

**UNIVERSIDAD CENTRAL  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA LA  
EMPRESA TRANSPORTES CASTRO S. A.**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTUDIANTE: MINOR CASTRO GARCÍA**

**TUTOR: ING. JOEL PICADO SANABRIA**

**SEDE METROPOLITANA, COSTA RICA  
ABRIL, 2025**

# CONTENIDO

DECLARACIÓN JURADA .....	I
CÉDULA DE IDENTIDAD .....	II
SOLICITUD DE DEFENSA.....	III
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR .....	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL LECTOR .....	V
CERTIFICADO DEL FILÓLOGO .....	VI
CARTA DE ENTENDIMIENTO.....	VII
CONTENIDO .....	VIII
TABLAS.....	XIII
FIGURAS.....	XIV
DEDICATORIA .....	XVI
AGRADECIMIENTOS.....	XVII
EPÍGRAFE .....	XVIII
RESUMEN.....	XIX
CAPÍTULO I. PROBLEMA.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS .....	4
1.2.1 Objetivo general .....	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	5
1.4 ANTECEDENTES .....	7
1.4.1 Antecedentes nacionales .....	7
1.4.2 Antecedentes internacionales.....	11
1.5 PROYECCIONES .....	15
1.5.1 Alcances.....	15
1.5.2 Limitaciones.....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	18
2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES .....	19
2.1.1 Metodología DMAIC .....	19

2.1.2 Project charter .....	20
2.1.3 Análisis FODA .....	21
2.1.4 Matriz FODA.....	22
2.1.5 Matriz de stakeholders .....	23
2.1.6 Diagrama SIPOC .....	24
2.1.7 Diagramas de flujo.....	24
2.1.8 Layout o diagrama de recorrido.....	25
2.1.9 Clasificación ABC .....	26
2.1.10 FIFO y LIFO: técnicas de gestión de la carga .....	28
2.1.11 Gráfico de pastel .....	29
2.1.12 Gráfico de barras.....	30
2.1.13 Lluvia de ideas.....	31
2.1.14 Diagrama Ishikawa .....	31
2.1.15 Multivoto .....	32
2.1.16 Diagrama de Pareto .....	33
2.1.17 Entrevista.....	34
2.1.18 Sistema ERP (enterprise resource planning).....	35
2.1.19 Diagrama de Gantt .....	35
2.1.20 Retorno de la inversión (ROI).....	36
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA .....	37
2.2.1 Visión/misión .....	37
2.2.2 Antecedentes históricos .....	38
2.2.3 Ubicación geográfica .....	38
2.2.4 Estructura organizacional .....	39
2.2.5 Cantidad de empleados.....	40
2.2.6 Tipos de productos.....	41
2.2.7 Descripción general del proceso productivo .....	42
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO .....	44
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	45
3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	48

3.3.1	Sujetos de información .....	48
3.4	VARIABLES DE ANÁLISIS.....	50
3.5	INSTRUMENTOS.....	52
3.5.1	Observación natural .....	52
3.5.2	Encuesta .....	53
3.5.3	Registros históricos .....	55
3.5.4	Entrevista.....	57
3.6	PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	59
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....		61
4.1	DEFINIR.....	62
4.1.1	Análisis FODA .....	63
4.1.2	Matriz de estrategias .....	65
4.1.3	Matriz de stakeholders .....	67
4.1.4	Evidencias del problema .....	69
4.1.5	SIPOC .....	73
4.1.6	Diagrama de flujo .....	76
4.1.7	Layout o diagrama de recorrido.....	79
4.2	MEDIR.....	82
4.2.1	Registro de inventario.....	82
4.2.2	Clasificación ABC .....	84
4.2.3	Análisis de la capacidad de almacenamiento .....	86
4.2.4	Identificación de problemas en la rotación del inventario .....	89
4.2.5	Evaluación de la eficiencia del control de inventarios.....	91
4.2.6	Análisis de la eficiencia en la gestión de pedidos de inventario .....	95
4.2.7	Impacto económico .....	99
4.2.8	Evaluación de la relación entre los costos de inventario y el nivel de servicio .....	102
4.3	ANALIZAR.....	105
4.3.1	Lluvia de ideas.....	105
4.3.2	Diagrama de Ishikawa .....	108
4.3.3	Multivoto .....	111

4.3.4 Diagrama de Pareto .....	113
4.3.5 Entrevistas.....	116
CAPÍTULO V. PROPUESTA .....	122
5.1 MEJORAR.....	123
5.1.1 Propuesta 1: Creación de protocolos de almacenamiento .....	123
5.1.2 Propuesta 2: Mapeo de los procesos actuales y rediseño .....	131
5.1.3 Propuesta 3: Implementación de puntos de reorden.....	136
5.1.4 Propuesta 4: Capacitación del personal y gestión del cambio .....	141
5.1.5 Propuesta 5: Monitoreo y evaluación de resultados.....	145
5.2 CONTROLAR.....	151
5.2.1 Plan de control.....	151
5.2.2 Implementación de gráficos de control .....	152
5.2.3 Auditoría de procesos.....	153
5.2.4 Gestión del cambio y capacitación continua.....	154
5.2.5 Evaluación de resultados y ajustes .....	154
5.2.6 Checklist de control de inventarios .....	155
5.2.7 Costos totales de implementación.....	157
5.2.8 Cuantificación de beneficios.....	158
5.2.9 Cálculo del retorno de la inversión (ROI).....	159
5.2.10 Plan de implementación general (cronograma de Gantt) .....	160
5.2.11 Evaluación del impacto y cumplimiento del objetivo general .....	161
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	162
CONCLUSIONES .....	163
RECOMENDACIONES .....	164
REFERENCIAS .....	165
APÉNDICES Y ANEXOS.....	176
APÉNDICE 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	177
APÉNDICE 2: ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	178
APÉNDICE 3: IMÁGENES DEL ALMACÉN DE REPUESTOS .....	185
ANEXO 1: LISTADO ACTUAL DE LOS ARTÍCULOS EN INVENTARIO .....	191

ANEXO 2: COTIZACIÓN DE SOFTDIAL POR EL SERVICIO DE SAP BUSINESS ONE .....	200
ANEXO 3: MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS .....	202
ANEXO 4: COTIZACIÓN PARA LOS CÓDIGOS DE BARRAS GS1.....	219

## TABLAS

Tabla 2.1: Fases DMAIC en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A.....	40
Tabla 3.1: Project charter para la investigación.....	49
Tabla 3.2: Variables de la investigación por objetivo específico.....	51
Tabla 4.1: Evidencias del problema en los inventarios.....	70
Tabla 4.2: Distribución del inventario según la clasificación ABC.....	87
Tabla 4.3: Multivoto de la gestión de inventarios en la empresa Transportes Castro S. A .....	112
Tabla 4.4: Resumen de las entrevistas sobre la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A. ....	118
Tabla 5.1: Redistribución según la demanda.....	123
Tabla 5.2: Redistribución según la demanda.....	125
Tabla 5.3: Zonas específicas.....	127
Tabla 5.4: Opciones de software especializado .....	129
Tabla 5.5: Actividades y responsables de la fase de implementación.....	130
Tabla 5.6: Beneficios de la implementación del sistema de solicitud y confirmación ..	132
Tabla 5.7: Comparación entre el proceso actual y el proceso automatizado.....	133
Tabla 5.8: Canales para la integración con los proveedores.....	134
Tabla 5.9: Plan de implementación .....	135
Tabla 5.10: Definiciones para cada categoría de producto.....	137
Tabla 5.11: Responsabilidades y tareas asignadas .....	139
Tabla 5.12: Módulos de las capacitaciones.....	142
Tabla 5.13: Proceso de gestión del cambio.....	143
Tabla 5.14: Medición de efectividad del proceso.....	143
Tabla 5.15: Responsabilidades y tareas asignadas. ....	144
Tabla 5.16: Plan de implementación para el monitoreo y evaluación.....	148
Tabla 5.17: Plan de implementación de los gráficos de control.....	153
Tabla 5.18 Evaluación de auditoría .....	154
Tabla 5.19: Costos totales de implementación .....	158
Tabla 5.20: Cuantificación de beneficios .....	159

