

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PROPUESTA DE MEJORA EN ÁREA LOGÍSTICA  
PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS OPERATIVOS  
EN EMPRESA CONSTRUCTORA. TRUJILLO, 2023”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Diego Mauricio Jimenez Mendo  
Sofia Cristina Zuzunaga Estrada

**Asesor:**

Dr. Miguel Ángel Rodríguez Alza  
<https://orcid.org/0000-0002-1939-5343>

Trujillo - Perú

2023

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Ing. Miguel Enrique Alcalá Adrianzen</b>	<b>17904461</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez</b>	<b>18089007</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>Ing. Julio Cesar Cubas Rodríguez</b>	<b>17864776</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## INFORME DE SIMILITUD

PROPUESTA DE MEJORA EN ÁREA LOGÍSTICA PARA LA  
REDUCCIÓN DE COSTOS OPERATIVOS EN EMPRESA  
CONSTRUCTORA. TRUJILLO, 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD



## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de internet	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>alicia.concytec.gob.pe</b> Fuente de internet	<b>4%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.ucp.edu.co</b> Fuente de internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Fuente de internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>biblioteca.usac.edu.gt</b> Fuente de internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>idoc.pub</b> Fuente de internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>1library.co</b> Fuente de internet	<b>1%</b>

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias &lt; 1%

Excluir bibliografía

Activo

## **DEDICATORIA**

A mis padres que me han apoyado incondicionalmente durante mi etapa de formación profesional. A mis docentes y asesores los cuales me formaron en conocimientos y valores.

Diego Mauricio Jiménez Mendo

Con todo cariño a mi familia por el apoyo y la motivación constante a lo largo de mi tiempo de estudios. A quienes contribuyeron en mi formación académica, permitiéndome desarrollar como líder en el campo profesional.

Sofía Cristina Zuzunaga Estrada

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos al Magíster Miguel Ángel Rodríguez Alza, por la ayuda incondicional y orientación que nos brindó, que debido a sus conocimientos y su experiencia logramos culminar satisfactoriamente la presente investigación.

## Tabla de contenido

Jurado calificador .....	2
Informe de similitud .....	3
Dedicatoria .....	4
Agradecimiento .....	5
Tabla de contenido .....	6
Índice de tablas .....	9
Índice de figuras .....	10
Resumen .....	11
Capítulo I: Introducción .....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Antecedentes .....	14
1.2.1. Antecedentes Internacionales.....	14
1.2.2. Antecedentes Nacionales.....	15
1.2.3. Antecedentes Locales.....	16
1.3. Marco Teórico.....	19
1.3.1. Gestión Logística.....	19
1.3.2. Gestión de Inventarios .....	19
1.3.3. Kardex.....	20
1.3.4. Clasificación ABC.....	20
1.3.5. Metodología Kanban.....	20
1.3.6. Programa de Capacitación.....	21
1.3.7. Productividad .....	21
1.3.8. Costos Operativos.....	22
1.3.9. Diagrama Causa – Efecto.....	22
1.3.10. Diagrama de Pareto.....	23
1.3.11. VAN y TIR.....	23
1.3.12. Costo / Beneficio.....	23
1.4. Formulación del problema .....	24

1.5. Objetivos .....	24
1.6. Hipótesis.....	24
Capítulo II: Metodología .....	25
2.1. Tipo de Investigación .....	25
2.2. Población y Muestra.....	26
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	26
2.3.1. Observación directa.....	26
2.3.1.1. Objetivo .....	26
2.3.1.2. Procedimiento .....	27
2.3.1.3. Instrumentos.....	27
2.3.2. Entrevista .....	27
2.3.2.1. Objetivo .....	27
2.3.2.2. Parámetros .....	27
2.3.2.3. Procedimiento .....	27
2.3.2.4. Instrumentos.....	27
2.4. Aspecto ético .....	32
2.5. Diagnóstico de la Realidad Actual de la Empresa.....	32
2.5.1. Descripción General de la Empresa.....	32
2.5.2. Misión .....	32
2.5.3. Visión.....	32
2.5.4. Principales Proveedores.....	32
2.5.5. Diagnóstico de la Empresa.....	34
2.6. Solución propuesta .....	36
2.6.1. Monetización de pérdida de cada causa raíz.....	36
2.7. Solución de la propuesta.....	46
2.8. Evaluación Económica.....	55
Capítulo III: Resultados.....	58
Capítulo IV: Discusión Y Conclusiones.....	62

4.1. Discusión.....	62
4.2. Conclusiones .....	64
Referencias .....	65



## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	26
<b>Tabla 2.</b> Instrumentos y métodos utilizados para el procesamiento de datos .....	28
<b>Tabla 3.</b> Matriz de Consistencia .....	30
<b>Tabla 4.</b> Matriz operacional.....	31
<b>Tabla 5.</b> Matriz FODA .....	34
<b>Tabla 6.</b> Cuadro de Causa Raíz .....	36
<b>Tabla 7.</b> Costo de pérdida causa raíz N°1 y 2.....	37
<b>Tabla 8.</b> Costo de pérdida causa raíz N°6 y 9.....	40
<b>Tabla 9.</b> Bandas salariales de personal de la empresa .....	41
<b>Tabla 10.</b> Costo de pérdida causa raíz N°8.....	42
<b>Tabla 11.</b> Bandas salariales de personal de la empresa .....	42
<b>Tabla 12.</b> Costo de pérdida causa raíz N°11.....	43
<b>Tabla 13.</b> Tabla de indicadores actuales y metas.....	44
<b>Tabla 14.</b> Sistema de Clasificación ABC .....	49
<b>Tabla 15.</b> Cronograma de Plan de Capacitación.....	54
<b>Tabla 16.</b> Estado de resultados .....	56
<b>Tabla 17.</b> Flujo de caja .....	57
<b>Tabla 18.</b> Indicadores de evaluación económica .....	57

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Definición de productividad .....	22
<b>Figura 2.</b> Diseño de Contrastación de Hipótesis .....	25
<b>Figura 3.</b> Organigrama general de la empresa.....	33
<b>Figura 4.</b> Diagrama Causa-Efecto .....	35
<b>Figura 5.</b> Diagrama de PARETO .....	36
<b>Figura 6.</b> Formato Kardex .....	46
<b>Figura 7.</b> Formato Control de existencias físico.....	47
<b>Figura 8.</b> Formato tarjeta Kanban.....	48
<b>Figura 9.</b> Costo de causas raíz.....	58
<b>Figura 10.</b> Resultados Causa Raíz 1 y 2.....	59
<b>Figura 11.</b> Resultados Causa Raíz 6 y 9.....	59
<b>Figura 12.</b> Resultados Causa Raíz 8.....	60
<b>Figura 13.</b> Resultados Causa Raíz 11.....	61

## RESUMEN

La investigación presentada, planteó una propuesta de mejora en el área logística de una empresa constructora, para reducir sus costos operativos, elaborada en Trujillo, 2023. Se realizó un diagnóstico de la situación actual del área de logística en la empresa y se identificó seis causas raíz que generó una pérdida total de S/. 22,099.23. Teniendo en cuenta los resultados de este diagnóstico, se propuso el uso de algunas herramientas como el Kardex, Sistema ABC, Tarjetas Kanban y un Plan de capacitación, con la finalidad de lograr una reducción en los costos operativos, siendo favorable y llegando a obtener un beneficio de S/. 17,667.30. Finalmente, se elaboró una evaluación económica de la propuesta de mejora utilizando indicadores financieros, donde se obtuvo un VAN positivo de S/. 62,554.66, un TIR de 86.09% y un B/C de 1.19, indicando que por cada sol invertido se obtendrá un beneficio de S/. 0.19, esto pone en evidencia la rentabilidad de la propuesta planteada.

**PALABRAS CLAVES:** Logística, costos operativos, Kardex, sistema ABC, tarjetas Kanban, plan de capacitación.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La industria de la construcción se ha convertido en uno de los sectores más importantes para el crecimiento de nuestro país, dinamizando la economía a nivel nacional. A pesar de que este sector aporta solo 5.1% en el PBI, su gran impacto se consolida al ser la base para el desarrollo del resto de industrias y una fuente importante de empleo, así como de micro, macro y megaproyectos.

Actualmente, el sector construcción alberga importantes empresas como COSAPI, Grupo Casa Lima, Los Portales, Inversiones Centenarios, Urban Arquitectos, STRACON, Infraestructura Graña y Montero, entre otras, las cuales tienen millonarios proyectos a su cargo y son los principales para el desarrollo urbano e industrial. Lo expuesto, demuestra la importancia y trascendencia que tiene la industria de la construcción.

Debido a la trascendencia del sector, es de suma importancia su mejora continua. Asimismo, la adecuada gestión de los costos asegura una continuidad del negocio.

Dentro de los procesos de las empresas de construcción, uno de los más resaltantes es la gestión logística y de inventarios. Debido a su importancia, es necesario conocer y analizar cómo se va desarrollando la empresa en este factor, para lo cual se pueden aplicar indicadores de gestión o rendimiento, también llamados KPI's (Key Performance Indicators). Estos indicadores benefician a la empresa, generando la oportunidad de una mejora continua (Arango Serna et al., 2017; Martínez & El Kadi, 2019).

Dentro de la gestión de inventarios existen diversas herramientas de la ingeniería industrial, que son aplicadas de acuerdo con el rubro y contexto de la empresa, para una

mejor gestión y control. Según López & Rodríguez (2019), una de las más comunes, es la herramienta Kardex, la cual permite tener un registro de todo tipo de elementos que ingresan y salen de un almacén. Como consecuencia, se obtiene un mejor aprovechamiento de los recursos, que impactan positivamente en la disminución de los costos operativos.

Asimismo, otra herramienta de la ingeniería industrial muy conocida es el ABC. Esta permite organizar los productos de un almacén de acuerdo con la importancia y el uso de cada uno de ellos en la empresa. De esta manera, aporta información de suma importancia en cuanto a la toma de decisiones con relación al inventario, además de tener un mayor control del stock de cada unidad, mejorando la efectividad de la gestión de inventarios y reduciendo costos operativos (Saúl Olivos, 2013).

Por otro lado, existen herramientas que, considerando el volumen del inventario que tienen algunas empresas, son necesarias para la organización e identificación de los productos en almacén, tal como lo son las tarjetas Kanban. Esta herramienta, permite la sincronización de las etapas de un proceso, a través de tarjetas que contienen información de cada producto, para que este sea entregado al proceso siguiente, de acuerdo con lo que se requiere con exactitud (Arango Serna et al., 2015).

Existe una relación directa entre la correcta gestión de inventarios, su eficiencia, las decisiones tomadas y la estructura organizacional que implican, la asignación idónea de recursos, estrategias, objetivos, etc. (Romero Vintimilla et al., 2020).

La gestión de inventarios tiene un impacto directo en los costos de operación de las empresas de este rubro. A partir de lo indicado, es conveniente, centrar la presente investigación en torno a la siguiente pregunta: ¿De qué manera se pueden reducir los costos operativos haciendo uso de las herramientas de ingeniería industrial aplicadas en el área Logística de una empresa constructora en Trujillo, 2023?

## **1.2. Antecedentes**

### **1.2.1. Antecedentes Internacionales**

González (2011), en la investigación realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial, sobre Control de Mermas y Desperdicios en Almacén de Condimentos de Industria Avícola de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como objetivo implementó un sistema de control de inventarios, por medio de un sistema Kardex, en la bodega de condimentos, con esto determinó mermas en el proceso productivo de la planta. Se diseñó el programa para control de condimentos y determinación de mermas teniendo en cuenta los parámetros y formulaciones específicas de la planta, como los formularios para el ingreso de datos de entradas, salidas y devoluciones, hojas de resumen de inventarios, cartas de control y cuantificación de mermas. Además, el sistema de control de inventarios se basó en el manejo de la herramienta Kardex, esta consistió en un control digital que operó a través de formularios para el ingreso de información a la base de datos, lo cual permitió guardar los registros y realizó los cargos o débitos al inventario.

