiento, control de producción y satisfacción del cliente. Durante este proceso, se emplearon herramientas como Excel y Word para interpretar el trabajo de investigación.

Criterios éticos

Confidencialidad

Los datos que se recopilarán provendrán exclusivamente de la empresa en cuestión y solo serán utilizados para los propósitos de esta investigación, beneficiando así únicamente a la propia empresa, sin ser empleados para otros fines. Además, se garantiza la protección de la identidad de los empleados que actúan como fuentes de información en la investigación.

Originalidad

Se citaron todas las referencias bibliográficas con fines de demostrar la inexistencia de plagio dentro de la investigación.

Consentimiento Informado

La propuesta de mejora y solución se centró en asegurar el cumplimiento y respeto de los derechos laborales dentro de la empresa objeto de estudio.

III. RESULTADOS

1. Diagnóstico situacional de la empresa

- **Guía de observación:**

Tabla II.

Guía de Observación

GUIA DE OBSERVACIÓN			
OBJETIVO: Analizar los procedimientos de instalaciones de gas en una empresa de gas natural, Chiclayo-2024			
N°	TAREAS A EVALUAR	OCURRENCIA	
		SI	NO
1	Existen protocolos para el procedimiento de compra.	x	
2	El proveedor cumple con los plazos de entrega establecidos.		x
3	El requerimiento de pedido se realiza antes del quiebre de stock.		x
4	Existe un adecuado control de las instalaciones de gas solicitadas		x
5	Existe un adecuado control de las existencias en el almacén.		x
6	El personal de almacén se encuentra capacitado.	x	
7	Se cumple con el plazo de entrega pactado con el cliente.		x
8	Existe un procedimiento para la planificación de instalaciones	x	
9	Se tiene un formato para la evaluación y calificación de proveedores		x
10	Se tiene una gestión de almacenamiento en la empresa	x	

Fuente: Elaboración propia

- **Encuesta**

1.- ¿Cuál es tu rol dentro de la empresa de gas natural en Chiclayo?

15 respuestas

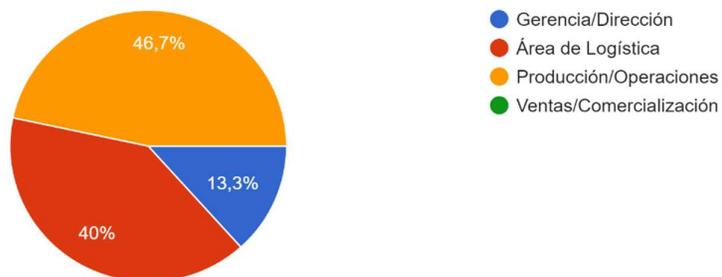


Fig. I: Pregunta 1.

Fuente: Elaboración propia

Nota: Representación de la pregunta 1 de manera grafica se verifica que el 46,7% del personal seleccionado son del área de Producción/Operaciones, el 40% del área de Logística y un 13,3% del área de Gerencia/Dirección.

2.- ¿Cómo definirías la gestión logística dentro de la empresa?

15 respuestas

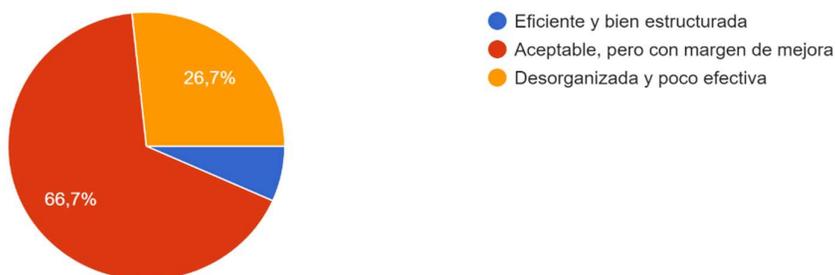


Fig. II: Pregunta 2.

Fuente: Elaboración propia

Nota: Representación de la pregunta 2 de manera gráfica se verifica que el 66,7% de personas definen la logística aceptable, pero con margen de mejora, un 26,7% lo define desorganizada y poco efectiva. Por último, el 6,7% de personas consideran eficiente y bien estructurada a la gestión logística.

3.- ¿Qué procesos en específico crees que podrían mejorarse para incrementar la productividad?
15 respuestas

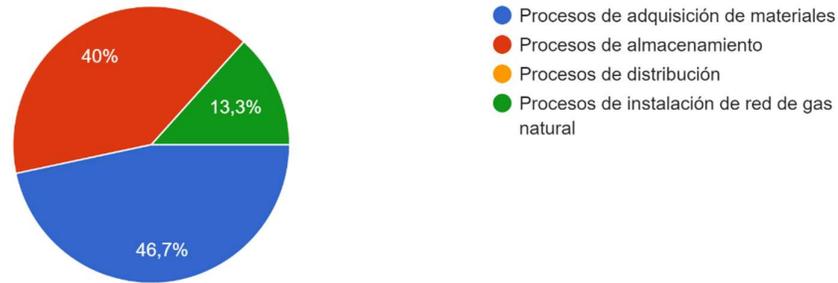


Fig. III: Pregunta 3.

Fuente: Elaboración propia

Nota: Pregunta 3 de manera grafica se verifica que el 46,7% de personas consideran que los procesos de adquisición de materiales podrían mejorarse para incrementar la productividad, un 40% consideran que los procesos de almacenamiento podrían mejorarse para incrementar la productividad y por último un 13,3% considera que los procesos de instalación de red de gas natural pueden mejorar para incrementar la productividad

4.- ¿Cree usted que una gestión logística eficiente impacta en la productividad de la empresa?
15 respuestas

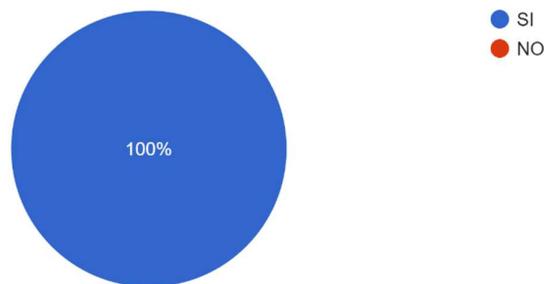


Fig. IV: Pregunta 4.

Fuente: Elaboración propia

Nota: Representación de la pregunta 4 un 100% de las personas consideran que la gestión logística eficiente si impacta en la productividad de la empresa.

5.- ¿La entrega de los materiales de almacén hacia las instalaciones de la red de gas natural es eficiente?

15 respuestas

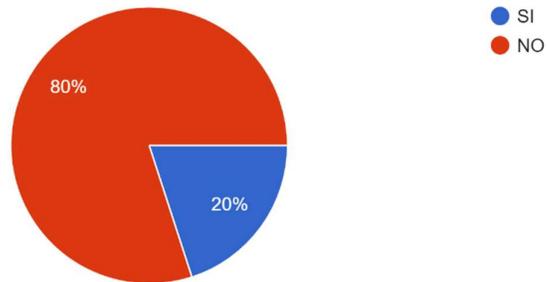


Fig. V: Pregunta 5.

Fuente: Elaboración propia

Nota: En representación a la pregunta 5 del cuestionario se obtuvo que un 80% de personas consideran que no es eficiente la entrega de los materiales de almacén hacia las instalaciones de la red de gas natural y un 20% considera que si es eficiente la entrega de los materiales de almacén hacia las instalaciones de la red de gas natural.

6.- ¿Que causas considera que tienen efecto en la baja productividad de la empresa?

15 respuestas



Fig. VI: Pregunta 6.

Fuente: Elaboración propia

Nota: En representación a la pregunta 6 se obtuvieron que un 40% de las personas consideran que la falta de stock por retraso de pedido es una causa que tiene efecto en la baja productividad de la empresa, mientras que un 33,3% considera que la logística deficiente es una causa con efectos en la baja de la productividad. Asimismo, un 20% considera que la falta de supervisión es una causa con efectos en la baja productividad y por último un 6,7% considera que no existe control de requerimiento de compras.

7.- ¿La empresa cuenta con un plan de contingencia en el área de almacén en caso se queden sin stock de material?

15 respuestas

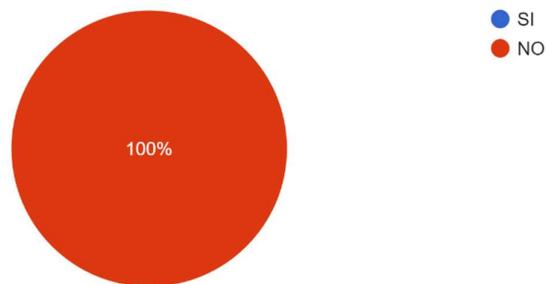


Fig. VII: Pregunta 7.

Fuente: Elaboración propia

Nota: En representación a la pregunta 7 un 100% de las personas respondió que la empresa no cuenta con un plan de contingencia en el área de almacén en caso se quede sin stock de material.

- **Guía de Análisis Documentario:**

Tabla III:

Instalaciones del año 2023

FECHA:				
DIRIGIDA A:				
PROYECTO		"Gestión logística para incrementar la productividad de una empresa de gas natural, Chiclayo - 2024"		
GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIO DE VENTAS ANUALES				
OBJETIVO: Recolectar información sobre los reportes de los años 2022; 2023; Hasta abril 2024				
Año	Mes	Instalaciones programadas	Instalaciones atendidas (dentro de plazo)	Instalaciones atendidas (fuera de plazo)
2023	Julio	577	265	312
	Agosto	504	287	217
	Setiembre	358	303	55
	Octubre	230	225	5
	Noviembre	255	230	25
	Diciembre	140	122	18
Total		3160	2295	865

Tabla IV:

Instalaciones hasta marzo del año 2024

FECHA:				
DIRIGIDA A:				
PROYECTO		"Gestión logística para incrementar la productividad de una empresa de gas natural, Chiclayo - 2024"		
GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIO DE VENTAS ANUALES				
OBJETIVO: Recolectar información sobre los reportes de los años 2022; 2023; Hasta abril 2024				
Año	Mes	Instalaciones programadas	Instalaciones atendidas (dentro de plazo)	Instalaciones atendidas (fuera de plazo)
4	Enero	64	41	23
	Febrero	48	34	14
	Marzo	67	27	40
Total		179	102	77

1.1. Herramientas de diagnóstico

- ✓ **Diagrama Ishikawa**

Para nuestro diagnóstico de los problemas principales realizamos nuestro diagrama de ISHIKAWA, de las cuales tenemos: maquinaria, mano de obra, materiales y métodos.