## FIGURAS

Figura 2.1: DMAIC.....	20
Figura 2.2: Ejemplo de un project charter.....	21
Figura 2.3: FODA .....	22
Figura 2.4: Ejemplo de una matriz FODA.....	23
Figura 2.5: Ejemplo de una matriz de stakeholders.....	24
Figura 2.6: Ejemplo de un diagrama de SIPOC.....	24
Figura 2.7: Ejemplo de un diagrama de flujo .....	25
Figura 2.8: Ejemplo de un diagrama de recorrido.....	26
Figura 2.9: Ejemplo de un gráfico de pastel .....	30
Figura 2.10: Ejemplo de un gráfico de barras.....	30
Figura 2.11: Ejemplo de una lluvia de ideas.....	31
Figura 2.12: Ejemplo de un diagrama de Ishikawa.....	32
Figura 2.13: Ejemplo de un diagrama de multivoto .....	33
Figura 2.14: Ejemplo de un diagrama de Pareto .....	33
Figura 2.15: Ejemplo de un diagrama de Gantt.....	36
Figura 2.16: Fórmula para el cálculo del ROI .....	37
Figura 2.17: Mapa satelital de Transportes Castro S. A.....	39
Figura 2.18: Organigrama de la empresa Transportes Castro S. A.....	39
Figura 2.19: Diagrama de flujo de la empresa de Transportes Castro S. A.....	42
Figura 3.1: Descripción de la metodología utilizada en cada etapa del ciclo DMAIC .....	46
Figura 4.1: FODA de la empresa Transportes Castro S. A.....	63
Figura 4.2: Matriz de estrategias FODA .....	65
Figura 4.3: Stakeholders de la empresa Transportes Castro S. A.....	68
Figura 4.4: Diagrama SIPOC de la gestión del almacén de Transportes Castro S. A...	73
Figura 4.5: Diagrama de flujo de la gestión del almacén de Transportes Castro S. A...	77
Figura 4.6: Diagrama de recorrido de Transportes Castro S. A.....	80
Figura 4.7: Distribución del inventario según la clasificación ABC .....	85
Figura 4.8: Ocupación del espacio del almacén .....	88

Figura 4.9: Diagrama de pastel de los productos según su nivel de rotación en el inventario .....	91
Figura 4.10: Gráfico de barras de precisión de los registros de inventario.....	95
Figura 4.11: Gráfico de pastel de distribución de los pedidos de inventario.....	98
Figura 4.12: Gráfico de pastel del impacto económico .....	99
Figura 4.13: Lluvia de ideas para Transportes Castro S. A. ....	106
Figura 4.14: Diagrama de Ishikawa de Transportes Castro S. A.....	109
Figura 4.15: Diagrama de Pareto para Transportes Castro S. A. ....	114
Figura 5.1: Ejemplo de una etiqueta de código de barras .....	124
Figura 5.2: Nueva distribución del almacén.....	125
Figura 5.3: Ejemplo de la señalización de pasillos .....	128
Figura 5.4: Ejemplo de una interfaz del ERP .....	129
Figura 5.5: Diagrama de Gantt del plan de implementación.....	130
Figura 5.6: Ejemplo de un sistema de integración con los proveedores.....	134
Figura 5.7: Cronograma de implementación Gantt del rediseño de procesos.....	135
Figura 5.8: Gráfica de los niveles de reorden por categoría .....	137
Figura 5.9: Interfaz del sistema de puntos de reorden .....	138
Figura 5.10: Cronograma de implementación Gantt de los puntos de reorden .....	140
Figura 5.11: Cronograma de implementación Gantt de los puntos de reorden .....	144
Figura 5.12: Cronograma de implementación Gantt para el monitoreo y evaluación ..	149
Figura 5.13: Checklist de control de los inventarios.....	156
Figura 5.14: Cronograma de implementación general de Gantt.....	160

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, por darme la oportunidad y la capacidad para llevarlo a cabo.

A mi familia, por su apoyo constante en cada etapa del proceso. A mis padres, por enseñarme el valor del esfuerzo y la disciplina. A mi esposa, por su paciencia y comprensión. A mis hijas, por ser una fuente de motivación y recordarme la importancia del compromiso.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, a Dios, por brindarme la fortaleza y sabiduría para completar este trabajo. A Joel Picado Sanabria, mi tutora, por su orientación y apoyo durante este proceso. A la empresa Transportes Castro S. A., por facilitar la información y los recursos necesarios para el desarrollo de este proyecto. A mis compañeros y colegas, por sus aportes y sugerencias. A todos los que contribuyeron de alguna manera a la realización de este trabajo.

# EPÍGRAFE

*La medida de la inteligencia es la capacidad de cambiar.*

Albert Einstein

## RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en la empresa Transportes Castro S. A., en el almacén central de repuestos, ubicado en Costa Rica. Su finalidad fue identificar los factores críticos internos y externos que generan un impacto negativo en la gestión del inventario y, mediante la aplicación de la metodología DMAIC, evaluar los procesos para detectar las principales problemáticas. Posteriormente, se propusieron mejoras y actividades de control para optimizar la administración del almacén y mejorar la eficiencia operativa de la empresa.

Así, en primer lugar, los resultados mostraron diversas deficiencias, como el almacenamiento desordenado, registros manuales inexactos y la ausencia de puntos de reorden, lo que ocasiona sobre costos y tiempos de inactividad. Al respecto, por medio del análisis FODA y herramientas como Ishikawa y Pareto, se determinó que el 80 % de los errores provienen de la falta de un sistema de gestión estructurado y el uso de métodos manuales poco precisos. Además, se evidenció la necesidad de establecer un proceso estandarizado que facilite la planificación y el control del inventario para reducir la incertidumbre en la disponibilidad de repuestos.

Con la finalidad de abordar estas problemáticas, se plantearon cuatro propuestas de mejora: 1) implementación de un sistema de clasificación ABC para organizar los repuestos según su relevancia, 2) digitalización del inventario mediante un *software* ERP, 3) reorganización del almacén para mejorar la eficiencia operativa y 4) establecimiento de puntos de reorden estratégicos. También se recomendó la capacitación del personal en gestión de inventarios para asegurar la correcta aplicación de las nuevas herramientas y procesos.

Como resultado, se logró una reducción del 90 % en incidentes por falta de repuestos, una disminución del 80 % en errores de registro y un ahorro anual estimado de \$ 30 000 en costos operativos. Adicional, la implementación de tecnología permitió mejorar la trazabilidad de los repuestos, lo cual optimizó el tiempo de respuesta ante solicitudes de mantenimiento. A partir de la implementación de las mejoras, se cumplió con el objetivo de optimizar la gestión del almacén y garantizar un proceso más eficiente.

Palabras clave: DMAIC, gestión de inventarios, clasificación ABC, optimización, almacenamiento, ERP.

## **CAPÍTULO I. PROBLEMA**

En el capítulo I se aborda el problema central que enfrenta la empresa Transportes Castro S. A., relacionado con la gestión ineficiente de los inventarios de repuestos necesarios para el mantenimiento de su flota de camiones. Al respecto, a pesar de ser una empresa con más de 30 años de trayectoria en el mercado, esta deficiencia ha comenzado a impactar negativamente su operativa y sus finanzas.

De este modo, el estudio se enfoca en analizar estos problemas y proponer soluciones basadas en la implementación de un sistema de clasificación ABC y puntos de reorden, para optimizar el manejo de los repuestos, reducir los costos operativos y mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios.

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El presente estudio se desarrolla en la empresa Transportes Castro S. A., ubicada en San Francisco de Dos Ríos, San José, Costa Rica. Esta es de capital costarricense, posee más de 30 años de trayectoria en el mercado nacional y se dedica al transporte de materiales para la construcción.

Ahora bien, a lo largo de su existencia, Transportes Castro S. A. ha logrado consolidarse como un actor relevante en su sector; sin embargo, en los últimos años ha enfrentado serios problemas asociados con la gestión de inventarios en su almacén. Estas deficiencias están comenzando a tener un impacto negativo en la operación y el desempeño financiero de la empresa.