Ríos & Meneses (2017), en su estudio realizado para optar por el título de Ingeniero Industrial, el cual se titula Diseño de una Propuesta de Mejoramiento para la Gestión y Control de Inventarios del “Almacén Michellin”, de la Universidad Católica de Pereira, como objetivo diseñó una propuesta de mejora para la gestión y control de inventarios del almacén Michellin para llevar un control de las existencias y el punto de re-orden. También clasificó los repuestos basándose en el modelo de inventario ABC en el almacén. Se concluyó que la implementación de una base de datos para la gestión y control de inventarios le permitió a la empresa tener un control exacto del inventario (entradas, salidas, ventas y pedidos de reposición), y sistematizó el proceso de control de existencias, realización y tratamiento de pedidos, ejecución de reposición de inventario por medios de niveles mínimos

y puntos de re-orden. También, se determinó que el análisis ABC, para los repuestos del almacén, permitió mejorar la eficiencia del personal y obtuvo un mayor control de las existencias, esto redujo el riesgo de pérdida de capital puesto que detectó que el 20% de los repuestos representaban el 50% del valor total del conjunto de artículos, lo cual generó controles por categoría.

### **1.2.2. Antecedentes Nacionales**

Molochó (2021), en su estudio para obtener el grado de Ingeniero Industrial, tuvo como título: Propuesta de Mejora en el Área de Almacén para Incrementar la Rentabilidad en la Empresa Finca Chorro Blanco S.R.L. – Jaén – Cajamarca, 2021 de la Universidad Privada del Norte, como objetivo realizó una propuesta de mejora en el área de almacén que permitió incrementar la rentabilidad sobre el empresario de la empresa Finca Chorro Blanco SRL, para ello aplicó la herramienta 5s en el área de almacenamiento de la empresa y la herramienta Kardex para el manejo de inventarios, en el cual empleó el promedio ponderado para su evaluación. También realizó una evaluación económica con el análisis del flujo de caja que presentó la empresa. Se realizó la propuesta en el área de almacén, donde aplicó las 5s en el área de almacenamiento de la empresa, además planteó un manejo de la herramienta Kardex para el control de inventarios, mediante el promedio ponderado, nivel de ingresos, nivel de ventas y nivel de devoluciones del grano de café, esto mejoró la rentabilidad de la organización mediante el análisis de la utilidad neta y el patrimonio total de la empresa en las actividades realizadas. Finalmente, la evaluación económica de la propuesta, mediante un flujo de caja, dio como resultado un VAN de S/. 51171.12, un TIR de 72% y un IR de S/.

2.22.

Alvarez & Mendoza (2019), realizaron un estudio para optar por el título de Ingeniero Industrial, sobre Mejora de Procesos en el Área de Abastecimiento basado en Herramientas

Lean para Reducción de sus Costos en una Empresa de Servicio de Limpieza, de la Universidad Ricardo Palma, como objetivo principal realizó la mejora de procesos en el área de abastecimiento con herramientas Lean, lo cual redujo los costos de la empresa de servicios de limpieza. Además, diseñó una política de inventarios basada en herramientas Lean que redujo los costos y el sobre stock en la empresa de servicios de limpieza. Se concluyó que la implementación de la mejora de procesos en el área de abastecimiento, utilizando herramientas Lean, redujo los costos en la empresa puesto que se calculó el Margen de Utilidad Bruta por Unidad Vendida y se obtuvo una variación de 58.55% en uno de los materiales estratégicos. Asimismo, la implementación de herramientas como el Kardex y Kanban permitieron conocer la existencia de los insumos necesarios para satisfacer la demanda, esto redujo el costo de mantenimiento de inventario en S/. 3312.28. Debido a esto, el valor del sobre stock se redujo de S/. 5480.46 a S/. 53.29, puesto que el conocimiento sobre el valor de las cantidades existentes en el almacén permitió reducir el mismo y el valor que este representa.

### **1.2.3. Antecedentes Locales**

Rodriguez (2017), realizó un estudio para optar por el título de Ingeniero Industrial, sobre Propuesta de Mejora en el área de Logística para Reducir los Costos Operativos en la Empresa Castro Hermanos SAC – Trujillo, en la Universidad Privada del Norte, como objetivo principal elaboró una propuesta de mejora en la gestión de inventarios en el área de logística que permitió reducir los costos operativos de la empresa Castro Hermanos S.A.C. También implementó un sistema ABC, el cual incidió positivamente en la distribución óptima del inventario y desarrolló un Kardex, con el cual obtuvo un control organizado y diario dentro del almacén. Se concluyó que las herramientas aplicadas en los almacenes propuestos permitieron una sencilla coordinación de información y distribución dentro del



almacén, lo cual superó las expectativas del mercado local. Adicionalmente, se desarrolló una evaluación económica y financiera para la propuesta de implementación, donde resultó factible debido a los datos que se obtuvieron en los indicadores de rentabilidad usados como VAN (se obtuvo un valor de 63.186 soles, como el  $VAN > 0$  entonces, rentabilidad propuesta buena), tasa interna de retorno (se obtuvo un valor de 37% y como la  $TIR > 25\%$ , se aceptó la propuesta) y coeficiente Beneficio-Costo (el resultado fue de 1.94, como  $B/C > 1$  entonces la propuesta es aceptada). Finalmente, se determinó que las herramientas ABC y Kardex influyeron de manera positiva en la distribución y control organizado diario del almacén.

Fuentes (2022), realizó un estudio para optar por el título de Ingeniero Industrial, titulado: Mejora de la Gestión Logística mediante la Aplicación de las Herramientas de Kardex y ABC, para Reducir los Costos Logísticos en la Empresa de Transportes JUANJO S.A.C., de la Universidad Privada del Norte, como objetivo determinó el impacto de la mejora de la Gestión Logística, para lo cual aplicó las herramientas KARDEX y ABC sobre los Costos Logísticos en la empresa de Transportes JUANJO S.A.C. en 2020; además, evaluó el impacto Económico – Financiero de la mejora en la Gestión Logística. Se realizó un Diagrama Causa-Efecto del área de Logística, de las cuales se evaluaron dos causas raíz (CR3: Ausencia de codificación y CR4: Falta de orden en el almacén) puesto que generaban una pérdida monetaria de S/. 5,181.80 al mes. Se utilizó la herramienta Kardex y el sistema ABC, esto redujo los costos logísticos de S/. 5,181.80 a S/. 199.30 al mes, obteniendo un control logístico de un 95% de los ítems. Adicionalmente, se determinó los beneficios financieros y económicos de la implementación de las herramientas, esto dio como resultado la rentabilidad del proyecto, puesto que se obtuvo un VAN positivo, TIR de 58% mayor al TMAR (20%) y un B/C de 5.16 por cada sol invertido.

Campana (2021), realizó un estudio para obtener el grado de Ingeniero Industrial, titulado: Propuesta de Mejora en la Gestión Logística y su Impacto en la Rentabilidad de una empresa constructora Trujillo 2021, de la Universidad Privada del Norte, como principal objetivo determinó el impacto de la propuesta de mejora de la gestión logística en la rentabilidad de la empresa constructora. También determinó la variación de la rentabilidad de la empresa por efecto de la implementación propuesta y evaluó económicamente la propuesta. Se concluyó que, con la propuesta de mejora, se incrementa la rentabilidad de una empresa constructora en 1.83%. También, con la propuesta se estandarizaron procesos logísticos en distribución y almacén, rediseñó el layout del almacén, implementó un programa de capacitación sobre gestión logística y utilizó tarjetas Kanban para almacenar y distribuir materiales, lo cual logró un beneficio mensual de S/4,147.39, esto representó anualmente S/49,768.68. Finalmente, se realizó una evaluación económica-financiera en la cual se determinó la viabilidad y rentabilidad de la propuesta de mejora, se obtuvo un VAN de S/43,698.17, un TIR de 81. 2%, un PRI de 1.9 años y un Costo-Beneficio de 1.8.

Zumaeta (2018), en su estudio para optar por el título de Ingeniero Industrial, titulado Propuesta de Mejora en la Gestión Logística para Aumentar la Rentabilidad en la Empresa Comercial Zumaeta E.I.R.L. como principal objetivo realizó una propuesta de mejora en la gestión logística para mejorar la rentabilidad de la empresa. También realizó una evaluación económica de la propuesta. Se determinó que para el desarrollo de la propuesta se utilizaron herramientas y metodologías de la ingeniería industrial como: distribución de almacén, sistema de codificación, metodología ABC, Gestión de Proveedores, herramienta Kardex y Plan de Capacitación. Adicionalmente, se realizó una evaluación económica-financiera en la cual se obtuvieron los siguientes valores: VAN de S/. 10,411.00, TIR de 9% Y Beneficio/Costo de S/. 0.60 por cada sol invertido, esto determinó la factibilidad de la

propuesta de mejora puesto que se obtuvo un aumento en la rentabilidad, con un valor de S/. 26,431.21.

### **1.3. Marco Teórico**

#### **1.3.1. Gestión Logística**

La Gestión Logística se refiere a todas las actividades que comprenden la administración estratégica y eficiente del flujo de materias primas (Ferrell et al., 2010)

Mora (2016) señala que logística hace referencia a la gestión integral del flujo de materiales, productos y datos, desde su origen hasta el destino final, con el objetivo de cumplir las demandas de los clientes de manera eficiente. Este proceso implica la planificación, implementación y control de las actividades relacionadas con el almacenamiento, transporte y distribución de las materias primas, los productos en proceso y terminados. Es decir, la logística busca garantizar que los productos lleguen a los consumidores de manera oportuna y con la calidad requerida, al menor costo posible. (Escudero Serrano, 2019)

#### **1.3.2. Gestión de Inventarios**

La gestión de inventarios se refiere al conjunto de procesos que se utilizan para planificar y controlar los bienes físicos almacenados en una empresa, garantizando la disponibilidad de los mismos, minimizando los costos de almacenamiento y maximizando la eficiencia operativa. Este proceso implica la toma de decisiones estratégicas y tácticas en relación con la gestión de la cadena de suministro, la demanda, el suministro y la capacidad de almacenamiento (Montero, 2019). Asimismo, se entiende como Gestión de Inventarios al proceso de asegurar la cantidad necesaria de materia prima, para garantizar la continuidad de los procesos que se llevan a cabo en una empresa (Zapata, 2014).

### **1.3.3. Kardex**

Romero Onofre (2016) explica que el Kardex es un registro que muestra información relevante acerca de la entrada y salida de productos, así como su ubicación física en el almacén. Este documento brinda datos útiles para la toma de decisiones en cuanto a la gestión de inventarios, como el nivel de stock disponible, el tiempo de almacenamiento y el costo de los productos. El Kardex es una herramienta que puede ser implementada en todo tipo de empresas y puede ser llevado de manera manual o sistematizada, de acuerdo con las necesidades y características de la organización.

### **1.3.4. Clasificación ABC**

El método de clasificación ABC inventarios se utiliza para categorizar los productos de una empresa según su nivel de demanda o consumo, con el fin de optimizar la gestión de inventarios. Este método se basa en la teoría de que un pequeño porcentaje de los productos de una empresa son los que generan la mayoría de las ventas, mientras que una gran cantidad de productos tienen una demanda relativamente baja. Por lo tanto, los productos se dividen en tres categorías, A, B y C, en función de su importancia relativa para la empresa. Los productos de la categoría A tienen una alta demanda y representan la mayor parte de las ventas, mientras que los de la categoría C tienen una baja demanda y representan una pequeña proporción de las ventas (Yemane & Alehegn, 2021).