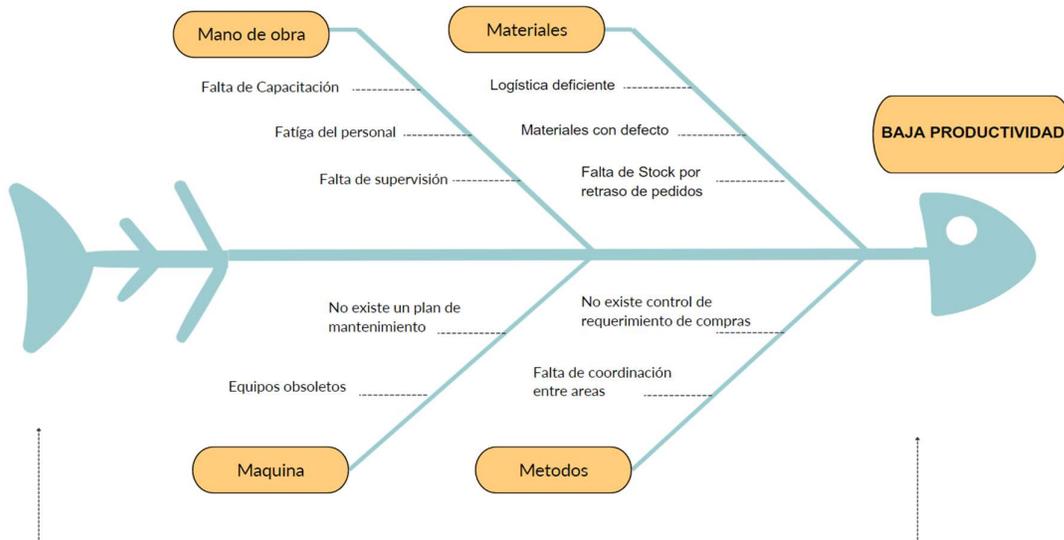


Fig. VIII: Diagrama Ishikawa

✓ **Matriz de correlación**

Tabla V:

Matriz de correlación

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	
	0	1	1	3	1	1	1	1	1	1	
	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	
	1	0	0	3	2	3	1	1	2	1	
	2	1	3	0	3	3	0	1	3	3	
	1	0	1	3	0	3	0	1	3	2	
	2	1	2	3	3	0	0	1	3	2	
	2	1	2	1	0	0	0	2	0	2	
	0	0	1	1	2	0	3	0	1	2	
	1	1	2	3	2	3	0	0	0	3	

	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
TALES	11	6	14	19	13	15	6	8	15	17

Tabla VI:

Definición de Ítems.

CAUSA	SIGNIFICADO
C1	Falta de capacitación
C2	Falta de personal
C3	Falta de supervisión
C4	Logística deficiente
C5	Materiales con defecto
C6	Falta de stock por retraso de pedidos
C7	No existe un plan de mantenimiento
C8	Equipos obsoletos
C9	No existe control de requerimiento de compras
C10	Falta de coordinación entre áreas

Después de completar la matriz de correlación, vamos a calcular el porcentaje acumulado y luego utilizaremos esta información para realizar el análisis ABC con el diagrama de Pareto. El objetivo es ordenar las causas de los problemas de mayor a menor importancia.

✓ **Análisis ABC - Diagrama de Pareto**

Tabla VII:

Análisis ABC

CAUSAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	ACUMULADO	ABC
Logística deficiente	19	15%	15%	A

Falta de stock por retraso de pedidos	17	14%	29%	A
No existe control de requerimiento de compras	15	12%	41%	
Falta de supervisión	14	11%	52%	B
Materiales con defecto	14	11%	64%	
Falta de capacitación	11	9%	73%	C
No existe un plan de mantenimiento	10	8%	81%	
Equipos obsoletos	10	8%	89%	
Falta de coordinación entre áreas	8	6%	95%	
Falta de personal	6	5%	100%	
TOTAL	124	0%		

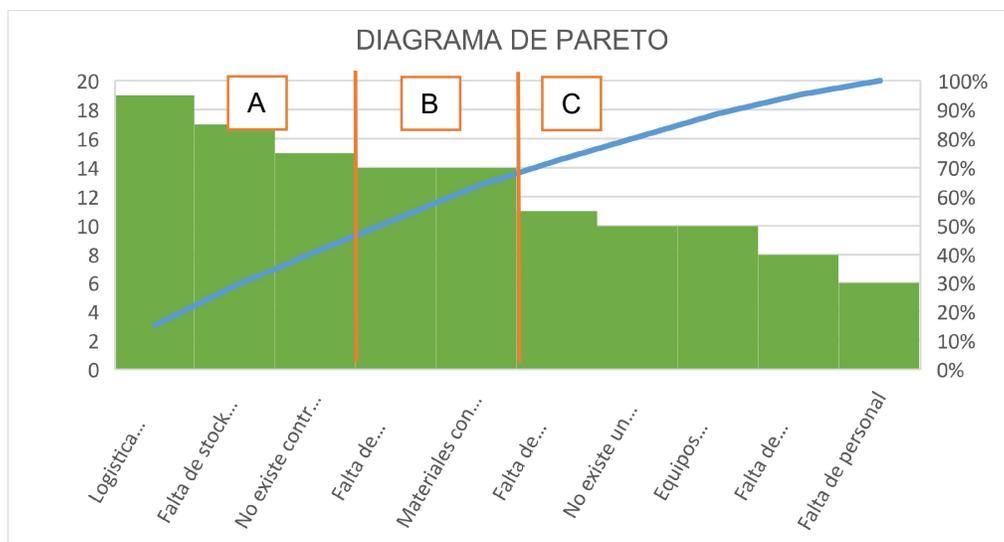


Fig. IX: Diagrama de Pareto.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Las causas en la categoría A, que son solo tres, representan el 41% del acumulado. Esto confirma el principio de Pareto, donde un número reducido de causas tiene un impacto significativo. Dado que las causas de la categoría A son responsables de un porcentaje considerable de los problemas identificados, se sugiere enfocar los esfuerzos de mejora para obtener el máximo impacto. Se deben priorizar las acciones correctivas y de mejora en la

logística, el control de stock y el requerimiento de compras, ya que son las principales causas identificadas que contribuyen significativamente a los problemas.

2. Situación actual de la variable dependiente

2.1. Productividad

Según la data proporcionada en la empresa, se consideró analizar la productividad de 4 semanas, desde la primera semana de enero, hasta la última semana de febrero.

Tabla VIII:

Número de instalaciones en 4 semanas - Antes

SEMANA	NUMERO DE INSTALACIONES
1	7
2	18
3	15
4	24
TOTAL	64

En la tabla podemos identificar las 4 semanas que se consideraron para el análisis de la productividad. Siendo en total 64 instalaciones residenciales realizadas en el transcurso de ese periodo.

2.1.1. Dimensión eficacia

Para hallar la eficacia tomaremos en cuenta el número de solicitudes ingresadas, con el número de solicitudes atendidas dentro del plazo establecido según contrato (10 días).

Usando la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{\#instalaciones\ atendidas}{\#total\ I.\ programados} \times 100$$

Tabla IX:

Dimensión Eficacia - Antes

EFICACIA				
SEMANA	INGRESO DE SOLICITUDES	SOLICITUDES ATENDIDAS EN PLAZO	SOLICITUDES ATENDIDAS FUERA DE PLAZO	%NIVEL DE CUMPLIMIENTO
1	7	5	2	71%
2	18	12	6	67%
3	15	9	6	60%
4	24	15	9	63%
EFICACIA PROMEDIO				65%

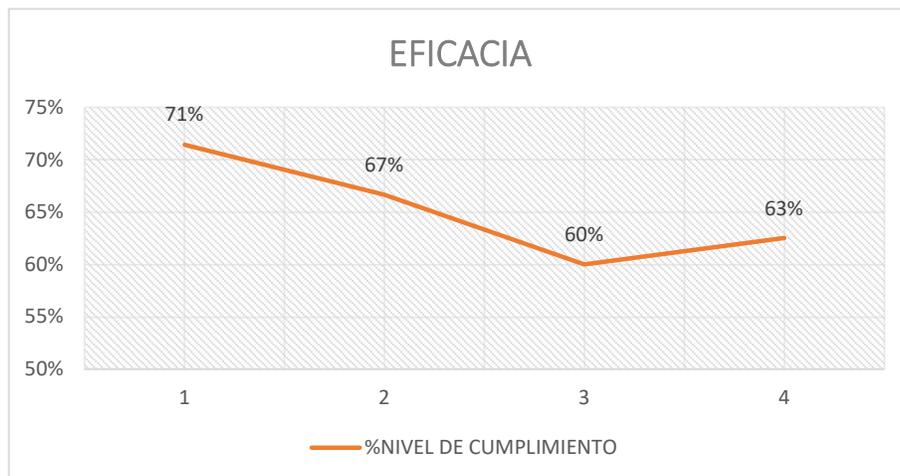


Fig. X: Eficacia - Antes

Fuente: Elaboración propia.

Nota: En el grafico se visualiza que las solicitudes atendidas en plazo varían entre 63% y 71%, teniendo un promedio de eficacia de 65%(0.65) lo cual indica que se muestra un nivel bajo en cuanto a la atención de instalaciones dentro de plazo.

2.1.2. Dimensión eficiencia

Para hallar la eficiencia se tomará en cuenta los tiempos en el que las instalaciones

fueron ejecutadas. Usando la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo planificado de pedidos conforme}}{\text{Tiempo ejecutado de pedidos conformes}} \times 100$$

Primero se tomó en cuenta la fecha de la primera solicitud y la fecha de la última solicitud de cada semana, con el fin de calcular cuantos días se tomaron por semana en realizar las instalaciones en total, para ello se calculó los días que pasaron entre las dos fechas y se le suman 10 días que corresponden a lo planificado por cada instalación.

Tabla X:

Días Planificados a trabajar por semana

SEMANA	FECHA PRIMERA SOLICITUD	FECHA DE LA ULTIMA SOLICITUD	DÍAS PLANIFICADOS A TRABAJAR
1	1/01/2024	6/01/2024	15
2	8/01/2024	13/01/2024	15
3	14/01/2024	20/01/2024	16
4	21/01/2024	27/01/2024	16

Posteriormente se calculó los días trabajados en total, tanto de instalaciones atendidas dentro del plazo (10 días) y las que por causas anteriormente analizadas se atendieron fuera de plazo.