Un problema crítico detectado es la falta de un área física definida para el almacenamiento adecuado de los repuestos, pues la disposición actual del almacén no sigue un criterio lógico que permita acceder rápidamente a las piezas, lo que dificulta el trabajo del personal y agrava los tiempos de respuesta ante reparaciones urgentes. Además, la empresa carece de un sistema de gestión de inventarios que posibilite la priorización de los repuestos según su importancia y frecuencia de uso, esto se traduce en una falta de control sobre el flujo de piezas y resulta en un exceso de algunas piezas de bajo uso y la ausencia de otras críticas para la operación.

Durante el año 2023, Transportes Castro S. A. experimenta más de 120 pedidos de emergencia de repuestos, debido a la falta de previsión en la compra y almacenamiento de las piezas necesarias. Este hecho genera no solo sobrecostos por la adquisición de

piezas a precios elevados, sino también una pérdida de productividad por la dificultad para realizar las compras en situaciones de emergencia. Así, la acumulación de repuestos no esenciales en el almacén, combinada con la falta de piezas críticas, evidencia la urgente necesidad de implementar una metodología eficiente para la gestión de inventarios.

Uno de los principales factores que contribuyen a estos problemas es la ausencia de una clasificación ABC en el almacén de repuestos. Este método es fundamental para identificar y gestionar los artículos de acuerdo con su relevancia en el inventario. En la actualidad, Transportes Castro S. A. no tiene una distinción clara entre las piezas que son esenciales para el mantenimiento diario (clase A), aquellas de rotación media (clase B) y las de baja rotación y bajo impacto financiero (clase C). Esto conlleva a una asignación ineficiente de recursos, por consiguiente, se sobreabastecen productos de bajo uso mientras que los productos críticos están frecuentemente agotados.

Otro aspecto que contribuye al mal manejo de los inventarios es la falta de puntos de reorden bien definidos. Un punto de reorden determina el nivel mínimo de *stock* que debe existir en el inventario antes de hacer una nueva compra, esto permite garantizar que las piezas necesarias siempre estén disponibles. En el caso de Transportes Castro S. A., la falta de control sobre estos niveles ha derivado en problemas operativos constantes, porque sin puntos de reorden bien establecidos, el almacén acumula artículos innecesarios y, al mismo tiempo, falla en disponer de piezas esenciales en los momentos críticos.

Las causas principales de estos problemas incluyen la falta de un sistema formal de gestión de inventarios, la inadecuada capacitación del personal encargado del almacén, la ausencia de una política clara de compras y la falta de tecnología para el seguimiento y control de las existencias. Además, la desorganización del espacio físico y la falta de planificación logística contribuyen a agravar la situación.

Las consecuencias derivadas de esta situación afectan directamente tanto la parte operativa como las finanzas de la empresa, desde una perspectiva de ingeniería industrial. A corto plazo, los problemas en la gestión de inventarios han generado retrasos significativos en la entrega de pedidos, lo que limita su capacidad operativa y reduce la eficiencia global de la empresa.

Esto impacta de forma negativa en la productividad, el uso óptimo de los recursos y el cumplimiento de los plazos acordados con los clientes, lo que a su vez puede dañar la reputación de la empresa. A largo plazo, la ineficiencia en la gestión de inventarios podría traducirse en un aumento sostenido de los costos operativos, derivado de la inmovilización de capital y compras de emergencia, por lo que disminuye la competitividad y se provoca una pérdida gradual de cuota de mercado.

De este modo, la implementación de soluciones ingenieriles como la optimización del inventario mediante metodologías como la clasificación ABC y el establecimiento de puntos de reorden es esencial para prevenir estos problemas y mejorar el rendimiento general de la empresa.

Por lo tanto, este estudio busca realizar un análisis exhaustivo de la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A., con el objetivo de proponer la implementación de un sistema de clasificación ABC que posibilite gestionar de manera eficiente los repuestos según su importancia, así como el establecimiento de puntos de reorden adecuados para evitar la falta o sobreabastecimiento de piezas. Adicional, se propone un estándar de solicitud y almacenamiento que garantice la optimización de los recursos, la reducción de costos y la mejora en la operativa de la flota de camiones.

A partir de lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo puede Transportes Castro S. A. optimizar su gestión de inventarios en el almacén de repuestos por medio de la implementación de un sistema de clasificación ABC para el manejo de solicitudes, logística de almacenamiento y políticas de inventario durante el año 2025?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo general**

Evaluar la gestión de inventarios en la empresa Transportes Castro S. A., mediante la metodología DMAIC, para implementar un sistema de clasificación ABC y establecer puntos de reorden, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, reducir los costos y optimizar el almacenamiento de repuestos durante el año 2025.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Valorar el inventario actual de repuestos de la empresa Transportes Castro S. A. mediante herramientas ingenieriles, para identificar los procesos, productos críticos, intermedios y de bajo impacto.
- Calcular los puntos de reorden para las diferentes categorías de repuestos (A, B, C), tomando en cuenta la demanda histórica y los tiempos de reposición, con el propósito de asegurar la disponibilidad oportuna.
- Establecer un estándar de almacenamiento que optimice el espacio en el almacén y permita un control más eficiente de los inventarios.
- Implementar un estándar de solicitudes alineado con las necesidades operativas de la empresa.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio sobre la gestión de inventarios en la empresa Transportes Castro S. A. se justifica a partir de varios aspectos que abarcan desde la conveniencia operativa para la empresa hasta las implicaciones prácticas y el valor teórico del proyecto. Según Hernández et al. (2014), una investigación debe mostrar la relevancia y viabilidad del estudio en términos de sus aportes al conocimiento, su utilidad práctica y su pertinencia dentro del contexto en el que se desarrolla.

- Conveniencia

La gestión eficiente de los inventarios es clave para cualquier empresa que dependa de la disponibilidad oportuna de insumos o repuestos para su operación, como es el caso de Transportes Castro S. A. Así, una mejora en la gestión de inventarios no solo reduce los costos de operación, sino que es posible observar mejoras en la eficiencia de los pedidos.

- Relevancia social

La eficiencia operativa de empresas como Transportes Castro S. A. tiene un impacto directo en la cadena de suministro de materiales para la construcción en Costa Rica. Un sistema de inventarios optimizado garantiza que los servicios de transporte no sufran interrupciones, lo que repercute en la entrega oportuna de materiales esenciales para proyectos de infraestructura. Este tipo de mejoras contribuye a la estabilidad y

crecimiento de los sectores productivos clave para la economía del país, lo cual genera un impacto positivo en el empleo y en la continuidad de los proyectos de construcción.

- Implicaciones prácticas

Desde un punto de vista práctico, la implementación de una clasificación ABC y puntos de reorden permite que la empresa gestione sus recursos de manera más eficiente para optimizar el flujo de repuestos y reducir los tiempos de inactividad de los camiones. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también evita la pérdida de oportunidades de negocio derivadas de la falta de disponibilidad de piezas críticas. Asimismo, la experiencia práctica obtenida en este estudio puede replicarse en otras pequeñas y medianas empresas del sector, lo que amplifica el impacto de la investigación.

- Valor teórico

Este estudio de igual modo aporta valor teórico en el campo de la gestión de inventarios al aplicar de manera rigurosa metodologías clásicas como la clasificación ABC y la determinación de puntos de reorden dentro de un contexto de operaciones logísticas en una pequeña empresa costarricense. La implementación de estas herramientas, según lo expuesto por Abanto (2018), es fundamental para mejorar la toma de decisiones en las empresas que manejan altos volúmenes de inventario. Además, el estudio enriquece la literatura local sobre la aplicación de metodologías de gestión de inventarios en el contexto costarricense.

En el caso de los costos operativos, es importante optimizar los pedidos para determinar un orden preciso que evite roturas de productos, o bien, pedidos excesivos que no sean viables a la hora de establecer una ruta, debido a los costos que implica el trasladarse de un punto a otro. La obsolescencia es otro aspecto que se facilita a la hora de detectar el *stock* con poca demanda, para así evitar cualquier pérdida económica posterior.