### **1.3.5. Metodología Kanban**

Según Rubio (2009) define la metodología Kanban surge de la metodología Lean, como una herramienta para mejorar la producción y tener un mejor control del inventario haciendo uso de tarjetas o tableros. Mitra & Mitrani (1990) nos indican que la metodología tiene como principios base los siguientes:

- Calidad perfecta

- Minimización de desperdicios
- Mejora continua
- Flexibilidad

Sablón et al. (2015) señala que las tarjetas Kanban contienen aspectos importantes de cada producto en almacén, tal como las especificaciones y su ubicación exacta. La tarjeta generalmente contiene la información siguiente:

- Código de material
- Descripción
- Cantidad de los materiales
- Inventario máximo
- Origen de material
- Destino del material
- Inventario mínimo

### **1.3.6. Programa de Capacitación**

Es un conjunto de capacitaciones que permiten mejorar la competencia de los trabajadores en el desempeño de sus funciones, brindándoles conocimiento y habilidades necesarias para el desarrollo de las tareas asignadas (Mondy, 2010)

Según Mondy (2010) la demanda actual del mercado exige una mayor calidad, con costos bajos en el menor tiempo posible, por ello las empresas deben asegurarse de mejorar constantemente su desempeño a través de la capacitación continua de sus colaboradores.

### **1.3.7. Productividad**

Loayza (2016) indica que la productividad puede definirse como el valor de del producto por unidad de consumo, que lo explica mediante la figura 1. Señala también que

esta tiene 3 componentes esenciales que son la base de la productividad, los cuales son innovación, eficiencia, infraestructura y educación.

### Figura 1

#### *Definición de productividad*

La productividad es el valor del producto por unidad de insumo



*Nota.* La figura muestra la definición de productividad explicada por el autor Loayza (2016).

#### 1.3.8. Costos Operativos

Los costos operativos se definen como todo el dinero que gasta una empresa para convertir los insumos o su inventario en productos manufacturados, por lo tanto, representa todo el dinero que gasta una organización. Esto incluye mano de obra directa y todos los costos de la puesta en marcha y mantenimiento. (Hansen & Mowen, 2007)

#### 1.3.9. Diagrama Causa – Efecto

El diagrama causa-efecto, también conocido como Ishikawa o espina de pescado, por su forma gráfica, es una herramienta la cual, mediante la estructuración de información, contribuye a tener claridad sobre las causas de un problema complejo. (Romero & Díaz, 2010)

### **1.3.10. Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto es un método de análisis que implica la identificación y medición de artículos de interés haciendo uso de una escala uniforme, seguido de un ordenamiento descendente. Generalmente, alrededor del 20% de los artículos evaluados representan el 80% de la actividad total. Debido a esta tendencia, la técnica es conocida comúnmente con el nombre de regla del 80-20. (Romero & Díaz, 2010)

### **1.3.11. VAN y TIR**

Según Mete (2014) define el Valor Actual Neto (VAN) como el valor presente de los flujos de efectivo netos generados por una propuesta en un proyecto, los cuales se calculan de la diferencia entre los ingresos y los gastos periódicos. Por otro lado, Ramirez (2016) define el Valor Actual Neto como un indicador que evalúa la rentabilidad de un proyecto de inversión, en el cual se considera la diferencia entre flujos de entrada y salida de dinero que se producen en el transcurso del proyecto.

Además, Mete (2014) define la Tasa Interna de Retorno (TIR) como la tasa de descuento que equilibra el valor presente de los ingresos del proyecto con el valor presente de los egresos. Es la tasa de interés que al utilizarse en el cálculo del VAN hace que este sea igual a cero.

### **1.3.12. Costo / Beneficio**

Según Aguilera (2017), el indicador Beneficio/Costo (B/C) se define como la proporción entre los beneficios y los costos o gastos de un proyecto y su cálculo se fundamenta en la relación entre el valor actual de los flujos de efectivo futuros y el valor actual de la inversión inicial.

#### **1.4. Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos operativos de la empresa constructora en la ciudad de Trujillo, 2023?

#### **1.5. Objetivos**

Determinar cuál es el efecto de la propuesta de mejora en el área Logística sobre los costos operativos en una empresa de construcción en Trujillo, 2023.

Realizar el diagnóstico actual del área logística de la empresa constructora.

Diseñar la propuesta de mejora en el área de logística en la empresa constructora, empleando herramientas de la ingeniería industrial.

Realizar la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora en base a las herramientas utilizadas.

#### **1.6. Hipótesis**

La propuesta de mejora en el área logística reduce los costos operativos de una empresa constructora en Trujillo, 2023.



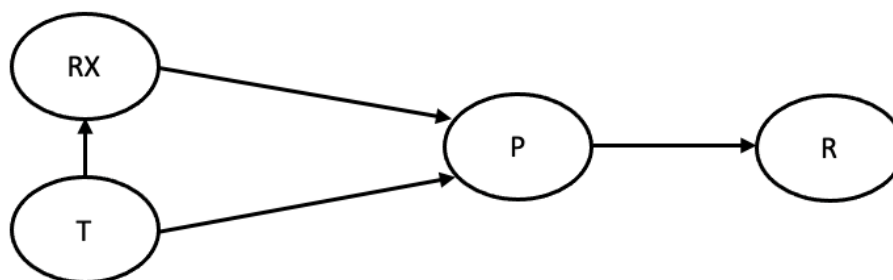
## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es cuantitativa, debido a que se sustenta en resultados estadísticos. Es de tipo descriptivo-propositivo porque se analiza la mejor alternativa para plantear una propuesta de solución al problema identificado, sin embargo, no se implementa la propuesta.

**Figura 2**

*Diseño de Contrastación de Hipótesis*



*Nota.* La figura muestra el diseño de la Contrastación de Hipótesis.

Donde:

RX: Costos Operativos antes de la mejora

T: Herramientas de la Ingeniería Industrial

P: Propuesta de Mejora en Gestión Logística

R: Costos Operativos después de la mejora

## 2.2. Población y Muestra

- La población de la presente investigación es una empresa constructora de la ciudad de Trujillo y la muestra será el área logística de dicha empresa.

## 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos, materiales y métodos:

**Tabla 1**

*Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicación
Observación Directa	Esta técnica nos dio acceso a observar el área que vamos a abarcar y las actividades que se desarrollan en ella.	Libreta de apuntes Lapicero	Área de logística
Entrevista	Mediante esto se obtuvo detalles sobre las actividades que se realizan en el almacén.	Ficha de entrevista Grabadora de audio Libreta de apuntes	Jefe de logística

*Nota.* Análisis realizado en la empresa. Elaboración propia.

### 2.3.1. Observación directa

#### 2.3.1.1. Objetivo

Identificar los factores a mejorar en el área de logística.

### **2.3.1.2. Procedimiento**

Observar de manera directa las actividades y procedimientos realizados en el área de logística en relación con la gestión de inventarios.

### **2.3.1.3. Instrumentos**

Libreta de apuntes y lapicero.

## **2.3.2. Entrevista**

La entrevista se realizará al jefe de Logística para conocer detalles específicos del funcionamiento del área mencionada anteriormente.

### **2.3.2.1. Objetivo**

Conocer detalladamente el actual funcionamiento del área de logística, para identificar los factores a mejorar y recolectar información para el diseño de la propuesta de mejora.

### **2.3.2.2. Parámetros**

Duración: 120 minutos

Espacio: Oficina de Logística en las instalaciones de la empresa constructora ubicada en Trujillo

### **2.3.2.3. Procedimiento**

Se realizaron una serie de preguntas relacionadas al funcionamiento del área logística.

### **2.3.2.4. Instrumentos**

Ficha de entrevista (Anexo 1)

Libreta de apuntes

**Tabla 2**

*Instrumentos y métodos utilizados para el procesamiento de datos*

Herramienta	Descripción
Análisis FODA	Se elabora un análisis FODA a partir de la información obtenida para identificar los factores de mejora.
Diagrama Causa-Efecto	Se elabora un diagrama Causa-Efecto a partir de la información obtenida para identificar las causas-raíces de los principales problemas en la organización.
Matriz de indicadores	Se elaboran indicadores que medirán las diferencias entre el estado inicial y final del área en mención.
Hoja de cálculo de Excel	Se realiza el cálculo de los indicadores.

*Nota.* Análisis realizado en la empresa. Elaboración propia.

Para realizar el diagnóstico inicial, se llevó a cabo una visita a la empresa constructora, ubicada en la ciudad de Trujillo, con el objetivo de entrevistar al jefe de logística. En base a ello, se efectúa el análisis de la actual situación del área de logística.

Con la información obtenida de la entrevista, se realiza el análisis FODA mediante el cual se determinan los factores de mejora. Asimismo, se determinan los costos operativos actuales de la empresa. A partir de ello, se elabora un Diagrama Causa-Efecto, identificando las causas-raíces de los principales problemas hallados, así como la monetización de las pérdidas. En base a ello se efectúa la búsqueda de los antecedentes de estudio. Posteriormente, se plantean herramientas para analizar su contribución en la disminución de

los costos operativos. Siendo seleccionada las herramientas que se consideren pertinentes, teniendo en cuenta el contexto de la empresa.

Para medir los costos operativos después de la propuesta, se emplean indicadores con fórmulas para medir las variables.

**Tabla 3**

*Matriz de Consistencia*

Problema	Hipótesis	Objetivo	Variables
¿Cuál es el efecto de la propuesta de mejora en logística sobre los costos operativos de la empresa constructora en la ciudad de Trujillo, 2023?	La propuesta de mejora en el área logística reduce los costos operativos de una empresa de construcción en Trujillo, 2023.	Objetivo general  Determinar cuál es el efecto de la propuesta de mejora en el área Logística sobre los costos operativos en una empresa de construcción en Trujillo, 2023.  Objetivos específicos Realizar el diagnóstico actual del área logística de la empresa constructora. Diseñar la propuesta de mejora en el área de logística en la empresa constructora, empleando herramientas de la ingeniería industrial Realizar la evaluación económica y financiera de la propuesta de mejora en base a las herramientas utilizadas.	Variable independiente  Gestión Logística  Variable dependiente  Costos Operativos

*Nota.* En la tabla se muestra la matriz de consistencia del proyecto de investigación. Elaboración propia.

**Tabla 4***Matriz operacional*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Herramientas	Indicadores	Fórmula
V.I. Gestión Logística	La RAE define a la logística como conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio.	La logística debe garantizar y dirigir el flujo de materiales, información y financiación desde su origen hasta el destino final, realizando flujos de manera coordinada con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente con elevada competitividad. (Escudero, 2019)	Área de Logística	Kardex  ABC  Kanban  Plan de capacitación	% de control de artículos  Inventario disponible  Rotación de Inventario  % materiales codificados  % colaboradores capacitados	$\frac{\text{N}^\circ. \text{ de artículos controlados}}{\text{N}^\circ. \text{ total de artículos}} \times 100$  Inventario actual – Inventario mínimo  $\frac{\text{Ventas anuales}}{\text{Inventario promedio}}$  $\frac{\text{N}^\circ. \text{ de materiales codificados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$  $\frac{\text{Colaboradores capacitados}}{\text{Total de colaboradores}}$  $\frac{\text{Reducción de costos}}{\text{Costos Operativos Totales}} \times 100$
V.I. Costos Operativos	La RAE define a los costos como gastos realizados para la obtención o adquisición de un bien o de un servicio.	Los costos operativos son aquellos que están relacionados con las facilidades logísticas.	Costos		% de reducción de costos operativos	

*Nota.* En la tabla se muestra la matriz de operacionalización de variables. Elaboración propia

## **2.4. Aspecto ético**

La investigación emplea información brindada por el jefe de logística con la autorización de la gerencia de una empresa constructora. Los tesisistas se comprometen a emplear de manera reservada dicha información. Adicionalmente, se informó con previo aviso al personal del área involucrada en la realización de la tesis, obteniendo su total cooperación.

## **2.5. Diagnóstico de la Realidad Actual de la Empresa**

### **2.5.1. Descripción General de la Empresa**

Empresa constructora peruana que ofrece servicios de consultoría, diseño y ejecución de proyectos de ingeniería y arquitectura para sectores inmobiliarios, corporativos e industriales. Su sede se encuentra ubicada en la ciudad de Trujillo.

### **2.5.2. Misión**

Desarrollar proyectos y obras de gran envergadura, contando con un equipo humano de calidad y experiencia, asegurando una gestión eficiente orientada a la satisfacción del cliente y trabajando en un campo de ética, confianza y responsabilidad.

### **2.5.3. Visión**

Ser una empresa líder en el desarrollo y ejecución de proyectos a nivel nacional; reconocidos por la calidad de nuestro servicio, innovación, alta competitividad y excelencia.