Tabla XI:

Días trabajados por semana

SEMANA	FECHA PRIMERA SOLICITUD	ULTIMA FECHA DE INSTALACIÓN	DÍAS TRABAJADOS
1	1/01/2024	8/03/2024	67
2	8/01/2024	13/02/2024	36

3	14/01/2024	13/02/2024	30
4	21/01/2024	13/02/2024	23

Ya calculado el tiempo planificado y el tiempo ejecutado, se procede a través de la fórmula de la dimensión a calcular la eficiencia del servicio:

Tabla XII:

Dimensión Eficiencia - Antes

EFICIENCIA				
SEMANA	TIEMPO PLANIFICADO	TIEMPO EJECUTADO	%TIEMPO DE ATENCION	DE
1	15	67	22%	
2	15	36	42%	
3	16	30	53%	
4	16	23	70%	
EFICIENCIA PROMEDIO			47%	

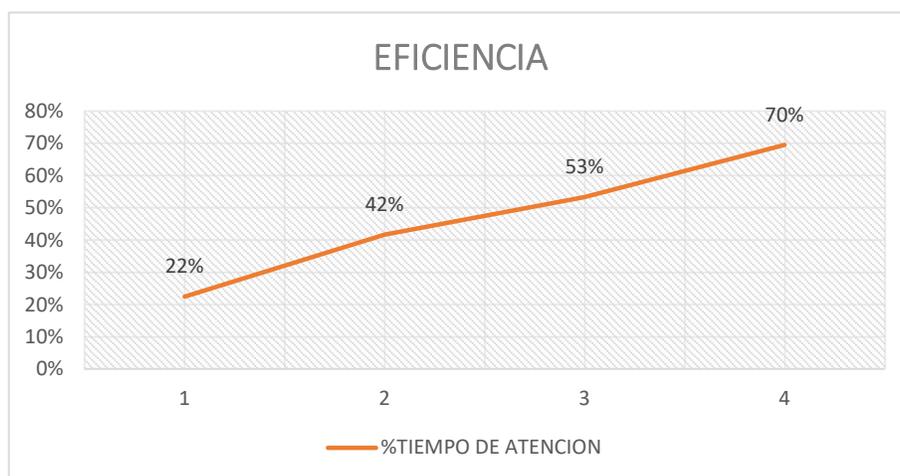


Fig. XI: Eficiencia - Antes

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Según el grafico se puede verificar que el tiempo de atención varía entre 22% a 70%. Desde la semana 1 hasta la semana 4, hay una clara tendencia al alza en el tiempo de

atención. Dando un promedio de eficiencia de 47% (0.47).

Productividad Antes

Teniendo los datos de nuestras dimensiones eficiencia y eficacia, se podrá hallar la productividad antes de la implementación usando la siguiente fórmula:

$$\textit{Productividad antes} = \textit{Eficiencia} * \textit{Eficacia}$$

$$\textit{Productividad antes} = 0.47 * 0.65 = 30.45\%$$

Interpretación

La productividad antes de la implementación, calculada como el producto de la eficiencia y la eficacia, es del 30.45%. Esto significa que, combinando el uso de los recursos (eficiencia) y el logro de los objetivos (eficacia), la empresa estaba logrando un 30.45% de su potencial productivo antes de la implementación del nuevo plan de gestión logística.

3. Aplicación del Modelo EOQ

3.1. Metodología ABC

El análisis ABC del inventario es una técnica que clasifica los ítems en tres categorías (A, B y C) según su importancia relativa en términos de valor total. Los pasos esenciales incluyen recopilar y organizar los datos del inventario, calcular el valor total de cada ítem, ordenarlos por valor, determinar el porcentaje que cada uno representa del valor total y calcular el porcentaje acumulado. Los ítems se clasifican en la categoría A si constituyen aproximadamente el 70-80% del valor acumulado, en la B si representan el 15-25%, y en la C si comprenden el restante 5-10%. Este análisis permite priorizar la gestión de los ítems, dedicando más recursos a los más valiosos (A), manteniendo un control moderado sobre los de valor medio (B) y simplificando la gestión de los menos valiosos (C).

Tabla XIII:

Cantidad de pedidos por producto en 4 semanas

CÓDIGO	ITEM	CONSUMO	P.U
10004774	Medidor Diafragma G 4 -6.0 Mod. Gallus 150-500 Mbr	53	S/ 2,000.00
10102102	Tubería Pe 100Ø20mm Srd11	4950	S/2.55
10102106	Gabinete Simple	183	S/60.66
10004773	Válvula De Servicio 20mm Salida 3/4"	385	S/23.06
10102110	Tubería Pealpe 2025 Color Amarillo (Rifeng)	2500	S/3.26
10104743	Te De Derivación Pe Ø63x20mm	110	S/52.44
10104651	Te Reducida Pe Ø32x20mm Termofusión	392	S/13.77
10102109	Tubería Pealpe 1216 Color Amarillo (Rifeng)	3000	S/1.56
10104514	Precintos De Seguridad Quinquenal Verde	7000	S/0.54
10105044	Válvula Bola 2025 Pealpe (Rifeng)	242	S/14.52
10308208	Empaquetadura De Goma X 1,000 Ea	14150	S/0.24
10102099	Gabinete Doble	36	S/93.06
10104824	Gabinete Metálico G-6/G-10/G16	28	S/108.57
10104711	Válvula Bola 1216 Pealpe (Rifeng)	290	S/10.21
10102101	Válvula Exceso Flujo Pe 20mm	150	S/17.28
10104511	Codo 90° Pealpe 2025 Grafado (Rifeng)	230	S/8.60

10104431	Conector Medidor Pap 2025 Grafado (Rifeng)	262	S/6.99
10104501	Codo 90° Pealpe 1216 Grafado Tcl	480	S/3.66
10104510	Válvula Servicio Ø32mm Salida 3/4" Jpg	22	S/73.03
10104747	Unión Pealpe 2025x1216 Grafado (Rifeng)	306	S/4.07
10102100	Cable Proteccion Catodica Hmwpe 600v 14 Awg, Cl2, Negro, (M)	1000	S/1.19
10104491	Válvula Pe Ø63mm Pt (Kh)	4	S/256.66
10104710	Union A Socket Por Termofusión Pe 20mm	292	S/3.42
14523089	Tapón Hembra Valvula Servicio 3/4" Jpg	209	S/3.50
10104588	Codo 90° Pealpe 1216 Grafado (Rifeng)	200	S/3.48
10206038	Tapa De Válvulas	200	S/2.85
10104629	Te Normal Pe Ø63mm Electrofusión	20	S/27.50
10104646	Adaptador Codo 90° 1/2x1216 Grafado (Rifeng)	125	S/4.28
10102104	Cople Pe Ø20 Mm Electrofusión	80	S/6.11
10105073	Te Reducida Pealpe 2025x1216x1216 (Rifeng)	54	S/6.90
10206341	Rejilla,Plast,Dentad,179mm 226mm,Cerezo	170	S/2.03
10104665	Rejilla,Plast,Dentad,300mm,485mm,Cerezo	20	S/15.08
10104645	Polo Plomo P.A Bonogas Talla L	18	S/14.70
14523025	Te Normal Pe Ø32mm Termofusión	12	S/21.07
14523084	Union A Socket Por Termofusión Pe 32mm	27	S/9.24

14523090	Te De Derivación Alto Flujo Pe Ø63x63mm	2	S/124.65
10104477	Gabinete Triple	2	S/121.67
10104479	(Asc)Pantalón Jean Clasico Color Azul Con Logo Talla 32	7	S/32.80
10104602	(Asc)Cinta Amarilla De Señalización "No Excavar" Calidda 8" 5.5kg 500mtrs Aprox	4	S/53.81
10104596	Te Normal Pe Ø90mm Spigot	4	S/51.15
10104617	Disco Abrasivo Corte Diamante 9" Concreto – Moa	1	S/173.52
101041086	Cople Pe Ø110 Mm Electrofusión	6	S/27.79
10104616	Te De Derivación Pe Ø63x32mm	3	S/51.95
10104633	Válvula Servicio Ø32mm Salida 3/4" Jsc	2	S/71.08
10104639	Empaquetadura De Goma 1 -1/4	150	S/0.74
101041050	Unión Pealpe 2025 Grafado (Rifeng)	20	S/5.43
10102107	(Asc) Pantalón Jean Clasico Color Azul Con Logo Talla 34	6	S/14.91
10624060	Válvula Exceso Flujo Pe Ø32mm	2	S/44.53
10207112	Silleta Pe Ø110x32mm Termofusión	8	S/10.80
10206042	Te Normal Pealpe 1216 (Rifeng)	10	S/6.95
10105032	Unión Pealpe 1216 Grafado (Rifeng)	25	S/2.47
10104474	Formato Plano Garantia,Inst,Inter,Gas Nat - Calidda Energia	2	S/29.25
10104486	(Asc)Guantes De Badana Blanco	9	S/5.50
10302012	Cople Pe Ø63 Mm Electrofusión	4	S/12.13

10309046	Tapón Pe Ø63mm Electrofundición	2	S/20.06
10104515	Tapón Pe Ø32mm Electro	2	S/17.83
10206340	Chapa Para Tapa De Válvula	20	S/1.76
10104548	Disco De Corte 9 Bosch	2	S/16.10
10104589	Chaleco Drill Azul Bordado Talla S	1	S/29.93
10104600	Polo Plomo P.A Bonogas Talla M	2	S/14.70
10104606	Soporte Para Válvula	20	S/1.21
10102103	Silleta Pe Ø63x32mm Termofusión	2	S/10.30
10102108	Silleta Pe Ø200x32mm Termofusión	2	S/9.78
10104744	Casco Tipo Jockey Blanco	1	S/14.99
10104745	Tapón Pe Ø20mm Termofusión	2	S/2.62
10102090	Tapón De Oído Inserción Spro	8	S/0.58

Tabla XIV:

Clasificación ABC

ITEM	CONS UMO	P.U	INVERSI ÓN	INVERSI ÓN ACUMULADA	PORCENT		ZON A	POR CENTAJE
					AJE INVERSIÓN ACUMULADA	DE A		

MEDIDOR DIAFRAGMA G 4 -6.0 MOD. GALLUS 150-500 mbr	53	S/ 2,000.00	S/ 106,000.00	S/ 106,000.00	51.691%	A	5% 79.29
TUBERIA PE 100Ø20MM SRD11	4950	S/2.55 12,629.93	S/ 118,629.93	S/ 118,629.93	57.850%	A	
GABINETE SIMPLE	183	S/60.66 11,100.51	S/ 129,730.43	S/ 129,730.43	63.263%	A	
VALVULA DE SERVICIO 20MM SALIDA 3/4"	385	S/23.06 8,877.33	S/ 138,607.76	S/ 138,607.76	67.592%	A	
TUBERIA PEALPE 2025 COLOR AMARILLO (RIFENG)	2500	S/3.26 8,137.50	S/ 146,745.26	S/ 146,745.26	71.561%	A	
TE DE DERIVACION PE Ø63X20MM	110	S/52.44 5,768.07	S/ 152,513.33	S/ 152,513.33	74.374%	A	
TE REDUCIDA PE Ø32X20MM TERMOFUSION	392	S/13.77 5,397.84	S/ 157,911.17	S/ 157,911.17	77.006%	A	
TUBERIA PEALPE 1216 COLOR AMARILLO (RIFENG)	3000	S/1.56 4,693.50	S/ 162,604.67	S/ 162,604.67	79.295%	A	
PRECINTOS DE SEGURIDAD QUINQUENAL VERDE	7000	S/0.54 3,748.50	S/ 166,353.17	S/ 166,353.17	81.123%	B	9% 15.13

VALVULA BOLA 2025 PEALPE (RIFENG)	242	S/14.52	S/ 3,514.20	S/ 169,867.37	82.836%	B
EMPAQUETADURA DE GOMA X 1,000 EA	14150	S/0.24	S/ 3,417.23	S/ 173,284.60	84.503%	B
GABINETE DOBLE	36	S/93.06	S/ 3,350.21	S/ 176,634.81	86.136%	B
GABINETE METALICO G-6/G-10/G16	28	S/108.57	S/ 3,039.96	S/ 179,674.77	87.619%	B
VALVULA BOLA 1216 PEALPE (RIFENG)	290	S/10.21	S/ 2,959.74	S/ 182,634.51	89.062%	B
VALVULA EXCESO FLUJO PE 20MM	150	S/17.28	S/ 2,592.45	S/ 185,226.96	90.326%	B
CODO 90° PEALPE 2025 GRAFADO (RIFENG)	230	S/8.60	S/ 1,977.89	S/ 187,204.85	91.291%	B
CONECTOR MEDIDOR PAP 2025 GRAFADO (RIFENG)	262	S/6.99	S/ 1,832.17	S/ 189,037.01	92.184%	B
CODO 90° PEALPE 1216 GRAFADO TCL	480	S/3.66	S/ 1,758.96	S/ 190,795.97	93.042%	B

VALVULA SERVICIO Ø32MM SALIDA 3/4" JPG	22	S/73.03	S/ 1,606.66	S/ 192,402.63	93.826%	B	5.566 %
UNION PEALPE 2025X1216 GRAFADO (RIFENG)	306	S/4.07	S/ 1,246.64	S/ 193,649.28	94.434%	B	
CABLE PROTECCION CATODICA HMWPE 600V 14 AWG, CL2, NEGRO, (m)	1000	S/1.19	S/ 1,190.00	S/ 194,839.28	95.014%	C	
VALVULA PE Ø63MM PT (KH)	4	S/256.66	S/ 1,026.64	S/ 195,865.92	95.515%	C	
UNION A SOCKET POR TERMOFUSION PE 20MM	292	S/3.42	S/ 999.52	S/ 196,865.43	96.002%	C	
TAPON HEMBRA VALVULA SERVICIO 3/4" JPG	209	S/3.50	S/ 730.77	S/ 197,596.20	96.358%	C	
CODO 90° PEALPE 1216 GRAFADO (RIFENG)	200	S/3.48	S/ 695.10	S/ 198,291.30	96.697%	C	
TAPA DE VALVULAS	200	S/2.85	S/ 569.10	S/ 198,860.40	96.975%	C	
TE NORMAL PE Ø63MM ELECTROFUSION	20	S/27.50	S/ 550.00	S/ 199,410.40	97.243%	C	

ADAPTADOR CODO 90° 1/2X1216 GRAFADO (RIFENG)	125	S/4.28	S/ 535.50	S/ 199,945.90	97.504%	C
COPE PE Ø20 MM ELECTROFUSION	80	S/6.11	S/ 488.88	S/ 200,434.78	97.743%	C
TE REDUCIDA PEALPE 2025X1216X1216 (RIFENG)	54	S/6.90	S/ 372.52	S/ 200,807.30	97.924%	C
REJILLA,PLAST,DENTAD,179MM 226MM,CEREZO	170	S/2.03	S/ 344.51	S/ 201,151.81	98.092%	C
REJILLA,PLAST,DENTAD,300MM,485 MM,CEREZO	20	S/15.08	S/ 301.56	S/ 201,453.37	98.239%	C
POLO PLOMO P.A BONOGAS TALLA L	18	S/14.70	S/ 264.60	S/ 201,717.97	98.368%	C
TE NORMAL PE Ø32MM TERMOFUSION	12	S/21.07	S/ 252.84	S/ 201,970.81	98.492%	C
UNION A SOCKET POR TERMOFUSION PE 32MM	27	S/9.24	S/ 249.48	S/ 202,220.29	98.613%	C
TE DE DERIVACION ALTO FLUJO PE Ø63X63MM	2	S/124.65	S/ 249.31	S/ 202,469.60	98.735%	C

GABINETE TRIPLE	2	S/121.67	243.34	S/	S/	202,712.94	98.854%	C
(ASC)PANTALON JEAN CLASICO COLOR AZUL CON LOGO TALLA 32	7	S/32.80	229.60	S/	S/	202,942.54	98.966%	C
(ASC)CINTA AMARILLA DE SEÑALIZACION "NO EXCAVAR" CALIDDA 8" 5.5KG 500MTRS APROX	4	S/53.81	215.24	S/	S/	203,157.78	99.070%	C
TE NORMAL PE Ø90MM SPIGOT	4	S/51.15	204.60	S/	S/	203,362.38	99.170%	C
DISCO ABRASIVO CORTE DIAMANTE 9" CONCRETO - MOA	1	S/173.52	173.52	S/	S/	203,535.90	99.255%	C
COPE PE Ø110 MM ELECTROFUSION	6	S/27.79	166.74	S/	S/	203,702.64	99.336%	C
TE DE DERIVACION PE Ø63X32MM	3	S/51.95	155.85	S/	S/	203,858.49	99.412%	C
VALVULA SERVICIO Ø32MM SALIDA 3/4" JSC	2	S/71.08	142.16	S/	S/	204,000.65	99.482%	C
EMPAQUETADURA DE GOMA 1 -1/4	150	S/0.74	110.25	S/	S/	204,110.90	99.535%	C

UNION PEALPE 2025 GRAFADO (RIFENG)	20	S/5.43	S/ 108.57	S/ 204,219.47	99.588%	C
(ASC)PANTALON JEAN CLASICO COLOR AZUL CON LOGO TALLA 34	6	S/14.91	S/ 89.46	S/ 204,308.93	99.632%	C
VALVULA EXCESO FLUJO PE Ø32MM	2	S/44.53	S/ 89.06	S/ 204,397.99	99.675%	C
SILLETA PE Ø110X32MM TERMOFUSION	8	S/10.80	S/ 86.40	S/ 204,484.39	99.717%	C
TE NORMAL PEALPE 1216 (RIFENG)	10	S/6.95	S/ 69.50	S/ 204,553.89	99.751%	C
UNION PEALPE 1216 GRAFADO (RIFENG)	25	S/2.47	S/ 61.69	S/ 204,615.58	99.781%	C
FORMATO PLANO GARANTIA,INST,INTER,GAS NAT - CALIDDA ENERGIA	2	S/29.25	S/ 58.50	S/ 204,674.08	99.810%	C
(ASC)GUANTES DE BADANA BLANCO	9	S/5.50	S/ 49.50	S/ 204,723.58	99.834%	C
COPE PE Ø63 MM ELECTROFUSION	4	S/12.13	S/ 48.52	S/ 204,772.10	99.858%	C

TAPON PE Ø63MM ELECTROFUSION	2	S/20.06	S/ 40.12	S/ 204,812.22	99.877%	C
TAPON PE Ø32MM ELECTRO	2	S/17.83	S/ 35.66	S/ 204,847.87	99.895%	C
CHAPA PARA TAPA DE VALVULA	20	S/1.76	S/ 35.28	S/ 204,883.15	99.912%	C
DISCO DE CORTE 9 BOSCH	2	S/16.10	S/ 32.20	S/ 204,915.35	99.928%	C
CHALECO DRILL AZUL BORDADO TALLA S	1	S/29.93	S/ 29.93	S/ 204,945.28	99.942%	C
POLO PLOMO P.A BONOGAS TALLA M	2	S/14.70	S/ 29.40	S/ 204,974.68	99.957%	C
SOPORTE PARA VALVULA	20	S/1.21	S/ 24.15	S/ 204,998.83	99.968%	C
SILLETA PE Ø63X32MM TERMOFUSION	2	S/10.30	S/ 20.60	S/ 205,019.43	99.978%	C
SILLETA PE Ø200X32MM TERMOFUSION	2	S/9.78	S/ 19.56	S/ 205,038.99	99.988%	C

CASCO TIPO JOCKEY BLANCO	1	S/14.99	S/ 14.99	S/ 205,053.98	99.995%	C	
TAPON PE Ø20MM TERMOFUSION	2	S/2.62	S/ 5.24	S/ 205,059.22	99.998%	C	
TAPON DE OIDO INSERION SPRO	8	S/0.58	S/ 4.62	S/ 205,063.84	100.000%	C	
TOTALES			S/ 205,063.84				100.00%

Tabla XV:

Resumen Análisis ABC

	ZON	NUMERO DE	%PRODUCT	%ACUMULA	%INVERSI	%INVERSIÓN
	A	ELEMENTO	OS	DO	ÓN	ACUMULADO
0- 80%	A	8	0.1	12%	79.295%	79.295%
80 %-95%	B	12	0.2	30%	15.139%	94.434%
95 %-100%	C	46	0.7	100%	5.566%	100.000%