En resumen, el estudio es significativo para Transportes Castro S. A., pero también aporta valor a la industria del transporte en Costa Rica porque brinda soluciones prácticas y replicables en términos de optimización de inventarios y mejora operativa. Adicional, mejora la satisfacción del cliente por las mejoras en la calidad del servicio y la

reducción de tiempos de entrega, ya que al definir de forma certera todo lo relacionado con el inventario, se facilita el manejo de este y, por ende, las entregas.

## **1.4 ANTECEDENTES**

### **1.4.1 Antecedentes nacionales**

El artículo publicado en *Gaudeamus* por Luis Ricardo Sánchez (2016), titulado: “Análisis de manejo de inventarios y herramientas de control en empresas pequeñas y medianas en Costa Rica”, analiza los sistemas de control y optimización de inventarios en pequeñas y medianas empresas del país. De esta manera, el estudio se enfoca en resaltar la relevancia de los inventarios como uno de los activos más valiosos de las empresas, considerándolos esenciales para el crecimiento y la operación. Los objetivos principales son determinar el nivel de utilización de los sistemas de control y optimización de inventarios, identificar las mejores prácticas y modelos utilizados, y evaluar su impacto en función del costo y los resultados obtenidos.

Para alcanzar estos objetivos, la metodología empleada incluye la aplicación de encuestas a más de 390 empresas de diferentes sectores, principalmente comercial e industrial. Por medio de este análisis, se examinan diez factores de éxito en la implementación y control de inventarios, cinco marcas de *software* y seis modelos de control y trazabilidad de datos, lo que les posibilita a las empresas ser más eficientes en sus operaciones diarias.

Los resultados del estudio concluyen que el factor clave para el éxito en la operación de las empresas es la fiabilidad de la información que manejan. Se observa que la mayoría de los usuarios de estos sistemas prefieren utilizar Microsoft Excel para gestionar sus inventarios, a pesar de que existen otros programas en el mercado, debido a su confianza y facilidad de uso.

La tesis nombrada: *Diseño del sistema de gestión de inventarios para la Oficina de Suministros de la Universidad de Costa Rica*, presentada por Ignacio Arce Rey, Adriana Maricela Rodríguez Salazar y Johao Pablo Viales Agüero (2016) en la Universidad de Costa Rica para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial, se centra en

la optimización de la gestión de inventarios de la Oficina de Suministros (OSUM). Este proyecto tiene como objetivo mejorar el desempeño logístico y el cumplimiento normativo de esta oficina, que es responsable del sistema de adquisiciones institucional de la universidad.

La investigación identifica deficiencias en el sistema actual, como la falta de estrategias claras de inventarios, debilidades en el control de los mismos, y la dependencia de conocimientos empíricos en la gestión. Para abordar estos problemas, los autores proponen un sistema de gestión de inventarios (SGI), basado en modelos como el modelo de referencia de las operaciones de la cadena de suministros (SCOR), complementado con el cuadro de mando integral (BSC) y adaptado a las necesidades de la OSUM.

El diseño del sistema considera tanto la administración, el control y la distribución de los inventarios, como las interacciones entre la OSUM y sus proveedores, así como los flujos de mercancías y la gestión de los almacenes. Además, el proyecto incluye políticas de inventario, métodos de reabastecimiento y clasificación de productos según su criticidad y consumo. Durante la validación del sistema, se realizan pruebas piloto y capacitaciones, demostrando mejoras en los indicadores clave de éxito y una mayor eficiencia en la gestión de inventarios.

La tesis llamada: *Gestión del control interno de los inventarios en el Departamento de Proveeduría de la Municipalidad de Puntarenas para el año 2018*, presentada por Yerling Peralta Ureña y Sairis Quesada Sirias (2019) en la Universidad Técnica Nacional para optar por el grado de Licenciatura en Contaduría Pública, aborda la importancia de implementar un control interno efectivo en la gestión de inventarios de instituciones públicas. El estudio se centra en el Departamento de Proveeduría de la Municipalidad de Puntarenas y tiene como objetivo evaluar el impacto de una gestión adecuada de inventarios y la implementación de controles internos en el cumplimiento de los objetivos institucionales.

La investigación destaca que el control interno es fundamental para mejorar la eficiencia y calidad de los procesos dentro de las organizaciones, lo que ayuda a las instituciones a cumplir con las normas y regulaciones vigentes. A partir de métodos como

cuestionarios, entrevistas y la observación directa, se recopila información de los funcionarios del área de estudio, lo cual permite un análisis detallado del estado actual de los procedimientos de control de los inventarios en la Municipalidad.

Los resultados del estudio revelan la necesidad de optimizar los procesos y procedimientos en la gestión de inventarios, y se plantean recomendaciones para mejorar la aplicación de los controles internos. La tesis concluye que una correcta implementación del control interno no solo beneficia el cumplimiento de los objetivos organizacionales, sino que también promueve la eficiencia operativa y la transparencia en la administración de recursos.

Brenes Chacón (2021), en su proyecto profesional de graduación titulado: *Propuesta de mejora para la gestión de planificación de la demanda, el abastecimiento y resurtido en la empresa Redwood International Capital del sector retail*, expone una investigación enfocada en optimizar los procesos de planificación de la demanda, abastecimiento y resurtido dentro de una empresa del *sector retail* en Costa Rica. El estudio forma parte de los requisitos para optar por el grado de Maestría en Abastecimiento y Logística Global en la Universidad Nacional de Costa Rica.

Los objetivos principales del trabajo consisten en analizar las debilidades presentes en los procesos actuales de la empresa Redwood International Capital y proponer mejoras que permitan una gestión más eficiente de la cadena de suministro. Por su parte, la metodología utilizada se basa en un enfoque cualitativo, apoyado en entrevistas a expertos de la empresa y la revisión de documentación interna, complementada con un análisis cuantitativo de datos históricos sobre demanda y abastecimiento.

Los resultados del estudio indican que la empresa enfrenta desafíos en la previsión de la demanda y en la gestión de inventarios, lo que genera costos innecesarios y desabastecimientos. Por consiguiente, Brenes (2021) propone un modelo de mejora basado en el uso de herramientas tecnológicas para la planificación de la demanda, una mejor integración de los sistemas de abastecimiento y la adopción de métodos de resurtido basados en la demanda real. La propuesta busca mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y aumentar la satisfacción del cliente.

La importancia de este trabajo para el presente tema radica en su enfoque en la optimización de la gestión de inventarios y la planificación de la demanda, aspectos esenciales para garantizar una adecuada administración en empresas del sector *retail*. La propuesta de mejora formulada por Brenes (2021) es relevante para proyectos que, como el actual, buscan implementar estrategias eficaces de abastecimiento y control de inventarios, mejorando así la rentabilidad y sostenibilidad de las operaciones empresariales en un entorno competitivo.

Por último, se encuentra la tesis nombrada: *Propuesta de un sistema de gestión y control de inventarios en la bodega de almacenamiento a partir de un estudio de rotación y trazabilidad de los productos comercializados por la Distribuidora La Ruta Costa Rica durante el periodo 2021-2022*, realizada por Lilliana Álvarez Martínez y Minor Ramón Reyes López (2023) para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Técnica Nacional de Costa Rica.

El trabajo tiene como objetivo principal diseñar un sistema de gestión y control de inventarios para mejorar la eficiencia del manejo de productos en la bodega de la Distribuidora La Ruta Costa Rica, con un enfoque específico en la rotación de inventarios y la trazabilidad de los productos. De esta forma, mediante la implementación de herramientas de control de inventarios, como el punto de reorden y la determinación de inventarios máximos y mínimos, el proyecto busca solucionar las deficiencias en el sistema actual, donde la empresa no cuenta con registros precisos de sus niveles de inventario.

La investigación identifica una serie de problemas en el sistema de inventarios que afectan el rendimiento de la empresa. Por lo tanto, se propone un conjunto de políticas para reorganizar los procesos y mantener un control periódico de los productos. También se desarrolla un método de codificación que permite controlar la trazabilidad de las mercancías, lo que facilita la inspección y verificación constante del inventario.