### **2.5.4. Principales Proveedores**

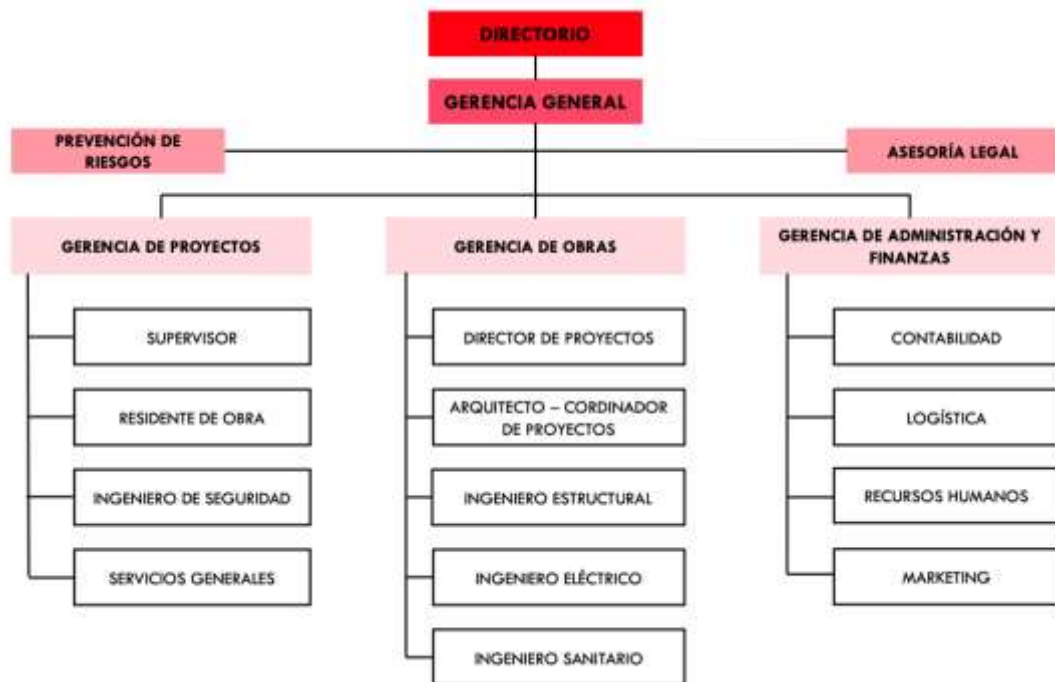
- Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A.
- Cementos Pacasmayo S.A.A.
- Homecenters Peruanos S.A.
- SaniCenter S.A.C.
- Sodimac Perú S.A.



- Distribuciones Olano S.A.C.
- Distribuidora Pintel S.A.C.
- Tiendas del Mejoramiento del Hogar S.A.

**Figura 3**

*Organigrama general de la empresa*



*Nota.* La figura muestra el organigrama general de la empresa constructora.

## 2.5.5. Diagnóstico de la Empresa

**Tabla 5**

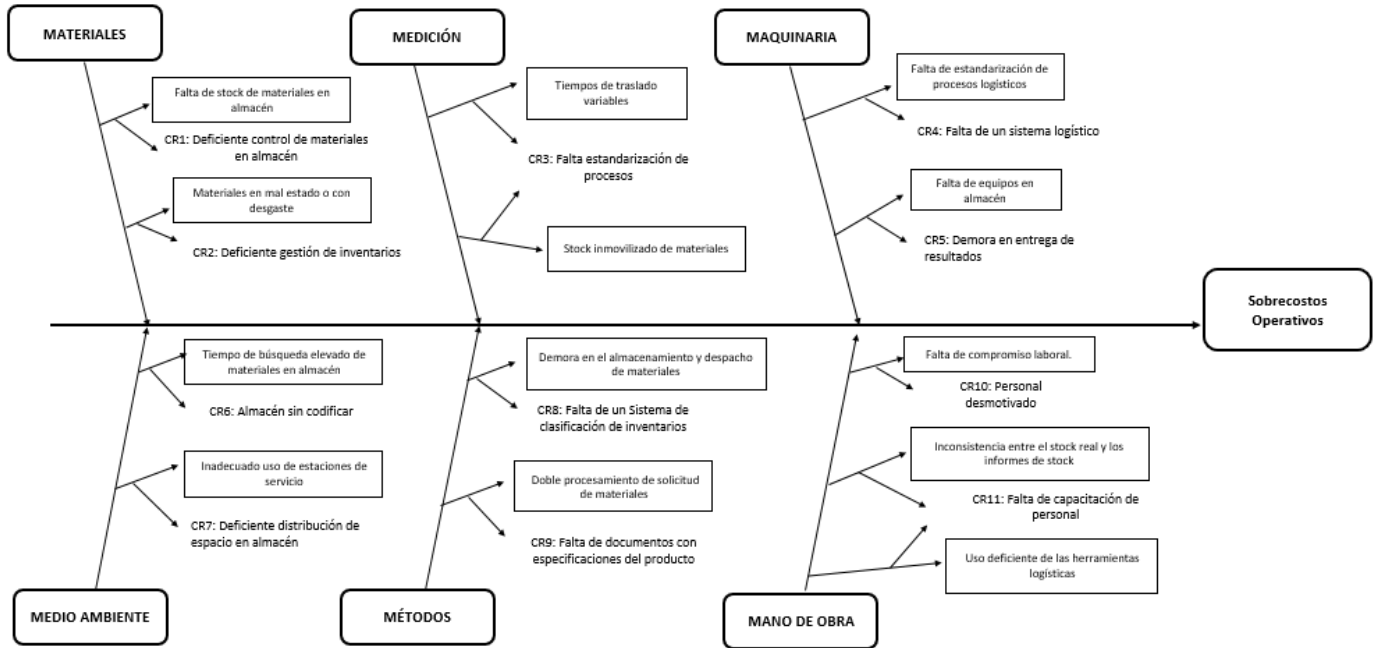
*Matriz FODA*

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen relacionamiento con subcontratistas</li> <li>- Equipo y maquinaria propia</li> <li>- Personal operativo con buena preparación técnica y experimentado</li> <li>- Buena calidad de acabados</li> <li>- Proyectos de infraestructura e ingeniería de alta calidad</li> <li>- Apertura a la implementación de ideas novedosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de obras de construcción a nivel nacional</li> <li>- Variedad de proveedores de materiales de construcción</li> <li>- Facilidad de acceso a créditos bancarios</li> <li>- Uso de tecnologías</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiente estrategia de marketing</li> <li>- Deficiente almacenaje y control de inventario</li> <li>- Poco tiempo de formación de la empresa en el mercado</li> <li>- Procesos de almacenamiento no estandarizados</li> <li>- Deficiente planificación en la ejecución de los proyectos</li> <li>- Deficiente control de compra de materiales</li> <li>- Limitaciones en capacidad de implementación de almacenes</li> <li>- Personal de almacén con poco conocimiento de los procesos del área</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variedad de competidores</li> <li>- Conflictos sociales y políticos a nivel nacional</li> <li>- Incremento de los precios de los materiales de construcción</li> <li>- Inflación</li> </ul>

*Nota.* En la tabla se muestra la matriz FODA de la empresa. Elaboración propia.

**Figura 4**

*Diagrama Causa-Efecto*

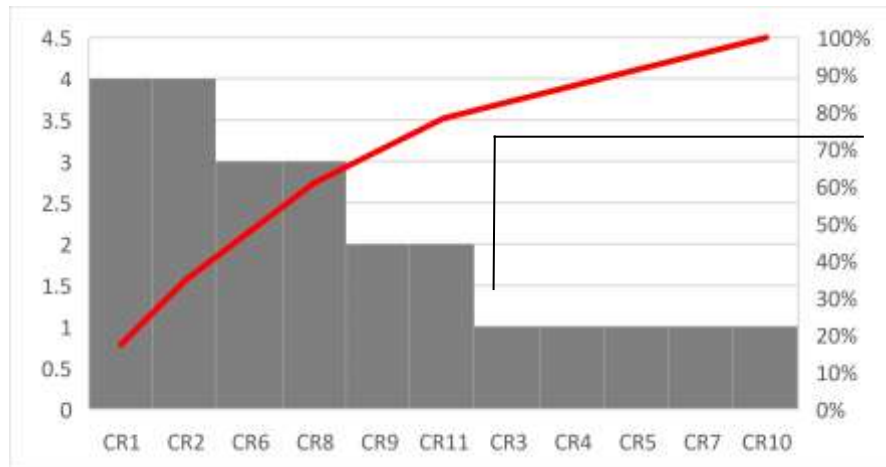


*Nota.* La figura muestra el Diagrama Causa-Efecto del área logística de la empresa constructora. Elaboración Propia.

Después de identificar las causas raíz del problema que afecta a la empresa, se procedió a examinar la frecuencia con la que cada una de estas se presentaba. Para esto, se utilizó el diagrama de Pareto para destacar las causas raíz más significativas que deben ser eliminadas.

**Figura 5**

*Diagrama de PARETO*



*Nota.* La figura muestra el Diagrama de Pareto del área logística de la empresa constructora. Elaboración Propia.

**Tabla 6**

*Cuadro de Causa Raíz*

<b>CR1</b>	Deficiente control de materiales en almacén
<b>CR2</b>	Deficiente gestión de inventarios
<b>CR6</b>	Almacén sin codificar
<b>CR8</b>	Falta de un Sistema de clasificación de inventarios
<b>CR9</b>	Falta de documentos con especificaciones del producto
<b>CR11</b>	Falta de capacitación de personal

*Nota.* En la tabla se muestra las principales causas raíz identificadas. Elaboración propia.

## 2.6. Solución propuesta

### 2.6.1. Monetización de pérdida de cada causa raíz

Causa Raíz N°1 y N°2: Deficiente control de materiales en almacén y Deficiente gestión de inventarios

Actualmente, en la empresa se identificó un deficiente control de materiales dentro del almacén además de una deficiente gestión de inventarios, por lo cual, en la mayoría de los casos se genera un déficit de materiales por pérdidas o daños, generando una compra de último momento.

**Tabla 7**

*Costo de pérdida causa raíz N°1 y 2*

Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Cantidad promedio de faltantes de materiales por trimestre	Costo de materiales por pérdida
Alambre negro recocido N° 8	kg	94.69	8.00	757.52	15	120
Alambre negro recocido N° 16	kg	40.07	7.50	300.53	10	75
Angulo de fierro de 1 1/2" x 2.5 mm	m	289	8.50	2456.50	50	425
Acero corrugado fy = 4200 kg/cm2 grado 60	kg	1410.7	5.90	8323.13	0	0
Clavos para madera con cabeza de 3"	kg	92.18	7.00	645.26	20	140
Malla olimpica n° 10 de 2"x2" de 2 m	m	37.4	65.00	2431.00	9	585
Tuberia pvc sap c-10 s/p de 1"	m	370.65	5.00	1853.25	16	80
Tuberia pvc sap c-10 s/p de 2"	m	3769.25	13.00	49000.25	21	273
Tuberia pvc sap c-10 s/p de 3"	m	212.3	20.00	4246.00	9	180
Codo pvc sap s/p 2" x 90°	und	12	9.50	114.00	5	47.5
Codo pvc sap s/p 2" x 45°	und	128.5	12.50	1606.25	14	175
Codo pvc sap s/p 1 1/2" x 90°	und	2	6.50	13.00	0	0
Tee pvc-sap s/p de 2"	und	15	10.50	157.50	5	52.5
Tapon macho pvc-sap 2"	und	4	12.50	50.00	1	12.5
Adaptador pvc-sap c/r 1 1/2"	und	2	4.50	9.00	0	0
Adaptador pvc-sap c/r 2"	und	24	6.00	144.00	3	18
Union universal pvc-sap c/r 1/2"	und	10	6.00	60.00	4	24
Union universal pvc-sap c/r 1 1/2"	und	2	18.00	36.00	1	18
Union universal pvc-sap c/r 2"	und	24	25.00	600.00	10	250
Reduccion pvc sap c-10 r 2" a 1/2"	und	5	4.50	22.50	2	9
Union simple de pvc-sp de 2"	und	4	5.00	20.00	2	10
Tecnopor de e = 1" 0.60 x 1.20 m	pln	4.08	30.00	122.40	1	30
Dado de concreto de 0.20 x0.20	und	2	30.00	60.00	0	0
Junta epoxica 200	und	12.77	75.00	957.75	5	375