TOTAL	66	1			
--------------	-----------	----------	--	--	--

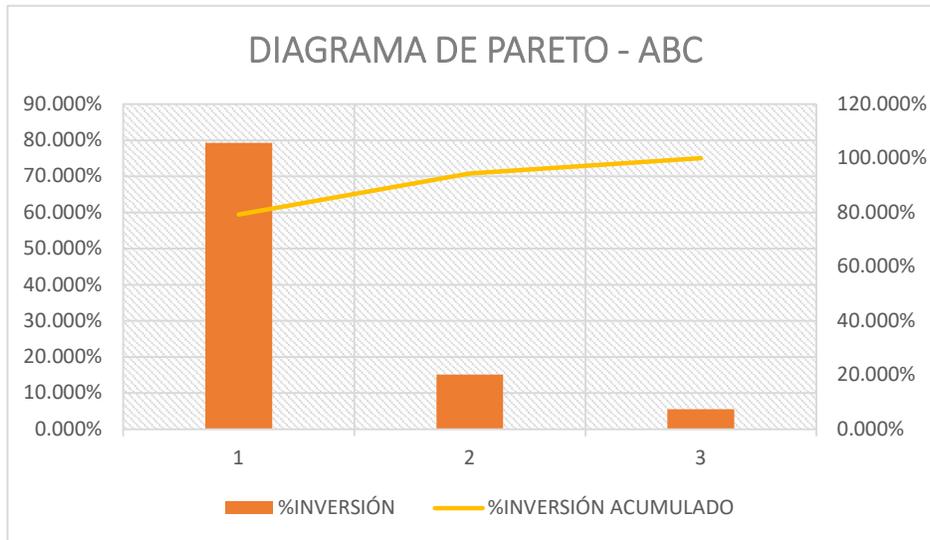


Fig. XII: Diagrama Pareto - ABC

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

La tabla presenta un análisis ABC, una técnica de categorización de inventarios que divide los ítems en tres categorías (A, B y C) basadas en su contribución al valor total del inventario. La Zona A, que incluye 8 ítems de alta prioridad y representa el 79.295% del valor total, se destaca en rojo, siendo el producto principal el "MEDIDOR DIAFRAGMA G 4 -6.0 MOD. GALLUS 150-500 mbr" con una inversión de S/ 106,000.00, equivalente al 51.691% del total. La Zona B, con 11 ítems de mediana prioridad que constituyen el 15.139% del valor total, se marca en amarillo, destacando el producto "PRECINTOS DE SEGURIDAD QUINQUENAL VERDE" con una inversión de S/ 3,748.50. La Zona C incluye 46 ítems de baja prioridad que representan el 5.566% del valor total, señalada en verde, con el "CABLE PROTECCION CATODICA HMWPE 600V 14 AWG, CL2, NEGRO, (m)" como producto principal, con una inversión de S/ 1,190.00.

3.2. Modelo EOQ

Para realizar el análisis EOQ (Economic Order Quantity) se tomará en cuenta los productos con mayor prioridad según el análisis ABC y también los siguientes costos:

Costo de Pedir “S”

Se refiere a los costos asociados con realizar y recibir un pedido de inventario en una empresa. Es un concepto fundamental en la gestión de inventarios y se utiliza para determinar la cantidad óptima de pedido y la frecuencia con la que se deben realizar pedidos para minimizar los costos totales de inventario.

✓ **Costo por hora del personal:**

- Salario mensual del personal: 1800 soles
- Horas trabajadas al mes: 160 horas

$$\text{Costo por hora del personal} = \frac{1800}{160} = 11.25 \text{ soles por hora}$$

✓ **Horas dedicadas al proceso de pedido:**

- Promedio de 20 horas al mes

✓ **Costo de pedir (personal):**

$$\text{Costo de pedir (personal)} = 11.25 * 20 = 225 \text{ soles}$$

✓ **Costos adicionales de servicios:**

- General: 150 soles

✓ **Costo total de pedir:**

$$\text{Costo de pedir} = 225 + 150 = 375 \text{ soles}$$

Costo de mantener Inventario “H”

Se refiere a los gastos asociados con almacenar y gestionar el inventario en una empresa. Estos costos pueden ser significativos y afectan directamente la rentabilidad de la empresa. Para el caso de estudio se considera el 15% del valor del producto.

Cálculo del lote óptimo “Q”

Es una herramienta fundamental en la gestión de inventarios que ayuda a determinar la cantidad óptima de pedido para minimizar los costos totales asociados con el inventario. Estos costos incluyen el costo de mantener inventario y el costo de realizar pedidos.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Tabla XVI:

Modelo EOQ

Clasificación	Producto	Consumo (8 Semanas)	Precio Unitario "C"	Inversión	Demanda Anual "D"	Costo De Pedir "S"	Costo De Mantener Inventario "H"	Econó Pedido
A	Medidor Diafragma G 4 - 6.0 Mod. Gallus 150-500 Mbr	53	S/2,000.00	S/106,000.00	371	S/ 375.00	S/300.00	

	Tuberia Pe 100Ø20mm Srd11	4950	S/2.55	S/ 12,629.93	34650	S/ 375.00	S/0.38
	Gabinete Simple	183	S/60.66	S/ 11,100.51	1281	S/ 375.00	S/9.10
	Valvula De Servicio 20mm Salida 3/4"	385	S/23.06	S/8,877.33	2695	S/ 375.00	S/3.46
	Tuberia Pealpe 2025 Color Amarillo (Rifeng)	2500	S/3.26	S/8,137.50	17500	S/ 375.00	S/0.49
	Te De Derivacion Pe Ø63x20mm	110	S/52.44	S/5,768.07	770	S/ 375.00	S/7.87

	Te							
	Reducida Pe Ø32x20mm Termofusion	392	S/13.77	S/5,397.84	2744	S/ 375.00	S/2.07	
	Tuberia							
	Pealpe 1216 Color Amarillo (Rifeng)	3000	S/1.56	S/4,693.50	21000	S/ 375.00	S/0.23	

Interpretación:

- **MEDIDOR DIAFRAGMA G 4 -6.0 MOD. GALLUS 150-500 mbr:**

- EOQ = 30 unidades

- Esto significa que, para minimizar costos, cada vez que se realiza un pedido de este producto, debe pedirse 30 unidades.

- **TUBERÍA PE 100 Ø20MM SRD11:**

- EOQ = 8240 unidades

- Cada pedido de este producto debe ser de 8240 unidades para optimizar los costos.

- **GABINETE SIMPLE:**

- EOQ = 325 unidades

- La cantidad óptima para cada pedido de gabinetes simples es de 325 unidades.

- **VÁLVULA DE SERVICIO 20MM SALIDA 3/4":**

- EOQ = 764 unidades

- Deben pedirse 764 unidades en cada pedido para minimizar los costos.

- **TUBERÍA PEALPE 2025 COLOR AMARILLO (RIFENG):**

- EOQ = 5185 unidades

- La cantidad óptima de pedido para este tipo de tubería es de 5185 unidades.

- **TE DE DERIVACION PE Ø63X20MM:**

- EOQ = 271 unidades

- Cada pedido de estos productos debe ser de 271 unidades para minimizar los costos totales.

- **TE REDUCIDA PE Ø32X20MM TERMOFUSION:**

- EOQ = 998 unidades
- Deben pedirse 998 unidades en cada pedido de este producto.
- **TUBERIA PEALPE 1216 COLOR AMARILLO (RIFENG):**
- EOQ = 8192 unidades
- La cantidad óptima de pedido para este tipo de tubería es de 8192 unidades.

Punto de reorden

El punto de reorden es el nivel de inventario en el cual se debe realizar un nuevo pedido para reabastecer el stock antes de que se agote. Este punto se calcula para asegurarse de que siempre haya suficiente inventario para satisfacer la demanda durante el tiempo que tarda en recibir el nuevo pedido, conocido como tiempo de entrega o lead time.

$$R = d * L$$

Demanda Diaria promedio “d”

La cantidad promedio de unidades que se consumen o venden por día. Para obtener la demanda diaria (*d*), dividimos la demanda anual (*D*) entre los días laborables en un año. Teniendo en cuenta que hay 250 días laborables en un año.

$$d = \frac{D}{250}$$

Lead Time “L”

El tiempo que tarda en recibir el nuevo inventario desde el momento en que se hace el pedido hasta que llega y está listo para su uso. Se considera el promedio de entrega de todos los productos.

- Tiempo de procesamiento del pedido: 1 día
- Tiempo de entrega del proveedor: 5 días
- Tiempo de transporte: 2 días
- Tiempo de recepción y almacenamiento: 1 día

$$TOTAL = 9 \text{ días.}$$

Tabla XVII:

Punto de Reorden - ROP

CLASIFICACIÓN	PRODUCTO	DEMANDA ANUAL "D"	DEMANDA DIARIA "d"	LEAD TIME "L"	PUNTO DE REORDEN "ROP"
A	MEDIDOR DIAFRAGMA G 4 -6.0 MOD. GALLUS 150-500 mbr	371	1.48	9	13.4
	TUBERIA PE 100Ø20MM SRD11	34650	138.60	9	1247.4
	GABINETE SIMPLE	1281	5.12	9	46.1
	VALVULA DE SERVICIO 20MM SALIDA 3/4"	2695	10.78	9	97.0
	TUBERIA PEALPE 2025 COLOR AMARILLO (RIFENG)	17500	70.00	9	630.0
	TE DE DERIVACION PE Ø63X20MM	770	3.08	9	27.7
	TE REDUCIDA PE Ø32X20MM TERMOFUSION	2744	10.98	9	98.8
	TUBERIA PEALPE 1216 COLOR AMARILLO (RIFENG)	21000	84.00	9	756.0

Interpretación:

- **MEDIDOR DIAFRAGMA G 4 -6.0 MOD. GALLUS 150-500 mbr:**

- ROP = 13.4 unidades
- Cuando el inventario de este producto disminuya a 13.4 unidades, es necesario colocar un nuevo pedido.
- **TUBERIA PE 100 Ø20MM SRD11:**
 - ROP = 1247.4 unidades
 - Se debe realizar un pedido cuando el inventario alcance las 1247.4 unidades.

- **GABINETE SIMPLE:**
 - ROP = 46.1 unidades
 - Un nuevo pedido debe ser colocado cuando queden 46.1 unidades en el inventario.

- **VALVULA DE SERVICIO 20MM SALIDA 3/4":**

- ROP = 97.0 unidades
- El reorden debe realizarse al llegar a 97 unidades.

- **TUBERIA PEALPE 2025 COLOR AMARILLO (RIFENG):**

- ROP = 630.0 unidades
- El punto de reorden para este producto es de 630 unidades.

- **TE DE DERIVACION PE Ø63X20MM:**

- ROP = 27.7 unidades
- Se debe realizar un pedido cuando el inventario alcance las 27.7 unidades.