Entre los resultados destacados de la investigación, se mejoran las tareas ejecutadas en el área de bodega mediante la implementación de herramientas que optimizan el control del inventario. Esto le posibilita a la empresa evitar rupturas de *stock*, reducir

costos asociados al almacenamiento y responder de manera más eficiente a las necesidades de sus clientes.

En conclusión, la tesis plantea una propuesta sólida para mejorar la gestión de inventarios en la Distribuidora La Ruta Costa Rica por medio de herramientas prácticas y metodologías que mejoren la eficiencia operativa y aseguren la trazabilidad de los productos, alineando las operaciones con las demandas del mercado y los objetivos de la empresa.

#### **1.4.2 Antecedentes internacionales**

La tesis denominada: *Diseño de un sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de almacén de la empresa INGESA S.A.C.-Cajamarca 2021*, presentada por Remigio López Chávez (2022) en la Universidad Privada del Norte para optar por el título de Ingeniería Industrial, tiene como objetivo principal diseñar un sistema de gestión de inventarios que permita reducir los costos operativos del almacén de la empresa INGESA S.A.C. Así, el estudio se enfoca en abordar los problemas relacionados con la gestión ineficiente de inventarios, los cuales afectan negativamente la rentabilidad de la organización.

Al respecto, la investigación identifica las principales causas del problema, como retrasos en la entrega de mercancías, productos no conformes, demoras en los pedidos y una gestión inadecuada del flujo de información. Para abordar estos problemas, se propone la implementación de un sistema de gestión de inventarios basado en herramientas como el modelo EOQ (cantidad económica de pedido), la clasificación ABC, cronogramas de inspección, la metodología 5S, y un sistema de codificación de productos.

El estudio destaca que un control adecuado de inventarios no solo reduce los costos, sino que también mejora la eficiencia operativa del almacén y contribuye al éxito financiero de la empresa. Por esto, el manual de procedimientos y la capacitación continua del personal son componentes clave de la propuesta para garantizar que el sistema funcione correctamente a largo plazo.

Este trabajo concluye que la gestión eficiente de inventarios tiene un impacto positivo significativo en la rentabilidad y operatividad de la empresa, al ofrecer soluciones integrales que mejoran tanto los procesos como los resultados.

Ahora bien, la tesis llamada: *Mejora de la gestión de inventarios para reducir quiebres de stock en una empresa comercializadora de prendas de vestir y calzado*, presentada por Thalia Romelia Sánchez Veramendi (2020) en la Pontificia Universidad Católica del Perú para optar por el título de Ingeniería Industrial, se enfoca en la optimización de la gestión de inventarios de una empresa del sector *retail* para evitar quiebres de *stock* y mejorar su rentabilidad. El trabajo se estructura en cinco capítulos, en los cuales se aborda desde el marco teórico hasta la evaluación económica de las propuestas implementadas.

El proyecto tiene como objetivo principal mejorar la planificación de la demanda y la gestión de inventarios por medio de herramientas como la clasificación ABC, el cálculo del *stock* de seguridad y la determinación de niveles óptimos de servicio. Además, en el capítulo de análisis del caso de estudio, se realiza un diagnóstico de la empresa, donde se identifican las principales causas de las pérdidas de ventas, como los errores en la planificación de la demanda y la ineficiente gestión de inventarios, mediante un diagrama de Ishikawa.

En el capítulo de propuestas de mejora, se introducen métodos más precisos para la elaboración de pronósticos, lo que permite establecer niveles óptimos de inventario, reducir la obsolescencia y los quiebres de *stock*, y mejorar la disponibilidad de productos en la tienda. Por último, la evaluación económica del trabajo muestra que la implementación de estas mejoras no solo reduce los costos operativos, sino que también incrementa los ingresos por ventas recuperadas. El análisis arroja un TIR y un VAN positivos, lo que confirma la viabilidad financiera de las propuestas.

Este trabajo destaca la importancia de aplicar herramientas adecuadas de gestión de inventarios para evitar la pérdida de ventas y mejorar la rentabilidad de empresas del sector *retail*, concluyendo que la optimización en la planificación de la demanda y los niveles de inventario son claves para asegurar el éxito de una empresa en un mercado competitivo.

Otro antecedente corresponde al proyecto denominado: *La gestión de los inventarios para minimizar costos de almacenamiento de la Ferretería Núñez, del cantón Guaranda, período 2018*, elaborado por Tania Leticia Patín Manobanda (2022) y presentado en la Universidad Nacional de Chimborazo para optar por el título de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría CPA, el cual tiene como objetivo principal optimizar la gestión de inventarios en la Ferretería Núñez, con el fin de reducir los costos de almacenamiento mediante la implementación de políticas y herramientas de control adecuadas.

La investigación, estructurada en cinco capítulos, sigue un enfoque cuantitativo y se basa en un diseño de investigación de campo y bibliográfica. En el capítulo I, se define el planteamiento del problema, el objetivo general y los objetivos específicos del estudio, que se enfocan en la mejora de la eficiencia en el manejo de inventarios de la empresa. En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico, que incluye conceptos clave sobre la gestión de inventarios, su clasificación, los sistemas de control de inventarios y la importancia de la correcta administración de estos para evitar sobrecostos por almacenamiento.

Este trabajo es relevante porque aborda una problemática común en empresas comerciales pequeñas, como las ferreterías, donde la falta de un control adecuado de inventarios puede generar altos costos de almacenamiento y afectar la rentabilidad del negocio. El estudio concluye que la implementación de políticas adecuadas de gestión de inventarios es esencial para evitar pérdidas económicas y mejorar la eficiencia operativa de la empresa.

Por su parte, se encuentra la tesis titulada: *Aplicación de gestión de inventarios para mejorar la productividad del área de almacén de una empresa comercializadora de útiles escolares, Ciudad de Trujillo, 2022*, realizada por Gonzales Rubio (2022) en la Universidad Privada del Norte para optar por el título de Ingeniera Industrial. El trabajo de investigación tiene como objetivo principal mejorar la productividad en el área de almacén mediante la implementación de una gestión de inventarios eficiente en una empresa comercializadora de útiles escolares.

El estudio emplea un enfoque cuantitativo, con un diseño de investigación preexperimental, en el que se evalúa la productividad antes y después de la implementación de técnicas de gestión de inventarios. Entre las herramientas utilizadas, destacan la clasificación ABC, la redistribución del *layout* del almacén, la actualización del Kardex, y la capacitación del personal involucrado. Además, se incluye el pronóstico de demanda y el establecimiento de políticas de control de inventarios.

En conclusión, la investigación demuestra que la aplicación de una gestión de inventarios eficiente, basada en la metodología ABC y otras herramientas de control, no solo mejora la productividad del área de almacén, sino que también contribuye a un impacto financiero positivo en la empresa. Este trabajo se convierte en una referencia valiosa para empresas que buscan optimizar su manejo de inventarios y mejorar su competitividad en el mercado.

Por último, la obra llamada: *Propuesta de gestión de inventarios para la línea de repuestos en la empresa Maseq Proyectos e Ingeniería S.A.S.*, presentada por Camila Andrea Moreno López, Jhonatan David Rodríguez y Daniela Benitez Rivas (2023) en la Universidad Ean para optar por el título en Gerencia Logística, tiene como objetivo principal optimizar la gestión de inventarios de la línea de repuestos de la empresa para mejorar su trazabilidad, disponibilidad y control.

El estudio parte de un diagnóstico en el cual se identifica que la empresa enfrenta problemas significativos en la gestión de sus inventarios, particularmente debido a la falta de capacidad de almacenamiento y la falta de información actualizada en el sistema de gestión. Estas falencias limitan la capacidad de la empresa para mantener un control adecuado sobre el estado, la rotación y la disponibilidad de los productos, lo que provoca un impacto negativo en su operación y rentabilidad.

Para abordar estos problemas, el proyecto propone implementar un modelo de gestión de inventarios que optimice los procesos logísticos y administrativos de la empresa en la categoría de repuestos. Entre las herramientas sugeridas, están la clasificación ABC, el modelo EOQ (cantidad económica de pedido) y el conteo cíclico, que le ayudan a la empresa a mejorar su control de inventarios, reducir los costos asociados y mejorar la eficiencia operativa.