Cemento portland tipo i (42.5 kg)	bol	34.31	30.00	1029.30	4	120
Cemento portland tipo ii	bol	588.54	32.00	18833.28	3	96
Yeso	kg	846.27	1.00	846.27	7	7
Cono de rebose de 4"x2"	und	1	12.50	12.50	0	0
Pegamento para pvc	gal	4.97	180.00	894.60	0	0
Masilla selladora de poliuretano	kg	2.65	50.00	132.50	1	50
Madera para encofrado	p2	1183.58	7.50	8876.85	19	142.5
Lija para pared	plg	10.55	5.00	52.75	3	15
Pintura esmalte	gal	25.73	55.00	1415.15	0.4	22
Pintura anticorrosiva	gal	4.64	55.00	255.20	0.2	11
Thinner	gal	16.87	28.00	472.36	0.5	14
Imprimante	gal	21.09	55.00	1159.95	0.3	16.5
Impermeabilizante para concreto y mortero	kg	7.41	45.00	333.45	2	90
Cinta teflon	und	37	1.50	55.50	1	1.5
Tuberia de fierro galvanizado de 2"	und	1.2	25.00	30.00	0	0
Codo fierro galvanizado de 2" x 90°	und	1.2	35.00	42.00	0	0
Niple de pvc sap c-10 1 1/2" x 2"	und	2	5.50	11.00	0	0
Niple de pvc sap c-10 1/2" l= 1"	und	20	2.00	40.00	4	8
Niple de pvc sap c-10 ø=2" l= 2"	und	24	5.50	132.00	18	99
Valvula de aire de bronce ø =1/2"	und	5	115.00	575.00	1	115
Valvula compuerta de bronce de 1/2"	und	5	45.00	225.00	2	90
Valvula compuerta de bronce de 2"	und	12	200.00	2400.00	3	600
Valvula compuerta de bronce de 1 1/2"	und	1	140.00	140.00	0	0
Soldadura cellocord p3/16	kg	0.06	22.00	1.32	2	44
Soldadura	kg	9.08	22.00	199.76	1	22
Templador de fierro galvanizado de 1/2"	und	14.48	35.00	506.80	7	245
Fierro de anclaje para dado de 5/8"	m	10.86	8.00	86.88	4	32
Templador de fierro galvanizado de 5/8"	und	8	45.00	360.00	2	90
Tubo de fierro negro de 3" x 1.8mm	m	63.36	30.00	1900.80	14	420
Casco de proteccion	und	60	20.00	1200.00	0	0
Guantes de cuero	par	60	15.00	900.00	2	30
Cortaviento para casco	und	60	15.00	900.00	3	45
Chaleco reflectivo	und	60	20.00	1200.00	2	40
Cable de acero tipo boa 6x19 de 3/8"	m	190.05	5.50	1045.28	20	110

Cable de acero tipo boa 6x19 de 1/4"	m	386	4.50	1737.00	10	45
Cable de acero tipo boa 6x19 de 5/8"	m	88	8.50	748.00	7	59.5
Carro de dilatacion	und	12	80.00	960.00	0	0
Disco de corte de fierro	und	35.15	6.00	210.90	1	6
Papel toalla	und	24	5.00	120.00	0	0
Grapas galvanizadas para cable de 3/8"	und	36.2	4.00	144.80	10	40
Grapas galvanizadas para cable de 1/4."	und	772	3.00	2316.00	12	36
Grapas galvanizadas para cable de 5/8"	und	8	8.00	64.00	2	16
Bandeja de desinfeccion (pediluvio)	und	1	25.00	25.00	0	0
Balde con caño para lavado de manos (cap 20 lt)	und	1	20.00	20.00	0	0
Tina plastica para lavado de manos	und	1	20.00	20.00	0	0
Jabon liquido (750 ml)	und	7	18.00	126.00	0	0
Alcohol en gel antibacterial (1 lt)	und	20	22.00	440.00	0	0
Alcohol en medicinal min 70° (1 lt)	und	15	15.00	225.00	0	0
Dispensador de spray para alcohol (cap min. 2 lt)	und	1	25.00	25.00	0	0
Lentes de seguridad	und	60	12.50	750.00	3	37.5
Oximetro de pulso	und	1	150.00	150.00	0	0
Termometro infrarrojo -35 c° a 365 c°	und	1	200.00	200.00	0	0
Mascarilla quirurgica descartable	und	2000	0.30	600.00	5	1.5
Canastilla pvc ø=2"	und	1	80.00	80.00	0	0
<b>Total</b>				<b>129213.03</b>		<b>S/ 5,716.50</b>

*Nota.* En la tabla se muestra las pérdidas de las causas raíz 1 y 2. Elaboración propia.

Causa Raíz N°6 y N°9: Almacén sin codificar y Falta de documentos con especificaciones del producto

De acuerdo con lo descrito anteriormente, se identificaron retrasos en la búsqueda de materiales. Una de las causas principales es la falta de codificación, así como la inexistente especificación de cada tipo de material, generando en algunos casos que este sea devuelto al almacén por un despacho incorrecto.

**Tabla 8**
*Costo de pérdida causa raíz N°6 y 9*

<b>Tipo de materiales</b>	<b>Tiempo perdido por materiales sin rotulación (min)</b>	<b>Frecuencia de búsqueda repetida</b>	<b>Costo Promedio por tipo de materiales</b>	<b>Costo de tiempo perdido de materiales sin rotulación por trimestre</b>
Adaptador pvc-sap c/r 1 1/2"	15	1	S/ 4.50	S/ 4.50
Adaptador pvc-sap c/r 2"	15	1	S/ 6.00	S/ 6.00
Alambre negro recocido N° 16	15	2	S/ 7.50	S/ 15.00
Alambre negro recocido N° 8	15	5	S/ 8.00	S/ 40.00
Cable de acero tipo boa 6x19 de 1/4"	15	16	S/ 4.50	S/ 72.00
Cable de acero tipo boa 6x19 de 3/8"	15	10	S/ 5.50	S/ 55.00
Cable de acero tipo boa 6x19 de 5/8"	15	5	S/ 8.50	S/ 42.50
Codo pvc sap s/p 1 1/2" x 90°	15	1	S/ 6.50	S/ 6.50
Codo pvc sap s/p 2" x 45°	15	16	S/ 12.50	S/ 200.00
Codo pvc sap s/p 2" x 90°	15	1	S/ 9.50	S/ 9.50
Grapas galvanizadas para cable de 1/4."	15	48	S/ 3.00	S/ 144.00
Grapas galvanizadas para cable de 3/8"	15	3	S/ 4.00	S/ 12.00
Grapas galvanizadas para cable de 5/8"	15	1	S/ 8.00	S/ 8.00
Niple de pvc sap c-10 1 1/2" x 2"	15	1	S/ 5.50	S/ 5.50
Niple de pvc sap c-10 1/2" l= 1"	15	2	S/ 2.00	S/ 4.00
Niple de pvc sap c-10 ø=2" l= 2"	15	2	S/ 5.50	S/ 11.00
Templador de fierro galvanizado de 1/2"	15	2	S/ 35.00	S/ 70.00
Templador de fierro galvanizado de 5/8"	15	1	S/ 45.00	S/ 45.00
Tubería pvc sap c-10 s/p de 1"	15	25	S/ 5.00	S/ 125.00
Tubería pvc sap c-10 s/p de 2"	15	47	S/ 13.00	S/ 611.00
Tubería pvc sap c-10 s/p de 3"	15	25	S/ 20.00	S/ 500.00



Union universal pvc-sap c/r 1 1/2"	15	1	S/ 18.00	S/ 18.00
Union universal pvc-sap c/r 1/2"	15	2	S/ 6.00	S/ 12.00
Union universal pvc-sap c/r 2"	15	2	S/ 25.00	S/ 50.00
Valvula compuerta de bronce de 1/2"	15	1	S/ 45.00	S/ 45.00
Valvula compuerta de bronce de 2"	15	1	S/ 200.00	S/ 200.00
<b>Total</b>				<b>S/ 2,311.50</b>

*Nota.* En la tabla se muestra las pérdidas de las causas raíz 6 y 9. Elaboración propia.

Causa Raíz N°8: Falta de un sistema de Clasificación de Inventarios

Otra causal en los retrasos en la entrega de materiales es la falta de un sistema de clasificación de inventarios, lo cual genera demora en las entregas, deteniendo las labores operativas de todo el personal.

### **Tabla 9**

*Bandas salariales de personal de la empresa*

Personal	Sueldo	Horas mensuales	Sueldo por hora	Pago por hora extra
Obreros	S/ 2,000.00	192	S/ 10.42	S/ 12.42
Auxiliar de almacén 1	S/ 3,500.00	192	S/ 18.23	S/ 20.23
Auxiliar de almacén 2	S/ 3,000.00	192	S/ 15.63	S/ 17.63

*Nota.* En la tabla se muestra las bandas salariales del personal operativo de la empresa. Elaboración propia.

**Tabla 10**
*Costo de pérdida causa raíz N°8*

Personal	Horas Mes 1	Horas Mes 2	Horas Mes 3	Horas Mes 4	Horas Mes 5	Horas Mes 6	Total Horas
Obreros (25)	50	25	50	50	0	75	250
Auxiliar de almacén 1	2	1	2	2	0	3	10
Auxiliar de almacén 2	2	1	2	2	0	3	10
Total Soles	S/ 696.54	S/ 348.27	S/ 696.54	S/ 696.54	S/ 0.00	S/ 1,044.81	S/ 3,482.71

*Nota.* En la tabla se muestra las pérdidas de la causa raíz 8. Elaboración propia.

Causa Raíz N°11: Falta de capacitación de personal

Se identificó que el personal no tiene un registro de capacitaciones en temas de almacenamiento y logística. Debido a ello, en ocasiones el personal debe quedarse horas extras por desconocimiento de los procesos o realizar reprocesos.

**Tabla 11**
*Bandas salariales de personal de la empresa*

Personal	Sueldo	Horas mensuales	Sueldo por hora	Pago por hora extra
Jefe de logística	S/ 9,000.00	192	S/ 46.88	S/ 48.88
Asistente de logística	S/ 4,500.00	192	S/ 23.44	S/ 25.44
Auxiliar de almacén 1	S/ 3,500.00	192	S/ 18.23	S/ 20.23
Auxiliar de almacén 2	S/ 3,000.00	192	S/ 15.63	S/ 17.63

*Nota.* En la tabla se muestra las bandas salariales del personal operativo de la empresa. Elaboración propia.

**Tabla 12**

*Costo de pérdida causa raíz N°11*

Personal	Horas Mes 1	Horas Mes 2	Horas Mes 3	Horas Mes 4	Horas Mes 5	Horas Mes 6	Total Horas
Jefe de logística	6	5	3	4	3	7	28
Asistente de logística	4.5	3	1	5.5	5	3	22
Auxiliar de almacén 1	3	3	0	5.5	5	3	19.5
Auxiliar de almacén 2	4.5	0	3	0	3	3	13.5
Total Soles	S/ 547.72	S/ 381.38	S/ 224.94	S/ 446.67	S/ 427.83	S/ 532.00	S/ 2,560.53

*Nota.* En la tabla se muestra las pérdidas de la causa raíz 11. Elaboración propia.