- **TE REDUCIDA PE Ø32X20MM TERMOFUSION:**

- ROP = 98.8 unidades
- Cuando el inventario disminuya a 98.8 unidades, es necesario colocar un nuevo pedido.

- **TUBERIA PEALPE 1216 COLOR AMARILLO (RIFENG):**

- ROP = 756.0 unidades
- Se debe realizar un pedido al llegar a las 756 unidades.

4. Productividad después de la aplicación del Modelo EOQ

Después de implementa la gestión logística en la empresa, se tomaron en cuenta la data de la productividad de 4 semanas, desde la primera semana de abril, hasta la última semana de mayo.

Tabla XVIII:

Número de instalaciones 4 semanas - Después

SEMANA	NUMERO DE INSTALACIONES
1	15
2	12
3	13
4	11
TOTAL	51

NOTA: En la tabla podemos identificar las 4 semanas que se consideraron para el análisis de la productividad después de la implementación de la gestión logística. Siendo en total 51 instalaciones residenciales realizadas en el transcurso de ese periodo.

4.1. Dimensión Eficacia

Para hallar la eficacia tomaremos en cuenta el número de solicitudes ingresadas, con el número de solicitudes atendidas dentro del plazo establecido según contrato (10 días) los datos se consideran desde la primera semana de abril hasta la última semana de mayo (8 semanas). Usando la siguiente fórmula:

$$Eficacia = \frac{\#instalaciones\ atendidas}{\#total\ I.\ programados} \times 100$$

Tabla XIX:

Eficacia - Después

EFICACIA					
NA	SEMA	INGRE SO DE SOLICITU S	SOLICITU DES ATENDIDAS EN PLAZO	SOLICITU DES ATENDIDAS FUERA DE PLAZO	%NIV EL DE CUMPLIMIE NTO
	1	15	13	2	87%
	2	12	11	1	92%
	3	13	11	2	85%
	4	11	10	1	91%
EFICACIA PROMEDIO					88%

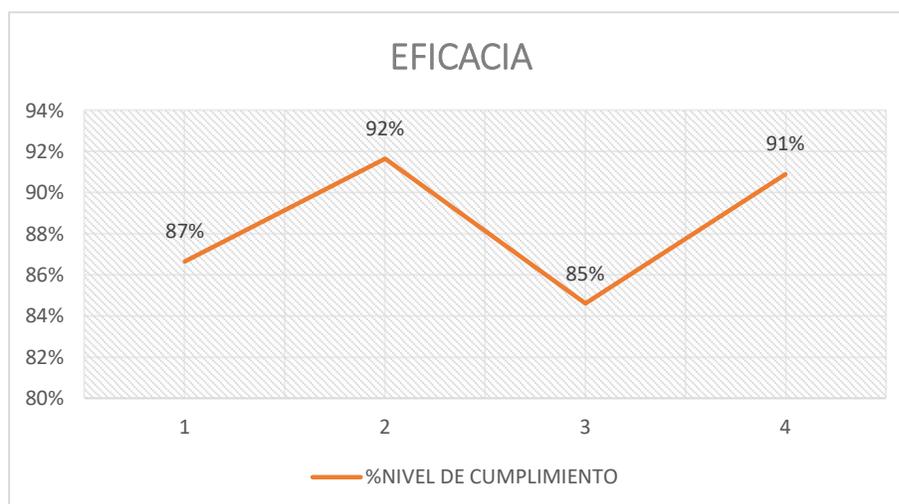


Fig. XIII: Dimensión Eficacia - Después

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La eficacia comienza en un 87% en la primera semana, sube al 92% en la segunda, luego cae significativamente al 85% en la tercera semana. En la cuarta semana, aumenta nuevamente al 91%. En general, el promedio de eficacia es 88%.

4.2. Dimensión Eficiencia

Para hallar la eficiencia después de la implementación de la gestión logística, se tomará en cuenta los tiempos en el que las instalaciones fueron ejecutadas. Usando la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{\text{Tiempo planificado de pedidos conforme}}{\text{Tiempo ejecutado de pedidos conformes}} \times 100$$

Se siguieron los mismos pasos que en el análisis del “antes”, se tomó en cuenta la fecha de la primera solicitud y la fecha de la última solicitud de cada semana, con el fin de calcular cuantos días se tomaron por semana en realizar las instalaciones en total, para ello se calculó los días que pasaron entre las dos fechas y se le suman 10 días que corresponden a lo planificado por cada instalación.

Tabla XX:

Días planificado a trabajar - Después

SEMANA	FECHA PRIMERA SOLICITUD	FECHA DE LA ULTIMA SOLICITUD	DÍAS PLANIFICADOS A TRABAJAR
1	1/04/2024	7/04/2024	16
2	8/04/2024	13/04/2024	15
3	15/04/2024	20/04/2024	15
4	22/04/2024	28/04/2024	16

Posteriormente se calculó los días trabajados en total:

Tabla XXI:

Días trabajados - Después

A	SEMAN	FECHA	ULTIMA	DÍAS TRABAJADOS
		PRIMERA SOLICITUD	FECHA DE INSTALACIÓN	
	1	1/04/2024	18/04/2024	17
	2	8/04/2024	24/04/2024	16
	3	15/04/2024	2/05/2024	17
	4	22/04/2024	10/05/2024	18

Ya calculado el tiempo planificado y el tiempo ejecutado, se procede a través de la fórmula de la dimensión a calcular la eficiencia del servicio después de haber aplicado el modelo EOQ.

Tabla XXII:

Dimensión Eficiencia - Después

EFICIENCIA			
SE	TIEMPO	TIEMPO	%TIEMPO DE
MANA	PLANIFICADO	EJECUTADO	ATENCION
1	16	17	94%
2	15	16	94%
3	15	17	88%
4	16	18	89%
EFICIENCIA PROMEDIO			91%

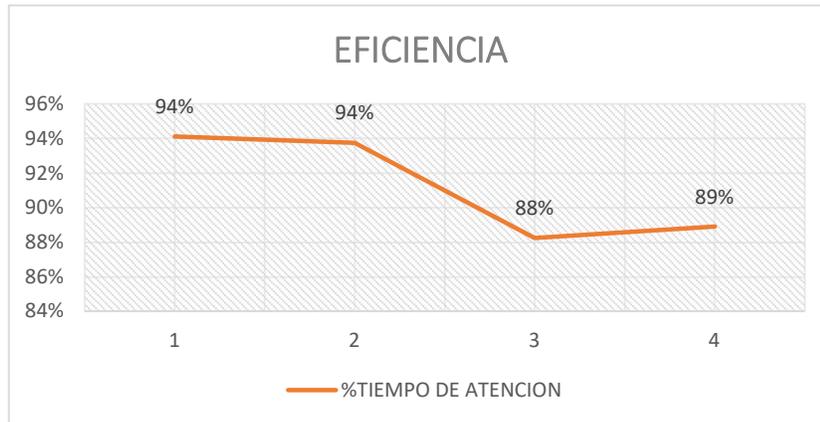


Fig. XIV: Eficiencia - Después

Nota: En la primera semana, la eficiencia se encuentra en un 94% y se mantiene igual en la segunda semana. Luego, disminuye al 88% en la tercera semana y aumenta ligeramente al 89% en la cuarta semana. En resumen, la eficiencia promedio es de 91% a lo largo de las ocho semanas, con un rendimiento generalmente alto.

Productividad Después

Teniendo los datos de nuestras dimensiones eficiencia y eficacia, se podrá hallar la productividad antes de la implementación usando la siguiente fórmula:

$$Productividad\ antes = Eficiencia * Eficacia$$

$$Productividad\ antes = 0.88 * 0.91$$

$$Productividad\ antes = 80.72\%$$

La productividad después de la implementación, calculada como el producto de la eficiencia y la eficacia, es del 80.72%. Esto significa que, combinando el uso de los recursos (eficiencia) y el logro de los objetivos (eficacia), la empresa está logrando un 80.72% de su potencial productivo después de la aplicación del modelo EOQ.

Cálculo de aumento de productividad

- Productividad antes: 30.45%
- Productividad después: 80.72%

$$\text{Incremento} = 80.72\% - 30.45\% = 50.27\%$$

El incremento en la productividad fue de 50.27%. Este aumento significativo demuestra que las medidas implementadas tuvieron un impacto muy positivo en la empresa. La mejora de casi el doble en la productividad indica que las ineficiencias se abordaron efectivamente y que los objetivos se alcanzaron con mayor eficacia.

5. Evaluar el beneficio/costo.

Para evaluar el beneficio-costo de la implementación de la gestión logística en la empresa, se analizaron los siguientes aspectos:

5.1. Beneficio

Aumento de la eficacia:

- Antes: 65% de instalaciones atendidas a tiempo
- Después: 88% de instalaciones atendidas a tiempo
- Incremento estimado en instalaciones atendidas a tiempo: 23%
- Según el dato proporcionado en la empresa el ingreso es de S/ 2,241.47

por instalación y un total de 51 instalaciones en 4 semanas, el beneficio sería:

$$\text{Beneficio por aumento de eficacia} = 23\% * 51 * 2,241.47$$

$$\text{Beneficio por aumento de eficacia} = S/ 26,292.44$$

Este beneficio representa los ingresos adicionales que la empresa obtuvo por atender 23% más instalaciones dentro del plazo establecido, lo cual mejora la satisfacción del cliente y la productividad.

Aumento de la eficiencia:

- Antes: 47% de eficiencia en el tiempo de atención
- Después: 91% de eficiencia en el tiempo de atención

- Incremento estimado en eficiencia: 44%
- Según el dato proporcionado en la empresa el costo es de S/ 1,650.30

por instalación y un total de 51 instalaciones en 8 semanas, el beneficio sería:

$$\text{Beneficio por aumento de eficiencia} = 44\% * 51 * 1,650.30$$

$$\text{Beneficio por aumento de eficiencia} = S/ 37,032.73$$

Este beneficio representa los ahorros que la empresa obtuvo por realizar las instalaciones en un menor tiempo representando un 44%, lo cual se traduce en una mejor utilización de recursos y una mayor productividad.

Beneficio total

$$\text{Beneficio Total} = 26,292.44 + 37,032.73$$

$$\text{Beneficio Total} = S/.63,325.17$$

5.2. Costo

✓ Programa de capacitación: las capacitaciones fueron brindadas tanto al equipo gerencial, logístico, producción, operaciones y comercial con la finalidad de que sepan como implementar las herramientas de mejora de productividad, en las siguientes tablas se especifica a mayor detalle estas capacitaciones.