El trabajo demuestra que un sistema de inventarios efectivo es clave para la planeación y el control de las actividades del negocio, lo que influyen directamente en los resultados financieros de la organización. La tesis concluye que la implementación de este modelo de gestión de inventarios no solo resuelve los problemas identificados, sino que también le proporciona a la empresa una ventaja competitiva por medio de un manejo más eficiente de sus recursos logísticos.

## **1.5 PROYECCIONES**

Las proyecciones en el contexto de la implementación de un sistema de control interno para el mejoramiento de las cuentas por cobrar y el ciclo de compras e inventario de la empresa Transportes Castro S. A. son fundamentales para prever los beneficios y el impacto de las mejoras propuestas.

Estas proyecciones permiten anticipar cómo los cambios en los procesos internos influyen en la rotación de inventarios, la liquidez y la eficiencia de las cuentas por cobrar. Además, proporcionan una visión clara de los ahorros potenciales y la optimización de recursos, lo que ayuda a la empresa a evaluar el retorno de la inversión de las acciones implementadas, así como a planificar de manera efectiva su crecimiento y sostenibilidad financiera a largo plazo.

### **1.5.1 Alcances**

El estudio se lleva a cabo específicamente en el área de gestión de inventarios del almacén de repuestos de la empresa Transportes Castro S. A., ubicada en San Francisco de Dos Ríos, San José, Costa Rica. La investigación abarca el análisis de los procesos actuales de almacenamiento, control de inventarios y solicitud de repuestos para el mantenimiento de la flota de camiones.

Este análisis incluye la implementación de un sistema de clasificación ABC para los repuestos, la determinación de puntos de reorden para cada categoría de repuesto y la propuesta de un estándar de solicitud y almacenamiento que optimice el flujo de materiales y maximice el uso eficiente del espacio en el almacén. No abarca otras áreas de la empresa, como la logística de transporte o los procesos de ventas, ya que el

enfoque se dirige estrictamente a la optimización del inventario de repuestos para la flota de camiones.

Por consiguiente, se plantean los siguientes alcances:

- Implementar un sistema de puntos de reorden; al respecto, la empresa puede contar siempre con las piezas necesarias para el mantenimiento de sus camiones, asimismo evita tiempos muertos y retrasos en el servicio.
- Con una adecuada clasificación ABC, la empresa evita la acumulación de piezas innecesarias y reduce los costos de almacenamiento, inmovilización de capital y compras urgentes.
- Implementar un estándar de almacenamiento basado en la clasificación ABC; en cuanto a esto, se maximiza el uso del espacio en el almacén, lo que permite una mejor organización y acceso a los repuestos.
- Un control de inventarios más eficiente reduce los tiempos de inactividad de los camiones, lo cual aumenta la capacidad de respuesta de la empresa ante las necesidades de sus clientes.
- Capacitación del personal; relacionado a esto, el personal del almacén se capacita para gestionar los inventarios de manera más eficiente, lo que contribuye a la mejora continua de los procesos internos de la empresa.

También cabe destacar que el presente análisis se encuentra limitado por la disponibilidad de datos históricos completos, lo cual puede afectar la precisión de la clasificación ABC. Adicional, el alcance del estudio no abarca procesos de mantenimiento ni logística externa, factores que podrían influir en la gestión del inventario de forma significativa.

### **1.5.2 Limitaciones**

Durante el desarrollo de este estudio, no se identificaron limitaciones que impidieran la realización exitosa del mismo. Sin embargo, algunos factores externos, como la disponibilidad de datos históricos precisos sobre el consumo de repuestos o posibles variaciones en la demanda de piezas, pueden influir en la precisión de los puntos de reorden estimados. No obstante, estos factores pueden controlarse mediante un monitoreo continuo del sistema de inventarios una vez implementado.

En conclusión, no se visualizaron limitaciones significativas durante el desarrollo del presente estudio, y las soluciones propuestas se encuentran dentro del alcance técnico y económico de la empresa Transportes Castro S. A. Debido a lo mencionado, es importante contar con un FODA capaz de ser medido por los KPI.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo se hace una descripción de los conceptos más relevantes para comprender la investigación realizada, proporcionándole al lector una idea clara acerca de este tema. Al respecto, Transportes Castro S. A. requiere herramientas que le ayuden a mejorar el desempeño y la productividad, por ende, los conceptos deben considerarse como elementos clave en los procesos, pues indican cómo llevar a cabo las actividades y cómo mejorar lo que se tiene en la actualidad.

## **2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES**

Seguidamente se detallan las herramientas y conceptos ingenieriles tomados en cuenta para el desarrollo del estudio.

### **2.1.1 Metodología DMAIC**

DMAIC es una metodología estructurada utilizada para la mejora de procesos existentes en una organización. El acrónimo DMAIC representa las cinco fases que componen esta metodología: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Cada una de estas etapas se centra en aspectos específicos del proceso, con el objetivo de identificar y eliminar ineficiencias, reducir defectos y garantizar la calidad en los resultados.

A continuación, se describen las fases de la metodología DMAIC:

1. Definir: en esta fase, se establece claramente el problema o la oportunidad de mejora, se determinan los clientes (internos o externos) y sus necesidades, y se delimitan los objetivos y el alcance del proyecto. Es fundamental comprender quiénes son los clientes y cuáles son sus expectativas para alinear el proyecto con sus requerimientos.
2. Medir: esta etapa se centra en la recopilación de datos esenciales sobre el proceso actual para establecer una línea base de rendimiento. Se determinan las métricas clave que reflejan el desempeño del proceso y se asegura la precisión y fiabilidad de los datos obtenidos.
3. Analizar: con los datos recopilados, se realiza un análisis exhaustivo para identificar las causas raíz de los problemas o variaciones en el proceso. Se

utilizan herramientas estadísticas y de calidad para descubrir patrones o factores que contribuyen a los defectos o ineficiencias.

4. Mejorar: basándose en el análisis previo, se desarrollan e implementan soluciones que abordan las causas raíz identificadas. Esta fase implica la generación de ideas, la selección de las soluciones más viables y la ejecución de pruebas piloto para validar su eficacia antes de una implementación completa.
5. Controlar: una vez implementadas las mejoras, se deben establecer controles que aseguren la sostenibilidad de los cambios y eviten la reaparición de problemas. Se monitorean las métricas clave y se ajustan los procesos según sea necesario para mantener los niveles de rendimiento deseados.

Figura 2.1: DMAIC



Fuente: Millard, 2017.

### 2.1.2 Project charter

Este es un documento que consolida la información relacionada con el proyecto por realizar y muestra el objetivo de su creación, además indica de manera general las especificaciones más importantes del proyecto como, por ejemplo, objetivos, limitaciones, partes interesadas, fechas de cumplimiento, entre otras (Santos, 2022).

Figura 2.2: Ejemplo de un project charter

NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Sistema de Gestión de Comercio Electrónico	GESTIONICO
DESCRIPCION DEL PROYECTO	
<p>Desarrollar un una página Web donde los clientes y sucursales pueda hacer sus pedidos a través de la página sin tener preocupación de no ser atendido. De igual manera agilizar el trabajo de compra y venta para desarrollarlo en menor tiempo ahorrando tiempo y costos.</p> <p>El equipo del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Sponsor : Victoria Guillen</li> <li>✦ Jefe de Proyecto : Jazmina Guzman</li> <li>✦ Analista Funcional : Franklyn Bravo</li> <li>✦ Analista Programador : Everth Martínez</li> <li>✦ Analista de Calidad : Jaime Huerta</li> </ul> <p>El proyecto será realizado desde el 19 de Enero hasta el 17 de Abril del 2015 por todo el equipo del proyecto en las instalaciones de COLD IMPORT S.A</p>	
DEFINICION DEL PRODUCTO DEL PROYECTO	
<p>Software que permite registrar los pedidos de los clientes y sucursales vía web, permite controlar el stock de cada almacén y ayuda a gestionar la compra, también permite visualizar los reportes para un mejor control y seguimiento de los proceso en línea.</p> <p>Los entregables son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ <b>Gestión de proyecto:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Acta de Constitución</li> <li>✦ Plan de Gestión</li> <li>✦ Informe de Seguimiento</li> <li>✦ Acta de Cierre</li> </ul> </li> <li>✦ <b>Análisis y Diseño:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Modelo del Negocio</li> <li>✦ Modelo de Requerimiento</li> <li>✦ Modelo de Análisis</li> <li>✦ Modelo de Diseño</li> <li>✦ Prototipos</li> </ul> </li> <li>✦ <b>Desarrollo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Módulo de Seguridad</li> <li>✦ Módulo de Gestión de Ventas</li> </ul> </li> </ul>	

Fuente: Santos, 2022.