**Tabla 13**
*Tabla de indicadores actuales y metas*

Causa-Raíz	Descripción	Indicador	Fórmula	Pérdida 1 (S/.)	Valor Actual (%)	Pérdida 2 (S/.)	Valor Meta (%)	Beneficio (S/.)	Herramienta de mejora	Inversión
CR1	Deficiente control de materiales en almacén	% de ingresos y salidas controlados	$\frac{n^{\circ} \text{ ingresos y salidas controlados}}{\text{Total de ingresos y salidas}} \times 100$	S/11,433.00	8.9%	S/2,509.99	80%	S/8,923.01	Kardex	S/3,458.00
CR2	Deficiente gestión de inventarios									
CR6	Almacén sin codificar	% de materiales codificados	$\frac{n^{\circ} \text{ materiales codificados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	S/4,623.00	0.0%	S/1,155.75	75%	S/3,467.25	Metodología Kanban	S/512.00
CR9	Falta de documentos con especificaciones del producto									
CR8	Falta de un Sistema de clasificación de inventarios	% de materiales clasificados correctamente	$\frac{n^{\circ} \text{ materiales clasificados correctamente}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	S/3,482.70	0.0%	S/766.19	88%	S/2,716.51	Sistema ABC	S/3,000.00

CR11	Falta de capacitación de personal	% de personal capacitado	$\frac{n^{\circ} \text{ trabajadores capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100$	S/2,560.53	25.0%	S/0.00	100%	S/2,560.53	Plan de capacitación	S/7,200.00
Total				S/22,099.23	33.9%	S/4,431.93		S/17,667.30		S/14,170.00

*Nota.* En la tabla se muestra los indicadores actuales de cada causa raíz, así como el valor meta, la herramienta propuesta y la inversión a realizar.

Elaboración propia

### 2.7. Solución de la propuesta

Después de monetizar cada causa raíz, se propusieron herramientas que minimizarán los problemas identificados en la empresa constructora.

Causa Raíz N°1 y N°2: Deficiente control de materiales en almacén y Deficiente gestión de inventarios

Para la solución de los problemas expuestos, se plantea el uso de la Herramienta Kardex, la cual le permitirá a la empresa tener un mayor control los materiales en el almacén, así como el stock detallado de cada uno de estos. De igual manera, para el control diario de ingresos y salidas se contará con un control de existencias físico.

**Figura 6**

*Formato Kardex*

Control de Inventario - Kardex						N° 001 - 2023
Item	Código	Recurso	Unidad de medida	Entradas	Salidas	Stock Actual
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

*Nota.* La figura muestra el formato Kardex propuesto para la empresa constructora.

Elaboración Propia.

**Figura 7**

*Formato Control de existencias físico*

Control de Existencias Físico						
Nombre del producto			Código			
Unidad de medida			001 - 2023			
Fecha	N° Documento	Detalle	Ingreso	Salida	Stock Actual	Observación

*Nota.* La figura muestra el formato de control de existencias físico propuesto para la empresa constructora. Elaboración Propia.

Causa Raíz N°6 y N°9: Almacén sin codificar y Falta de documentos con especificaciones del producto

Uno de los principales problemas surge al realizar el despacho de los materiales que, al no tener un detalle de las características, dilata el tiempo de búsqueda o se producen despachos incorrectos, ocasionando reprocesos y demoras en la producción. Esto se debe a que en el rubro de construcción existen diversas variedades de un mismo material. Con una codificación y tarjeta que contenga la especificación del material, se podrá realizar una identificación rápida de la solicitud, reduciendo el tiempo de búsqueda y evitando reprocesos. Para ello se emplearán tarjetas Kanban, las cuales detallarán el nombre, la unidad de medida, tamaño, codificación, ubicación, número de lote, entre otros.

**Figura 8***Formato tarjeta Kanban*

Nombre	Código ID
Unidad de medida	Ubicación
Tamaño	Núm de Lote
Fecha de recepción	

*Nota.* La figura muestra el formato de tarjeta Kanban propuesto para la empresa constructora. Elaboración Propia.

Causa Raíz N°8: Falta de un sistema de Clasificación de Inventarios

Se propone la implementación de un Sistema de Clasificación ABC, mediante el cual se organizarán los materiales en base a su consumo considerando la valorización de cada obra y su costo unitario.



Tabla 14

*Sistema de Clasificación ABC*

N°	Recurso	Precio S/.	Cantidad	Unidad	Valor Parcial S/.	Participación Relativa Inventario	Participación Acumulada Inventario	ABC	Participación Acumulada Productos	Porcentaje Representación Inventario	Porcentaje Representación Productos
1	Tuberia pvc sap c-10 s/p de 2"	13	3769.3	m	49000.3	37.92%	37.92%	A	1.3%		
2	Cemento portland tipo ii	32	588.5	bol	18833.3	14.58%	52.50%	A	2.6%		
3	Madera para encofrado	7.5	1183.6	p2	8876.9	6.87%	59.37%	A	3.8%		
4	Acero corrugado fy = 4200 kg/cm2 grado 60	5.9	1410.7	kg	8323.1	6.44%	65.81%	A	5.1%		
5	Tuberia pvc sap c-10 s/p de 3"	20	212.3	m	4246	3.29%	69.09%	A	6.4%		
6	Angulo de fierro de 1 1/2" x 2.5 mm	8.5	289	m	2456.5	1.90%	71.00%	A	7.7%		
7	Malla olimpica n° 10 de 2"x2" de 2 m	65	37.4	m	2431	1.88%	72.88%	A	9.0%		
8	Valvula compuerta de bronce de 2"	200	12	und	2400	1.86%	74.73%	A	10.3%	85.0%	20.5%
9	Grapas galvanizadas para cable de 1/4."	3	772	und	2316	1.79%	76.53%	A	11.5%		
10	Tubo de fierro negro de 3" x 1.8mm	30	63.4	m	1900.8	1.47%	78.00%	A	12.8%		
11	Tuberia pvc sap c-10 s/p de 1"	5	370.7	m	1853.3	1.43%	79.43%	A	14.1%		
12	Cable de acero tipo boa 6x19 de 1/4"	4.5	386.0	m	1737	1.34%	80.78%	A	15.4%		
13	Codo pvc sap s/p 2" x 45°	12.5	128.5	und	1606.3	1.24%	82.02%	A	16.7%		
14	Pintura esmalte	55	25.7	gal	1415.2	1.10%	83.12%	A	17.9%		
15	Casco de proteccion	20	60	und	1200	0.93%	84.04%	A	19.2%		
16	Chaleco reflectivo	20	60	und	1200	0.93%	84.97%	A	20.5%		
17	Imprimante	55	21.1	gal	1160	0.90%	85.87%	B	21.8%		
18	Cable de acero tipo boa 6x19 de 3/8"	5.5	190.1	m	1045.3	0.81%	86.68%	B	23.1%	9.9%	19.2%
19	Cemento portland tipo i (42.5 kg)	30	34.3	bol	1029.3	0.80%	87.48%	B	24.4%		

20	Carro de dilatacion	80	12	und	960	0.74%	88.22%	B	25.6%		
21	Junta epoxica 200	75	12.8	und	957.8	0.74%	88.96%	B	26.9%		
22	Guantes de cuero	15	60	par	900	0.70%	89.66%	B	28.2%		
23	Cortaviento para casco	15	60	und	900	0.70%	90.35%	B	29.5%		
24	Pegamento para pvc	180	5	gal	894.6	0.69%	91.05%	B	30.8%		
25	Yeso	1	846.3	kg	846.3	0.65%	91.70%	B	32.1%		
26	Alambre negro recocido n° 8	8	94.7	kg	757.5	0.59%	92.29%	B	33.3%		
27	Lentes de seguridad	12.5	60	und	750	0.58%	92.87%	B	34.6%		
28	Cable de acero tipo boa 6x19 de 5/8"	8.5	88	m	748	0.58%	93.45%	B	35.9%		
29	Clavos para madera con cabeza de 3"	7	92.2	kg	645.3	0.50%	93.95%	B	37.2%		
30	Union universal pvc-sap c/r 2"	25	24	und	600	0.46%	94.41%	B	38.5%		
31	Mascarilla quirurgica descartable	0.3	2000	und	600	0.46%	94.87%	B	39.7%		
32	Valvula de aire de bronce ø =1/2"	115	5	und	575	0.45%	95.32%	C	41.0%		
33	Templador de fierro galvanizado de 1/2"	35	14.5	und	506.8	0.39%	95.71%	C	42.3%		
34	Thinner	28	16.9	gal	472.4	0.37%	96.08%	C	43.6%		
35	Alcohol en gel antibacterial (1 lt)	22	20	und	440	0.34%	96.42%	C	44.9%		
36	Templador de fierro galvanizado de 5/8"	45	8	und	360	0.28%	96.70%	C	46.2%		
37	Impermeabilizante para concreto y mortero	45	7.4	kg	333.5	0.26%	96.95%	C	47.4%		
38	Alambre negro recocido n° 16	7.5	40.1	kg	300.5	0.23%	97.19%	C	48.7%		
39	Pintura anticorrosiva	55	4.6	gal	255.2	0.20%	97.38%	C	50.0%	5.1%	60.3%
40	Valvula compuerta de bronce de 1/2"	45	5	und	225	0.17%	97.56%	C	51.3%		
41	Alcohol en medicinal min 70° (1 lt)	15	15	und	225	0.17%	97.73%	C	52.6%		
42	Disco de corte de fierro	6	35.2	und	210.9	0.16%	97.90%	C	53.8%		
43	Termometro infrarrojo -35 c° a 365 c°	200	1	und	200	0.15%	98.05%	C	55.1%		
44	Soldadura	22	9.1	kg	199.8	0.15%	98.20%	C	56.4%		
45	Tee pvc-sap s/p de 2"	10.5	15	und	157.5	0.12%	98.33%	C	57.7%		
46	Oximetro de pulso	150	1	und	150	0.12%	98.44%	C	59.0%		

47	Grapas galvanizadas para cable de 3/8"	4.0	36.2	und	144.8	0.11%	98.55%	C	60.3%
48	Adaptador pvc-sap c/r 2"	6.0	24	und	144	0.11%	98.67%	C	61.5%
49	Valvula compuerta de bronce de 1 1/2"	140	1	und	140	0.11%	98.77%	C	62.8%
50	Masilla selladora de poliuretano	50	2.7	kg	132.5	0.10%	98.88%	C	64.1%
51	Niple de pvc sap c-10 ø=2" l= 2"	5.5	24	und	132	0.10%	98.98%	C	65.4%
52	Jabon liquido (750 ml)	18	7	und	126	0.10%	99.08%	C	66.7%
53	Tecnopor de e = 1" 0.60 x 1.20 m	30	4.1	pln	122.4	0.09%	99.17%	C	67.9%
54	Papel toalla	5	24	und	120	0.09%	99.26%	C	69.2%
55	Codo pvc sap s/p 2" x 90°	9.5	12	und	114	0.09%	99.35%	C	70.5%
56	Fierro de anclaje para dado de 5/8"	8	10.9	m	86.9	0.07%	99.42%	C	71.8%
57	Canastilla pvc ø=2"	80	1	und	80	0.06%	99.48%	C	73.1%
58	Grapas galvanizadas para cable de 5/8"	8	8	und	64	0.05%	99.53%	C	74.4%
59	Union universal pvc-sap c/r 1/2"	6	10	und	60	0.05%	99.58%	C	75.6%
60	Dado de concreto de 0.20 x0.20	30	2	und	60	0.05%	99.62%	C	76.9%
61	Cinta teflon	1.5	37	und	55.5	0.04%	99.67%	C	78.2%
62	Lija para pared	5	10.6	plg	52.8	0.04%	99.71%	C	79.5%
63	Tapon macho pvc-sap 2"	12.5	4	und	50	0.04%	99.75%	C	80.8%
64	Codo fierro galvanizado de 2" x 90°	35	1.2	und	42	0.03%	99.78%	C	82.1%
65	Niple de pvc sap c-10 1/2" l= 1"	2	20	und	40	0.03%	99.81%	C	83.3%
66	Union universal pvc-sap c/r 1 1/2"	18	2	und	36	0.03%	99.84%	C	84.6%
67	Tuberia de fierro galvanizado de 2"	25	1.2	und	30	0.02%	99.86%	C	85.9%
68	Bandeja de desinfeccion (pediluvio)	25	1	und	25	0.02%	99.88%	C	87.2%
69	Dispensador de spray para alcohol (cap min. 2 lt)	25	1	und	25	0.02%	99.90%	C	88.5%
70	Reduccion pvc sap c-10 r 2" a 1/2"	4.5	5	und	22.5	0.02%	99.92%	C	89.7%
71	Union simple de pvc-sp de 2"	5	4	und	20	0.02%	99.93%	C	91.0%

72	Balde con caño para lavado de manos (cap 20 lt)	20	1	und	20	0.02%	99.95%	C	92.3%
73	Tina plastica para lavado de manos	20	1	und	20	0.02%	99.96%	C	93.6%
74	Codo pvc sap s/p 1 1/2" x 90°	6.5	2	und	13	0.01%	99.97%	C	94.9%
75	Cono de rebose de 4"x2"	12.5	1	und	12.5	0.01%	99.98%	C	96.2%
76	Niple de pvc sap c-10 1 1/2" x 2"	5.5	2	und	11	0.01%	99.99%	C	97.4%
77	Adaptador pvc-sap c/r 1 1/2"	4.5	2	und	9	0.01%	100%	C	98.7%
78	Soldadura cellocord p3/16	22	0.1	kg	1.3	0.00%	100%	C	100%

*Nota.* En la tabla se muestra la clasificación realizada para cada elemento del almacén. Elaboración propia

### Causa Raíz N°11: Falta de capacitación de personal

Para evitar los reprocesos por desconocimiento es necesario elaborar un plan de capacitación en el que se enseñen el correcto uso de las buenas prácticas y herramientas. Asimismo, las soluciones propuestas anteriormente, son nuevas para el personal que trabaja en almacén, el plan de capacitación asegurará su adecuada implementación y continuidad.