Tabla XXIII.

Programa de capacitación para la implementación de la metodología ABC

Programa de Capacitación - Implementación de la metodología ABC		
Fase	Dirigido a:	Tiempo en horas
Concepto e importancia de la herramienta	Personal involucrado en la gestión logística	3
Implementación de la herramienta	Personal involucrado en la gestión logística	2

Comprobar resultados	Personal involucrado en la gestión logística	1
Total de horas compartidas		6

Tabla XXIV.

Programa de capacitación para la implementación del modelo EOQ.

Programa de Capacitación - Implementación del modelo EOQ		
Fase	Dirigido a:	Tiempo en horas
Concepto e importancia de la herramienta	Personal involucrado en la gestión logística	3
Implementación de la herramienta	Personal involucrado en la gestión logística	1
Comprobar resultados	Personal involucrado en la gestión logística	1
Total de horas compartidas		5

✓ Costos de implementación de las herramientas: los costos asociados con la implementación de las herramientas para incrementar la productividad están relacionados con la capacitación que el personal recibió para que se lleve a cabo con éxito.

Tabla XXV.

Costos de inversión en materiales y personal por la implementación de la metodología ABC.

Costos de materiales y personal - Implementación de la metodología ABC

Criterio	Cantidad	Unidad	Costo	Costo
			unitario	Total
Pago a capacitador	2	persona	S/ 3,250.00	S/ 6,500.00
Hojas Bond 75 gr	10	Paquete x 25 und	S/ 25.00	S/ 250.00
Tintas para impresora	14	Unidades	S/ 30.00	S/ 420.00
Inversión				S/ 7,170.00

Tabla XXVI.

Costos de inversión en materiales y personal por la implementación del modelo

EOQ

Costos de materiales y personal - Implementación del modelo EOQ				
Criterio	Cantidad	Unidad	Costo	Costo
			unitario	Total
Pago a capacitador	2	persona	S/ 3,250.00	S/ 6,500.00
Hojas Bond 75 gr	10	Paquete x 25 und	S/ 25.00	S/ 250.00
Tintas para impresora	10	Unidades	S/ 30.00	S/ 300.00
Inversión				S/ 7,050.00

Tabla XXVII.

Tabla resumen de la inversión total por las herramientas implementadas.

Resumen del total de inversión	
Herramienta	Costo Total
Metodología ABC	S/ 7,170.00
Modelo EOQ	S/ 7,050.00
TOTAL	S/ 14,220.00

Beneficio/Costo

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{costo}} = \frac{63,325.17}{14,220}$$

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{costo}} = 4.45$$

Interpretación:

La relación beneficio-costo obtenida es de 4.45, lo que significa que, por cada sol invertido en la implementación de la gestión logística, se obtienen 3.45 soles de beneficio. Este resultado indica que la implementación de la gestión logística en la empresa es altamente rentable y genera un retorno de inversión muy favorable.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

El estudio de Quispe del Valle [19] empleó una metodología de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño experimental. A través de la herramienta EOQ se logró incrementar la productividad de la empresa, generando un aumento de 40.35%. De manera análoga, en la empresa de gas natural, la aplicación de estas metodologías condujo a un incremento de la productividad del 50.27%. Este resultado evidencia que la aplicación del modelo EOQ no solo optimiza los procesos operativos, como se demostró mediante el aumento significativo en la eficiencia de la utilización de recursos, sino que también mejoró la efectividad en el cumplimiento de objetivos.

El proyecto de investigación demostró que la condición actual de los procesos logísticos está impactando negativamente en la productividad de la empresa de gas natural, donde a través del modelo EOQ se analizó que la logística deficiente cuenta con un acumulado de 15%, la falta de stock por retrasos de pedidos con un 29% y la inexistencia de un control de requerimiento de compras con un 41%, todo ello trajo consigo una eficacia de 65% y una eficiencia de 47% queriendo decir que la productividad se encontraba en un 30.45%. a raíz de esta problemática se plantearon herramientas de mejora logística como el EOQ el cual permitió identificar los puntos de reorden. Asimismo, [20] en su tesis posgrado analizó la herramienta ABC donde a través de clasificaciones hallaron una mejora dentro de la gestión logística a través de la herramienta EOQ donde hubo un 85% a 90% de cumplimiento.

En su tesis de posgrado [21], se menciona que el uso de herramientas de gestión logística como el modelo EOQ resultó en un aumento significativo de la productividad, pasando de un 74.97% a un 81.45%. A partir de esta base, la presente investigación aplicó herramientas como el modelo EOQ, logrando incrementar la productividad de un 30.45% a un 80.72%. Estos resultados permiten concluir que la implementación de herramientas de ingeniería es altamente beneficiosa para optimizar la productividad en

una empresa. Este incremento notable demuestra que las estrategias y técnicas de gestión logística no solo son efectivas en diferentes contextos, sino que también pueden ser adaptadas y aplicadas con éxito para lograr mejoras sustanciales en la eficiencia operativa de una organización.

Un análisis de Baes & Espinola [22], con un diseño pre-experimental y enfoque cuantitativo de tipo aplicada, utilizó la herramienta EOQ para aumentar la productividad mediante sus dimensiones de eficiencia y eficacia. Esto resultó en un aumento de 75% a 90% en la productividad, reduciendo costos y mejorando la rentabilidad, lo que confirmó su hipótesis. De manera similar, en la empresa de gas natural en Chiclayo, la aplicación de la gestión logística llevó a un aumento de 30.45% a 80.72% en productividad durante las semanas analizadas. Estos resultados resaltan la efectividad del modelo EOQ como herramienta estratégica para optimizar el rendimiento operativo y financiero de las empresas, proporcionando una base sólida para mejorar la competitividad y alcanzar metas de crecimiento sostenible.

El estudio de Braco & Quintana [23] empleó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental. Mediante la implementación de la herramienta EOQ, lograron incrementar la productividad de manera efectiva. En términos de beneficio/costo, encontraron que por cada sol invertido se recuperan 0.60 soles, lo cual sugiere que la aplicación del proyecto sería rentable para la empresa. De manera similar, en la empresa de gas natural, la implementación de la herramienta EOQ para mejorar la productividad ha demostrado ser igualmente beneficiosa, con un beneficio/costo de 4.45. Esto indica que, por cada sol invertido en la implementación de la gestión logística, se obtienen 3.45 soles de beneficio, destacando así la rentabilidad y efectividad de estas estrategias en mejorar el desempeño operativo y financiero de la empresa.

Conclusiones

A través de la implementación del Modelo EOQ, se han optimizado los procesos operativos, lo que ha permitido una mejor coordinación y flujo de materiales. Esta mejora

ha aumentado la productividad de la empresa en un 50.27%, logrando una productividad del 80.72% después de la implementación. Además de mejorar la eficiencia de las operaciones, estas iniciativas han contribuido a reducir costos y mejorar la rentabilidad general. De esta manera, se ha cumplido satisfactoriamente con el objetivo general de incrementar la productividad mediante una gestión logística eficaz.

La evaluación inicial de los procesos logísticos de la empresa de gas natural reveló múltiples ineficiencias que estaban afectando negativamente la productividad. Se identificaron problemas significativos en la documentación, tramitación, y deficiencias en los indicadores de gestión logística, los cuales resultaban en pérdidas y afectaban la atención al cliente debido a demoras. Estos problemas incluían retrasos en las entregas, falta de disponibilidad de productos y altos costos operativos, subrayando la necesidad urgente de implementar mejoras logísticas. Esta evaluación proporcionó una base sólida para el desarrollo de un plan de acción específico y detallado para abordar estas ineficiencias.

La implementación del modelo EOQ (Economic Order Quantity) ha demostrado ser altamente eficaz en la optimización de la gestión logística dentro de la empresa estudiada. Estos modelos han permitido una mejor planificación y control de los inventarios, reduciendo significativamente los costos operativos y mejorando la eficiencia en la cadena de suministro. La adopción de estas estrategias logísticas ha facilitado una mayor fluidez en las operaciones diarias, minimizando los tiempos de espera y asegurando que los recursos estén disponibles cuando se necesiten, lo que contribuye a la estabilidad y competitividad de la empresa.

La investigación confirma que la aplicación del modelo EOQ efectiva incrementa significativamente la productividad en empresas de gas natural. Se observó un aumento del 50.27%, pasando de una productividad inicial del 30.45% a un 80.72% después de aplicar las estrategias propuestas. Estos resultados destacan la importancia crucial del modelo EOQ para aumentar la productividad y el logro de objetivos, asegurando así un

crecimiento sostenido y una ventaja competitiva en el mercado.

La relación beneficio-costos obtenida de 4.45 es un indicador contundente de la rentabilidad. Este resultado sugiere que cada sol invertido en mejoras logísticas genera un retorno de 3.45 soles, lo que demuestra que estas inversiones no solo son justificables sino altamente beneficiosas. Este impacto económico positivo refuerza la idea de que las empresas deben considerar la aplicación del modelo EOQ como una parte integral de su estrategia de negocios para maximizar sus beneficios financieros y asegurar un crecimiento sostenible a largo plazo.

V. REFERENCIAS

- Y. P. C. J. A. S. L. N. C. B. C. & M. N. Y. E. Sánchez Suárez, «Retos actuales de la logística y la cadena de suministro. Ingeniería Industrial,» Scielo, 8 Mayo 2021. [En línea]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362021000100169&lng=es&tlng=es.. [Último acceso: 10 octubre 2023].
- F. A. Ramírez Quintero, D. A. Madriz Rodríguez, A. J. Bravo Valero, M. G. Ugueto Maldonado y M. Sierra Parad, «Logistics management in manufacturing micro-enterprises in Tachira State, Venezuela,» Scopus, Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85151018075&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=e506366715cd3486a3dae95f0977333b&sot=b&sdt=cl&cluster=scolang%2C%22Spanish%22%2Ct%2Bscosubtype%2C%22ar%22%2Ct&s=TITLE-ABS-KEY%28gestion+AND+logistica%29>. [Último acceso: 10 Octubre 2023].
- D. D. M. G. M. & M. D. L. López, «Gestión logística en la industria salinera del departamento de La Guajira, Colombia. Información tecnológica,» Scielo, 2021. [En línea]. Available: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000100039>. [Último acceso: 10 Octubre 2023].
- G. E. Valdivia Camacho, N. P. Vasquez y L. T. Ramos, «ecnologías De Información Aplicadas en La Gestión Logística en Gamarra.,» Ebsco, 2014. [En línea]. [Último acceso: 10 Octubre 2023].
- J. L. V. ARÉVALO, «LA GESTIÓN LOGÍSTICA Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SERVICIO EN UNA FACTORÍA UBICADA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA, AÑO 2022.,» Repositorio UNU, 2023. [En línea]. Available: http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/6378/B6_2023_UNU_ADMI

NISTRACION_2023_T_DAVIS-

TUCTO_ET_AL_V1.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 24 Octubre 2023].