### 2.1.3 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta utilizada en la planificación estratégica que permite evaluar tanto los aspectos internos (fortalezas y debilidades) como los factores externos (oportunidades y amenazas) de una empresa. El término FODA surge de la combinación de las iniciales de estos cuatro elementos clave.

El propósito principal de esta metodología es analizar cómo la entidad en cuestión puede afrontar los cambios y desafíos del entorno a partir de sus fortalezas internas y debilidades, en relación con las oportunidades y amenazas externas.

Para realizar un análisis FODA, es necesario diferenciar correctamente cada una de las variables y asignar los factores correspondientes a cada una de estas. A continuación, se explican en detalle:

- Fortalezas: representan las capacidades o atributos diferenciadores de la organización que le otorgan una ventaja competitiva en el mercado. Estas pueden incluir recursos controlados, habilidades específicas, conocimientos, o procesos que la empresa ejecuta de manera eficiente.
- Oportunidades: son condiciones externas favorables que pueden aprovecharse para el crecimiento y fortalecimiento de la empresa. Identificar estos factores en el entorno puede proporcionar ventajas estratégicas.
- Debilidades: se refieren a aquellos aspectos internos que limitan el desempeño de la empresa, tales como la falta de ciertos recursos, carencias en habilidades específicas o procesos internos que no se ejecutan de manera óptima.
- Amenazas: son elementos del entorno externo que pueden poner en riesgo la estabilidad o continuidad de la organización. Estas pueden incluir cambios en el mercado, competencia creciente o factores económicos adversos.

Figura 2.3: FODA



Fuente: Universidad César Vallejo, 2023.

#### 2.1.4 Matriz FODA

La matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) es una herramienta ampliamente utilizada para realizar un análisis estratégico integral de una organización, la cual permite evaluar tanto los aspectos internos como externos que afectan su desempeño. Esta metodología ayuda a identificar claramente las fortalezas

internas (capacidades, recursos o ventajas competitivas) y las debilidades internas (limitaciones o aspectos que requieren mejora), además de las oportunidades externas (factores positivos en el entorno que pueden aprovecharse) y las amenazas externas (condiciones adversas que pueden impactar negativamente en la empresa). El objetivo principal de aplicar esta matriz es obtener una visión clara y profunda de la realidad actual de la organización, lo que facilita la toma de decisiones estratégicas adecuadas y la formulación de planes de acción orientados al aprovechamiento de oportunidades y mitigación de riesgos (Kotler y Keller, 2016; David et al., 2017).

Figura 2.4: Ejemplo de una matriz FODA

Análisis FODA		Análisis interno	
		Fortalezas	Debilidades
Análisis externo	Oportunidades	<b>Combinación Fortalezas-Oportunidades:</b> Estrategia de emparejamiento. ¿Qué fortalezas casan con qué oportunidades? ¿Qué fortalezas podemos utilizar para potenciar nuestras oportunidades y su	<b>Combinación Debilidades-Oportunidades:</b> Estrategia de transformación. ¿Cómo podemos transformar debilidades en fortalezas? ¿Cómo pueden surgir oportunidades de debilidades?
	Amenazas	<b>Combinación Fortalezas-Amenazas:</b> Estrategia de neutralización. ¿Que fortalezas podemos emplear para defendernos de amenazas y riesgos? ¿A qué amenazas nos podemos enfrentar con qué	<b>Combinación Debilidades-Amenazas:</b> Estrategia de defensa. ¿Dónde están nuestras debilidades? ¿Cómo podemos protegernos de perjuicios?

www.thecornerofexcellence.com

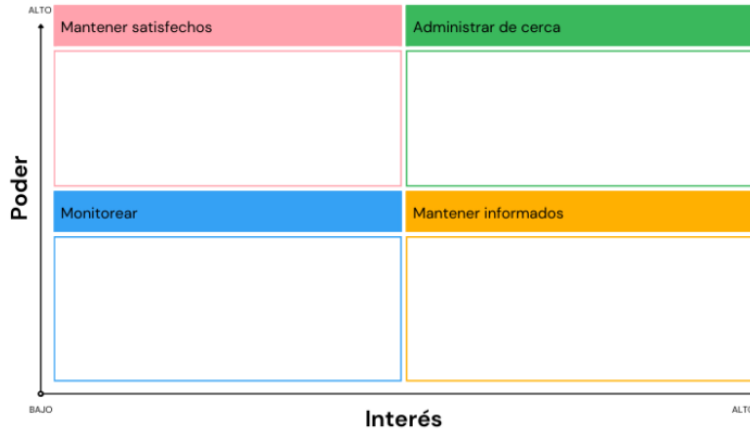


Fuente: The Corner of Excellence, s.f.

### 2.1.5 Matriz de stakeholders

La matriz de *stakeholders*, también conocida como matriz de poder-interés, es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos que posibilita identificar, analizar y clasificar a las partes interesadas según su nivel de influencia y grado de interés en el proyecto. Esta clasificación facilita la implementación de estrategias de comunicación y gestión adecuadas para cada grupo, lo que optimiza la interacción y asegura el éxito del proyecto.

Figura 2.5: Ejemplo de una matriz de stakeholders



Fuente: Acceso 360, s.f.

### 2.1.6 Diagrama SIPOC

Un diagrama SIPOC (*suppliers, inputs, process, outputs y customers*) es una herramienta versátil que se puede utilizar en una amplia gama de diferentes contextos, en la cual identifican los proveedores, las entradas, el proceso mismo, sus salidas y los usuarios (Ortega, 2025).

Figura 2.6: Ejemplo de un diagrama de SIPOC



QuestionPro

Fuente: Ortega, 2025.

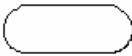









### 2.1.7 Diagramas de flujo

Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Así, cada paso del proceso es representado por un símbolo distinto que contiene una breve descripción de

la etapa del proceso. Además, los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso al mostrar la relación secuencial entre estas, lo que facilita la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso y las operaciones de interdepartamentales.

Figura 2.7: Ejemplo de un diagrama de flujo

SÍMBOLO	REPRESENTA	SÍMBOLO	REPRESENTA
	<b>Terminal:</b> Indica el inicio o la terminación del flujo del proceso.		<b>Actividad:</b> Representa una actividad llevada a cabo en el proceso.
	<b>Decisión:</b> Indica un punto en el flujo en que se produce una bifurcación del tipo "SI" – "NO".		<b>Documento:</b> Se refiere a un documento utilizado en el proceso, se utilice, se genere o salga del proceso.
	<b>Multidocumento:</b> Refiere a un conjunto de documentos. Un ejemplo es un expediente que agrupa a distintos documentos.		<b>Inspección / Firma:</b> Empleado para aquellas acciones que requieren una supervisión (como una firma o "visto bueno").
	<b>Conector de proceso:</b> Conexión o enlace con otro proceso diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.		<b>Archivo Manual:</b> Se utiliza para reflejar la acción de archivo de un documento y/o expediente.
	<b>Base de datos/aplicación:</b> Empleado para representar la grabación de datos.		<b>Línea de Flujo.</b> Proporciona indicación sobre el sentido de flujo del proceso.

Fuente: Aiteco Consultores, 2017.

En el presente proyecto, la aplicación de los diagramas de flujo es clave para entender la forma actual en la que se llevan a cabo los procesos identificados y, de esta manera, conocer los requerimientos del negocio, costumbres de los clientes, malas prácticas y aspectos por mejorar.