**Tabla 15**

*Cronograma de Plan de Capacitación*

Curso	Módulos	Agosto				Septiembre				Octubre			
Gestión Logística y Almacenes	Introducción al sistema logístico	■											
	Conceptos generales de la gestión de inventarios		■										
	Almacenes			■									
	Distribución de almacenes				■								
	Centros de distribución					■							
	Causas de ineficiencias de una gestión de almacenes						■						
	Gestión de stocks							■					
	Pasos para controlar un stock de pedido								■				
	Costos de inventarios										■		
	Codificación de áreas en almacén											■	
	Optimización de inventarios											■	
Herramienta Kardex y ABC inventarios												■	

*Nota.* En la tabla se muestra el cronograma del plan de capacitación propuesto, con cada módulo a desarrollar. Elaboración propia

## **2.8. Evaluación Económica**

Al finalizar, se llevó a cabo un análisis financiero mediante la elaboración de un estado de resultados y un flujo de caja proyectado a 10 años. Además, se calcularon indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Beneficio-Costo (B/C) con el fin de determinar la viabilidad económica de la propuesta y evaluar su rentabilidad para la empresa.

**Tabla 16**
*Estado de resultados*

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/75,301.00	S/76,054.01	S/76,814.55	S/77,582.70	S/78,358.52	S/79,142.11	S/79,933.53	S/80,732.86	S/81,540.19	S/82,355.59
Costos operativos		S/52,714.00	S/53,241.14	S/53,773.55	S/54,311.29	S/54,854.40	S/55,402.94	S/55,956.97	S/56,516.54	S/57,081.71	S/57,652.53
Depreciación activos		S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
GAV		S/5,271.40	S/5,324.11	S/5,377.36	S/5,431.13	S/5,485.44	S/5,540.29	S/5,595.70	S/5,651.65	S/5,708.17	S/5,765.25
Utilidad antes de impuestos		S/17,315.60	S/17,488.76	S/17,663.64	S/17,840.28	S/18,018.68	S/18,198.87	S/18,380.86	S/18,564.67	S/18,750.31	S/18,937.82
Impuestos (30%)		S/5,194.68	S/5,246.63	S/5,299.09	S/5,352.08	S/5,405.60	S/5,459.66	S/5,514.26	S/5,569.40	S/5,625.09	S/5,681.35
Utilidad después de impuestos		S/12,120.92	S/12,242.13	S/12,364.55	S/12,488.20	S/12,613.08	S/12,739.21	S/12,866.60	S/12,995.27	S/13,125.22	S/13,256.47

*Nota.* En la tabla se muestra el estado de resultados de la empresa constructora. Elaboración propia



**Tabla 17**
*Flujo de caja*

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/12,120.9	S/12,242.1	S/12,364.5	S/12,488.2	S/12,613.0	S/12,739.2	S/12,866.6	S/12,995.3	S/13,125.2	S/13,256.7
Depreciación		S/0.0	S/0.0	S/0.0	S/0.0	S/0.0	S/0.0	S/0.0	S/0.0	S/0.0	S/0.0
Inversión	-S/14,170.0					S/960.0					
Flujo Neto de Efectivo	-S/14,170.0	S/12,120.9	S/12,242.1	S/12,364.5	S/12,488.2	S/11,653.0	S/12,739.2	S/12,866.6	S/12,995.2	S/13,125.2	S/13,256.4

*Nota.* En la tabla se muestra el flujo de caja de la empresa constructora. Elaboración propia

**Tabla 18**
*Indicadores de evaluación económica*

Indicador	Valor
VAN	S/62,554.66
TIR	86.09%
PRI	1.85 años
B/C	1.19

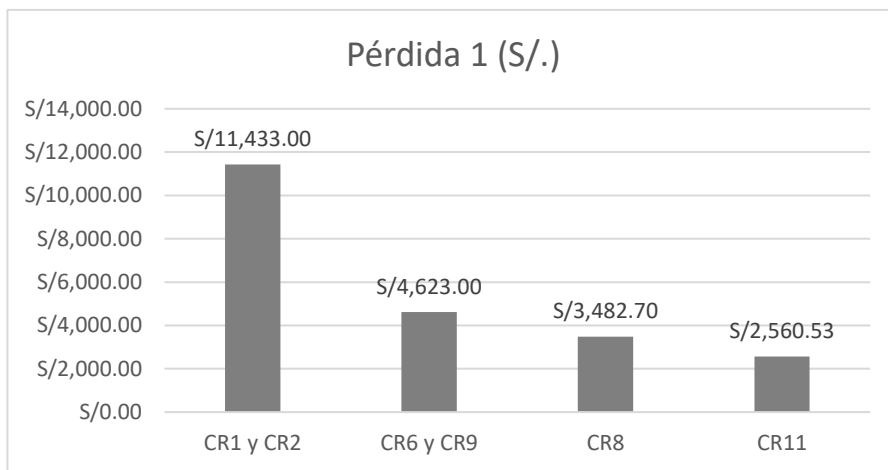
*Nota.* En la tabla se muestra el flujo de caja de la empresa constructora. Elaboración propia

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

Al realizar el diagnóstico inicial de la empresa, se determinó la pérdida monetaria generada por cada causa raíz identificada en el área de logística de una empresa constructora.

**Figura 9**

*Costo de causas raíz*

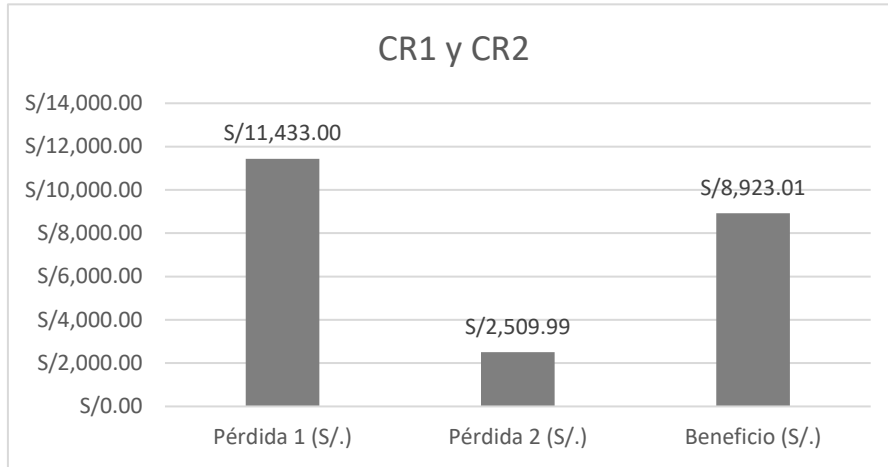


*Nota.* La figura muestra las pérdidas relacionadas con las causas raíz. Elaboración Propia.

Para las causas raíz 1 y 2, con la herramienta propuesta, se logró un mejor control de los ingresos y salidas generando un ahorro de S/. 8,923.01.

**Figura 10**

*Resultados Causa Raíz 1 y 2*

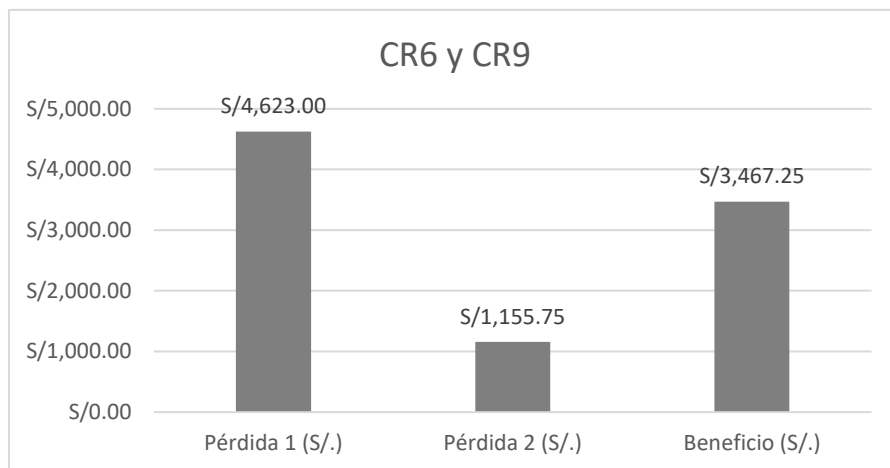


*Nota.* La figura muestra la comparación de la pérdida antes y después la propuesta de mejora de las causas raíz 1 y 2. Elaboración Propia.

Con el uso de las tarjetas Kanban, se codificó el 75% de los materiales, ahorrando tiempos de espera de material o reprocesos, generando así un beneficio de S/. 3,467.25.

**Figura 11**

*Resultados Causa Raíz 6 y 9*

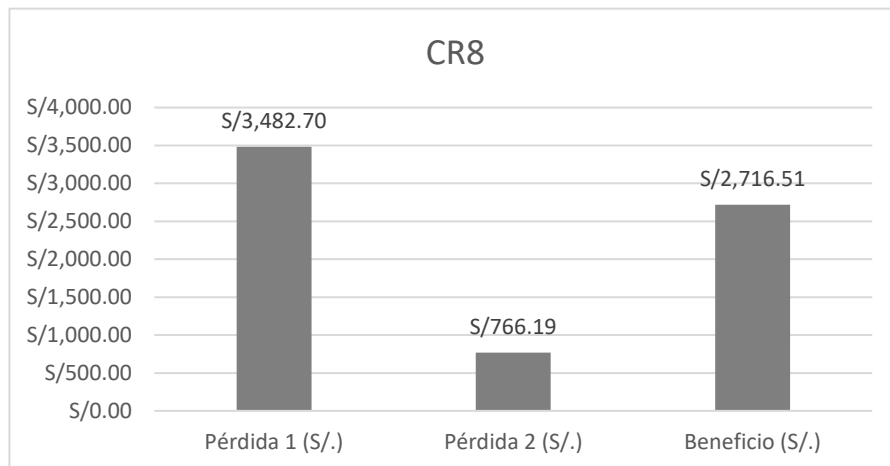


*Nota.* La figura muestra la comparación de la pérdida antes y después la propuesta de mejora de las causas raíz 6 y 9. Elaboración Propia.

Para la causa raíz 8, se planteó el uso de la herramienta ABC, la cual logró un beneficio de S/. 2,716.51, al poder clasificar los materiales en base a su consumo.