6] D. López, D. Mendoza y G. Melo, «Gestión logística en la industria salinera del departamento de La Guajira, Colombia,» Scielo, 2021. [En línea]. Available: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642021000100039. [Último acceso: 19 Octubre 2023].

7] C. González y D. Mosquera, «Identificación de los principales indicadores de gestión logística utilizados por pequeñas empresas proveedoras del sector petrolero.,» Ebsco, 2022. [En línea]. Available: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=b0b7c550-d81a-4283-b1f4-3ef168e47eb1%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=164319341&db=zbh>. [Último acceso: 20 Octubre 2023].

8] H. R. P. Laura, «Gestión logística y su relación con la rentabilidad de empresas constructoras en la provincia de San Román, Puno,» Scielo, 2022. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-81962022000100067&lang=es. [Último acceso: 21 Octubre 2023].

9] J. Alfaro, J. Portocarrero, E. Bravo, C. Silva, J. Castillo y N. Noblecilla, «Logistics Management and its influence on the Logistics Costs of a footwear company [Gestión Logística y su influencia en los Costos Logísticos de una empresa de calzados],» Scopus, 2022. [En línea]. Available: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85140042179&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=0f886b23b77490c85b5f9f361275f4ad&sot=b&sdt=b&s=TITLE->

ABS-

KEY%28gestion+logistica%29&sl=32&sessionSearchId=0f886b23b77490c85b5f9f361275f4ad. [Último acceso: 21 Octubre 2023].

- J. P. L. RIVAS, «LA GESTIÓN LOGÍSTICA EN LA RENTABILIDAD DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN EL SECTOR TEXTIL EN LIMA METROPOLITANA, 2019- 2020,» Repositorio USMP, 2022. [En línea]. Available: https://ussedupe-my.sharepoint.com/:x:/r/personal/mosoresmariayol_uss_edu_pe/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7BAAEC8349-1274-40CD-913A-456BC27BEF6F%7D&file=AVANCE%20TESIS%20MATRIZ.xlsx&action=default&mobileredirect=true&login_hint=MOSORESMARIAYOL%40uss.ed. [Último acceso: 20 Octubre 2023].

- X. N. Ortiz Cebrian, «Gestión logística y su relación con la productividad de una empresa agroindustrial productora de Snacks, Andahuaylas,» Repositorio UCV, 2023. [En línea]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/125333>. [Último acceso: 20 Octubre 2023].

- J. C. León, «Actividades de apoyo de la gestión logística en las empresas comercializadoras de bebidas,» *Redalyc*, vol. 4, nº 5, p. 22, 2020.

- A. Herrera, C. M. Perez y C. Garcia, «Acciones de mejora al proceso logístico de la Empresa Cárnica de Pinar del Río,» *Redalyc*, vol. 2, nº 3, p. 10, 2022.

- G. G. Ramírez Méndez, D. E. Magaña Medina y R. N. Ojeda López, «Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica,» 11 Noviembre 2022. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166> . [Último acceso: Junio 2023].

J. Prokopenko, «LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD,» Copyright ,
15] 1987. [En línea]. Available: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38639804/Libro-Productividad-Prokopenko-libre.pdf?1441160835=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGestion_de_la_productividad.pdf&Expires=1698721847&Signature=RYfUpr4EK03~1XgNovKuLv9rQm3x~pkkJfum9BVDj2Tg. [Último acceso: 28 Octubre 2023].

T. Fontalvo, E. De La Hoz y J. Morelos, «LA PRODUCTIVIDAD Y SUS
16] FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL,»
Scielo, 2018. [En línea]. Available:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-85632018000100047. [Último acceso: 31 Octubre 2023].

O. Cristina, «Investigación aplicada: Definición, tipos y ejemplos,» 2023.
17] [En línea]. Available: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-aplicada/>. [Último acceso: Junio 2023].

E. Andrea, «¿Qué es un Diseño Experimental?: ¡Potencia tus resultados
18] para alcanzar el éxito!,» 5 Abril 2022. [En línea]. Available:
<https://www.crehana.com/blog/negocios/diseno-experimental-en-investigacion/>.
[Último acceso: Junio 2023].

J. A. Quispe del Valle, «Mejora de la gestión logística para incrementar la
19] productividad del almacén de la empresa Inversiones Royal del Perú S.A.C
2021,» Repositorio UCV, 2021. [En línea]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91390/Quispe_DVJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: junio 2024].

K. P. Castillo, «Aplicación del modelo económico de pedido y la
20] metodología 5s para reducir costos de almacén en una ferretería, Cajamarca

2022,» *Universidad Cesar Vallejo*, nº 29, p. 59, 2022.

- 21] S. Quintana y P. Quintana, «Aplicación de la gestión logística basado en un sistema de información para mejorar la productividad de la empresa MGM ingeniería y proyectos S.A.C., San Juan De Lurigancho 2020,» 2022. [En línea].

Available:

<https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/7399/TM%20FIIS>

-

[QUINTANA%20QUISPE%20SONIA%20Y%20Q%20Q%20PEDRO%202022.pdf](https://repositorio.unac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12952/7399/TM%20FIIS-QUINTANA%20QUISPE%20SONIA%20Y%20Q%20Q%20PEDRO%202022.pdf)

f?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 23 Junio 2024].

- 22] C. E. Baes Quispe y A. J. Espinola Arrelucea, «Aplicación de gestión logística para incrementar la productividad del área de distribución en Hydraulic Services Company S.A.C Lima - 2021,» Repositorio UCV, 2021. [En línea].

Available:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84297/Baes_QCE-](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84297/Baes_QCE-Espinola_AAJ-SD.pdf)

[Espinola_AAJ-SD.pdf](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84297/Baes_QCE-Espinola_AAJ-SD.pdf)?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: junio 2024].

- 23] L. L. Braco Ruiz y J. S. Quintana Vásquez, «PLAN DE GESTIÓN LOGÍSTICA PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA FOOD EXPORT S.A.C. CHICLAYO,» Repositorio USS, 2023. [En línea]. Available:

<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/11504/Braco%20Ruiz%20Leslie%20%26%20Quintana%20Vasquez%20Janyra.pdf>

?sequence=12

&isAllowed=y. [Último acceso: junio 2024].

VI. ANEXOS

ANEXO 01: GUIA DE OBSERVACIÓN

	FECHA		
	DIRIGIDA A	Area de logística	
	PROYECTO	"Gestión logística para incrementar la productividad de una empresa de gas natural, Chiclayo- 2024"	
GUIA DE OBSERVACIÓN			
OBJETIVO: Analizar los procedimientos de instalaciones de gas en una empresa de gas natural, Chiclayo-2024			
N°	TAREAS A EVALUAR	OCURRENCIA	
		SI	NO
1	Existen protocolos para el procedimiento de compra.		
2	El proveedor cumple con los plazos de entrega establecidos.		
3	El requerimiento de pedido se realiza antes del quiebre de stock.		
4	Existe un adecuado control de las instalaciones de gas solicitadas		
5	Existe un adecuado control de las existencias en el almacén.		
6	El personal de almacén se encuentra capacitado.		
7	Se cumple con el plazo de entrega pactado con el cliente.		
8	Existe un procedimiento para la planificación de instalaciones		
9	Se tiene un formato para la evaluación y calificación de proveedores		
10	Se tiene una gestión de almacenamiento en la empresa		

ANEXO 02: CUESTIONARIO

	FECHA	
	DIRIGIDA A	15 trabajadores de la empresa
	PROYECTO	"Gestión logística para incrementar la productividad de una empresa de gas natural, Chiclayo - 2024"
CUESTIONARIO		
OBJETIVO: Recolectar la información y opiniones de los 15 trabajadores de la empresa		
<p>1.- ¿Cuál es tu rol dentro de la empresa de gas natural en Chiclayo?</p> <p>A) Gerencia/Dirección B) Área de Logística C) Producción/Operaciones D) Ventas/Comercialización E) OTROS</p>		
<p>2.- ¿Cómo definirías la gestión logística dentro de la empresa?</p> <p>A) Eficiente y bien estructurada B) Aceptable, pero con margen de mejora C) Desorganizada y poco efectiva</p>		
<p>3.- ¿Qué procesos en específico crees que podrían mejorarse para incrementar la productividad?</p> <p>A) Procesos de adquisición de materiales B) Procesos de almacenamiento C) Procesos de distribución D) Procesos de instalación de red de gas natural E) Otros:</p>		
<p>4.- ¿Cree usted que una gestión logística eficiente impacta en la productividad de la empresa?</p> <p>A) SI B) NO</p>		
<p>5.- ¿La entrega de los materiales de almacén hacia las instalaciones de la red de gas natural es eficiente?</p> <p>A) SI B) NO</p>		
<p>6.- ¿Que causas considera que tienen efecto en la baja productividad de la empresa?</p> <p>A) Logística deficiente B) Falta de stock por retraso de pedidos C) No existe control de requerimiento de compras D) Falta de supervisión E) Materiales con defecto F) Falta de capacitación G) No existe un plan de mantenimiento H) Equipos obsoletos I) Falta de coordinación entre áreas J) Falta de personal</p>		
<p>7.- ¿La empresa cuenta con un plan de contingencia en el área de almacén en caso se queden sin stock de material?</p> <p>A) SI B) NO</p>		

ANEXO 03: ANÁLISIS DOCUMENTARIO

	FECHA			
	DIRIGIDA A			
	PROYECTO		"Gestión logística para incrementar la productividad de una empresa de gas natural, Chiclayo - 2024"	
GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTARIO				
OBJETIVO: Recolectar información sobre los reportes de los años 2022; 2023; Hasta abril 2024				
año	mes	Instalaciones programadas	instalaciones atendidas (dentro de plazo)	instalaciones atendidas (fuera de plazo)
	Enero			
	Febrero			
	Marzo			
	Abril			
	Mayo			
	Junio			
	Julio			
	Agosto			
	Setiembre			
	Octubre			
	Noviembre			
	Diciembre			
Total				