**Figura 12**

*Resultados Causa Raíz 8*

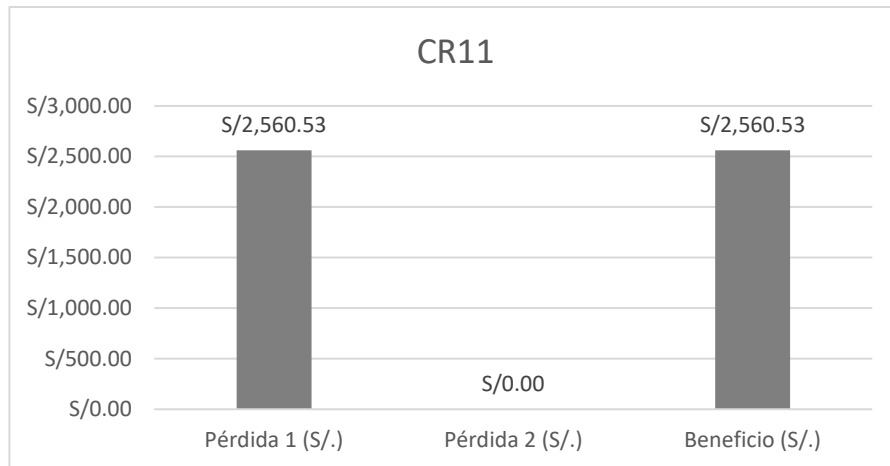


*Nota.* La figura muestra la comparación de la pérdida antes y después la propuesta de mejora de la causa raíz 8. Elaboración Propia.

Tras capacitar a todo el personal, se realizan los procedimientos de manera adecuada, eliminando los reprocesos y así evitando la pérdida de S/. 2,560.53.

**Figura 13**

*Resultados Causa Raíz 11*



*Nota.* La figura muestra la comparación de la pérdida antes y después la propuesta de mejora de la causa raíz 11. Elaboración Propia.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

Según Castro et al. (2019) afirman que es esencial que todas las empresas partan de un diagnóstico organizacional, debido a que esto brinda un entendimiento completo de los elementos que conforman la entidad, aunque cuando una empresa ya está en funcionamiento resulta crucial evaluar su situación actual, esto con el objetivo de mejorar su competitividad en términos de calidad y servicio. Asimismo, el uso del Diagrama de Ishikawa es una herramienta importante para la identificación de todas las causas potenciales que pueden definir un problema (Romero & Díaz, 2010). Por lo mencionado, podemos afirmar que la ejecución de un diagnóstico en la empresa resulta fundamental en la identificación de los principales problemas, seguido de una evaluación para determinar las herramientas necesarias para eliminar o mitigar dichos problemas, esto con el objetivo de reducir costos operativos y por consecuencia, en el estudio se analizaron seis causas principales que ejercieron un impacto significativo en los costos de la empresa.

Fuentes (2022) afirma que la herramienta Kardex y el sistema ABC de inventarios ayudan a mejorar el control logístico puesto que, en su investigación, pudo reducir en un 95% los costos a través de estas herramientas. Por consiguiente, en este estudio se optó por utilizar ambas para mantener un control de los ingresos y salidas de inventario en el almacén, así como los materiales clasificados correctamente, con el fin de reducir los costos en la empresa. Por lo tanto, los hallazgos de esta investigación respaldan las afirmaciones realizadas por el autor.

Campaña (2021) menciona que el uso de las herramientas Kanban, Programa de capacitación, rediseño de layout y estandarización de procesos logísticos en almacén y

distribución ayudan a reducir pérdidas en la empresa constructora, logrando un beneficio mensual de S/. 4,147.39. Por lo tanto, en el presente estudio se optó por utilizar la metodología Kanban y el Programa de Capacitación para mantener una codificación de los materiales en el almacén y para dar a conocer al personal sobre las buenas prácticas y herramientas, buscando así reducir costos.

Según las afirmaciones de Ramirez (2016) y Mete (2014), se establece que el VAN se utiliza como un indicador para evaluar la rentabilidad de un proyecto de inversión, mientras que el TIR se considera como un indicador que busca equilibrar el valor presente de los ingresos generados por el proyecto con el valor presente de los egresos asociados al mismo. Además, Aguilera (2017) sostiene que el análisis de costo-beneficio tiene como objetivo cuantificar los beneficios en relación con los costos del proyecto. Como consecuencia, en la presente investigación se emplearon indicadores financieros, cuyos resultados demostraron ser favorables al proponer las cuatro herramientas. Asimismo, según el análisis realizado, se evidenció que por cada sol invertido se obtendrá una ganancia de S/. 0.19. A partir de lo anteriormente mencionado, se puede inferir que la propuesta realizada en el presente estudio es factible y puede ser aplicado en la empresa constructora.

La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto de la propuesta de mejora en el área logística sobre los costos operativos en una empresa de construcción en la ciudad de Trujillo en el año 2023. Como resultado de la propuesta se obtuvo una reducción de costos de S/. 17,667.30 en el área de logística, esto gracias a la utilización de las herramientas Kardex, Sistema ABC, Tarjetas Kanban y un Plan de capacitación en Gestión Logística. Esto se respalda con Rodriguez (2017), que en su estudio para reducir costos operativos muestra que las herramientas aplicadas en los almacenes permitieron mantener una distribución y control organizado, obteniendo así un ahorro de S/. 11,974.00.

## 4.2. Conclusiones

Se determinó que la propuesta de mejora en la empresa constructora tiene un efecto positivo al reducir los costos operativos, esto debido a que se obtuvo un beneficio de S/. 17,667.30.

Se realizó el diagnóstico de la situación actual del área de logística de la empresa constructora, seleccionando seis causas raíz, las cuales son el deficiente control de materiales en almacén, deficiente gestión de inventarios, almacén sin codificar, falta de documentos con especificaciones del producto, falta de un sistema de clasificación de inventarios y falta de capacitación del personal, esto generaba una pérdida de S/. 22,099.23.

Se diseñó la propuesta de mejora para el área de logística, considerando las causas raíz identificadas en el diagnóstico inicial de la empresa constructora, seleccionando herramientas como el Kardex, Sistema ABC, tarjetas Kanban y un plan de capacitación.

Se realizó una evaluación económica de la propuesta de mejora, en la cual se obtuvo un Valor Actual Neto (VAN) positivo de S/. 62,554.66, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 86.09% y un Beneficio-Costo (B/C) de 1.19, es decir que por cada sol invertido, se obtienen S/. 0.19 de ganancia, por lo cual se evidencia que la propuesta de mejora planteada es rentable para la empresa.



**REFERENCIAS**

- Aguilera Díaz, A. (2017). El costo-beneficio como herramienta de decisión en la inversión en actividades científicas. *Cofin Habana*, 11(2), 322-343.
- Alvarez Pichilingue, P. M., & Mendoza Guevara, E. J. (2019). Mejora de procesos en el área de abastecimiento basado en herramientas Lean para reducción de costos en una empresa de servicios de limpieza.
- Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 221-234. <https://doi.org/10.22395/rium.v14n27a13>
- Arango Serna, M. D., Ruiz Moreno, S., Ortiz Vásquez, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2017). Indicadores de desempeño para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(4), 707-720. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000400707>
- Campana Abanto, C. (2021). Propuesta de mejora en la gestión logística y su impacto en la rentabilidad de una empresa constructora Trujillo 2021.
- Castro Santos, J. A., Ceballos Giraldo, D., & Díaz Rojas, A. V. (2019). *Proyecto diagnóstico organizacional para la empresa restaurante Pueblito Paisa de Girardot*. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6418>
- Escudero Serrano, M. J. (2019). *Logística de almacenamiento 2.<sup>a</sup> edición*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Ferrell, L., Rodríguez, M. A., Hirt, G. A., Ferrell, O. C., Flores Cárdenas, M. Á., & Ramos Garza, L. (2010). *Introducción a los negocios en un mundo cambiante*. <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/232>
- Fuentes Valdivia, E. R. (2022). Mejora de la gestión logística mediante la aplicación de las herramientas de Kardex y ABC, para reducir costos logísticos en la empresa de transportes Juanjo S.A.C.
- González Morales, N. S. (2011). Control de mermas y desperdicios en almacén de condimentos de industria avícola. <https://docplayer.es/2593163-Control-de-mermas-y-desperdicios-en-almacen-de-condimentos-de-industria-avicola.html>

- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2007). *Administración de costos: Contabilidad y control*. CENGAGE Learning.
- Loayza, N. (2016). *La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo*. <https://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/revista-estudios-economicos/ree-31-01-la-productividad-como-clave-del-crecimiento-y-el-desarrollo-en-el-peru-y-el-mundo.html>
- López Olivas, R. N., & Rodríguez Gonzales, I. L. (2019, mayo 17). *Uso de la tarjeta de control de inventario Máster Kardex como herramienta para determinar la rentabilidad de 3M ferretería de la ciudad de Estelí durante el segundo semestre del año 2018* [Monografía]. UNAN-FAREM, Estelí, Nicaragua. <https://repositorio.unan.edu.ni/11616/>
- Martínez, L., & El Kadi, O. (2019). Logística integral y calidad total, filosofía de gestión organizacional orientadas al cliente. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(7 (Enero-Junio)), 202-232.
- Mete, M. R. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85.
- Mitra, D., & Mitrani, I. (1990). Analysis of a Kanban discipline for cell coordination in production lines. *I. Management Science*, 36(12), 1548-1566. <https://doi.org/10.1287/mnsc.36.12.1548>
- Molocho Muñoz, J. J. (2021). *Propuesta de mejora en el área de almacén para incrementar la rentabilidad en la empresa finca Chorro Blanco S. R. L – Jaén – Cajamarca, 2021*.
- Mondy, R. W. (2010). *Administración de recursos humanos*.
- Montero, C. (2019). *Aplicación de un sistema de inventario*.
- Mora García, L. A. (2016). *Gestión logística integral - 2da edición: Las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*. Ecoe Ediciones.
- Niebel, B. (2009). *Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo*. <https://anyflip.com/kjptl/opyy/basic>
- Ramírez Carrillo, C. L. (2016). *Análisis y comparación de proyectos de inversión mediante el método de valor actual neto*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8816>

- Ríos Moncada, J. E., & Meneses Jimenez, G. M. (2017). *Diseño de una propuesta de mejoramiento para la gestión y control de inventarios del «Almacén Michellin»*. <http://repositorio.ucp.edu.co/handle/10785/5438>
- Rodriguez Castro, K. G. (2017). *Propuesta de Mejora en el área de logística para reducir los costos operativos en la empresa Castro Hermanos S.A.C. - Trujillo*.
- Romero Bermúdez, E., & Díaz Camacho, J. (2010). El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 40(3-4), Article 3-4.
- Romero Onofre, R. R. (2016). *Manual para uso de Kardex aplicando procedimientos de cálculo según NIC 2 en Banariego S.A.*
- Romero Vintimilla, M. F., Torres Palacios, M. M., & Reyes Cárdenas, N. A. (2020). La gestión de operaciones como herramienta de desarrollo en empresas transportadoras de carga. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(Extra 3), 668-694.
- Rubio, M. (2009). *Kanban: El Método Toyota Aplicado al Software*. Altenwald Blog. <https://altenwald.org/2009/06/22/kanban-el-metodo-toyota-aplicado-al-software/>
- Sablón Cossío, N., Acevedo Urquiaga, A. J., Acevedo Suárez, J. A., & Medina León, A. (2015). Propuesta para la evaluación de la planificación colaborativa de la cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, 36(1), 580-597.
- Saúl Olivos, A. (2013). Modelo de gestión de inventarios: Conteo cíclico por análisis ABC. *Ingeniare*, 14, Article 14. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.14.617>
- Yemane, A., & Alehegn Melesse, S. (2021). *ABC Classification for inventory optimization (Case Study Family Supermarket)*. 10.
- Zapata Cortes, J. A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. <https://isbn.cloud/9789588599731/fundamentos-de-la-gestion-de-inventarios/>
- Zumaeta Vasquez, H. J. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión logística para aumentar la rentabilidad en la empresa comercial Zumaeta E.I.R.L. en el año 2018*. <https://oa.mg/work/2902185235>