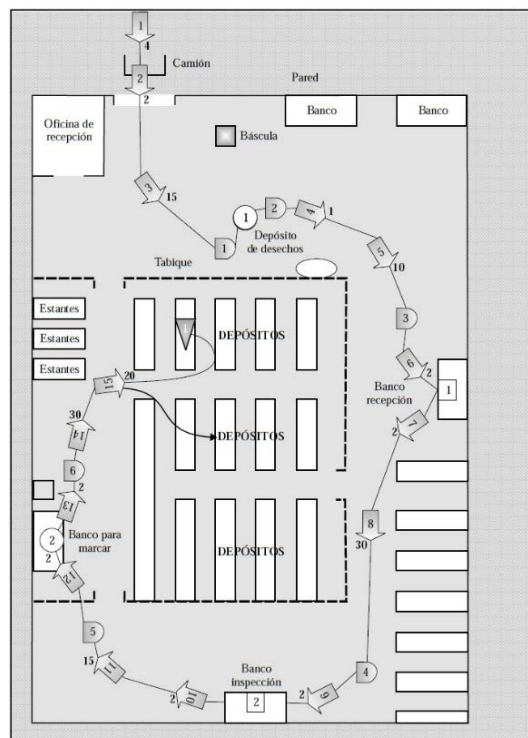
### 2.1.8 Layout o diagrama de recorrido

Un *layout* o diagrama de recorrido es una representación gráfica que muestra la disposición física de los elementos en un espacio determinado, así como el flujo de materiales, personas o información entre los mismos. Este tipo de diagrama es

fundamental en áreas como la ingeniería industrial, la gestión de operaciones y la logística, ya que permite analizar y optimizar la eficiencia de los procesos productivos y de servicio.

En el ámbito de la ingeniería industrial, los diagramas de recorrido se emplean para identificar áreas congestionadas, determinar avances y retrocesos en el proceso y facilitar el desarrollo de una mejor distribución en planta. Su objetivo principal es mejorar los métodos de trabajo al eliminar o reducir recorridos innecesarios mediante una adecuada disposición de los elementos en el espacio de trabajo.

Figura 2.8: Ejemplo de un diagrama de recorrido



Fuente: Velasco, 2014.

### 2.1.9 Clasificación ABC

La clasificación ABC es una metodología de segmentación de productos de acuerdo con criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). En cuanto a esto, el criterio en el cual se basan la mayoría de los expertos en la materia es el valor de los inventarios, y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios.

Muchos textos suelen considerar que la zona "A" de la clasificación corresponde estrictamente al 80 % de la valorización del inventario, y que el 20 % restante debe dividirse entre las zonas "B" y "C", tomando porcentajes muy cercanos al 15 % y el 5 % del valor del *stock* para cada zona respectivamente. Otros textos suelen asociar las zonas "A", "B" y "C" con porcentajes respectivos del valor de los inventarios del 60 %, 30 % y el 10 %. Sin embargo, el primer caso es mucho más común, por el hecho de la conservación del principio "80-20". Cabe señalar que si bien los valores anteriores son una guía aplicada en muchas organizaciones, cada organización y sistema de inventarios tiene sus particularidades y quien aplique cada principio de ponderación debe estar muy consciente de la realidad de su empresa.

Las unidades pertenecientes a la zona "A" requieren del grado de rigor más alto posible con relación al control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte significativa del valor total del inventario. El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua y en volúmenes elevados. Para esta clase de materia prima, los agentes de compras pueden celebrar contratos con los proveedores que aseguren un suministro constante y en cantidades que equiparen la proporción de utilización, considerando medidas preventivas de gestión del riesgo como los llamados "proveedores B". La zona "A", en cuanto a gestión de almacenes, debe contar con ventajas de ubicación y espacio respecto a las otras unidades de inventario, estas ventajas se determinan por el tipo de almacenamiento empleado por la organización.

Las partidas B deben ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la Administración. Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deben ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deben brindar un control adecuado con el quiebre de *stock*, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor.

Por último, la zona C posee el mayor número de unidades de inventario, por ende, un sistema de control diseñado, pero de rutina es adecuado para su seguimiento. Un

sistema de punto de reorden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

### **2.1.10 FIFO y LIFO: técnicas de gestión de la carga**

Cuando se hace referencia a operaciones de almacenaje industrial, los sistemas FIFO y LIFO se vinculan con la manera en la que se mueven las mercancías a través del almacén.

FIFO (*first in, first out*, en español “primero en entrar, primero en salir”) es ideal para el almacenamiento de productos perecederos, que además de su colocación por gamas o familias, deben colocarse de tal forma que los primeros en salir sean los más próximos a su fecha de caducidad.

Por su parte, en cuanto al sistema LIFO (*last in, first out*), NOEGA Systems (2018) explica: “[...] último en entrar, primero en salir’. Sistema perfecto para aquellos productos no perecederos y que no tienen fecha de caducidad”.

En el diseño del sistema de gestión de las mercancías de la empresa, la administración de las existencias es una de las partes logísticas más relevantes, esta pretende obtener la máxima optimización y asegurar que los productos van a estar en el lugar adecuado y en el momento preciso.

Ahora bien, los sistemas de control de inventario son por lo general clasificados como modelos de *push* o *pull*. Conocer las definiciones, las ventajas y desventajas de cada sistema ayuda a la empresa a establecer el método de control de inventario que funciona mejor para su organización.

En primer lugar, el sistema *push* de control de inventario consiste en pronosticar el inventario necesario para satisfacer la demanda del cliente. Las empresas deben predecir qué productos van a comprar los clientes junto con la cantidad de bienes por comprar. A su vez, la compañía produce suficientes productos para satisfacer la demanda prevista y vender, o empujar, los productos hacia el consumidor. Las desventajas del sistema de transmisión de control de inventario son que las previsiones resultan ser a menudo inexactas ya que las ventas pueden ser impredecibles y variar de un año a otro. Asimismo, otro problema con los sistemas de control de inventario

*push* es cuando se dejan demasiados productos en el inventario. Esto aumenta los costos de la empresa para el almacenamiento de estos productos.

Una ventaja del sistema *push* es que la empresa está bastante segura de que va a tener suficiente producto a la mano para completar los pedidos de los clientes, por lo cual previene la incapacidad de satisfacer la demanda del cliente con el producto. Un ejemplo de un sistema *push* es la planificación de requerimientos de materiales o MRP (por sus siglas en inglés). El MRP combina los cálculos de las operaciones financieras y la planificación logística. Se trata de un sistema de información basado en una computadora que controla la planificación y la ordenación. Su propósito es asegurarse de que la materia prima y los materiales necesarios para la producción estén disponibles cuando se requieren.

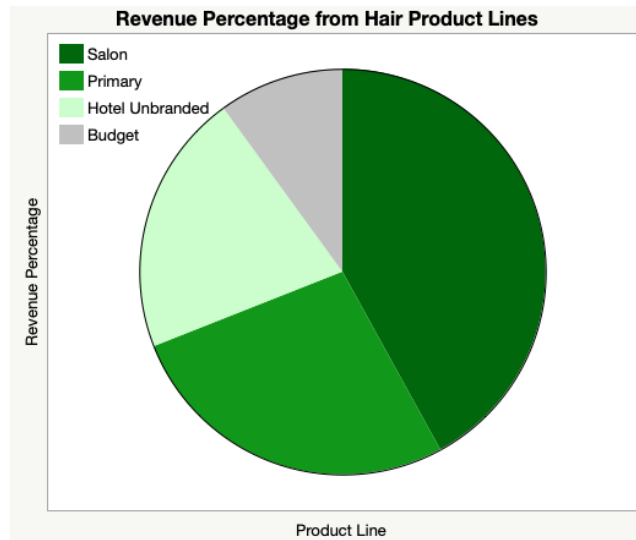
Sistema *pull*: el sistema de control de inventario *pull* comienza con el pedido del cliente. Con esta estrategia, las empresas solo tienen suficiente producto para cumplir con los pedidos del cliente. Una ventaja de este sistema es que no hay exceso de inventario que necesite almacenarse, esto reduce los niveles de inventario y los costos de transporte y de almacenamiento de mercancías. Sin embargo, una desventaja importante para el sistema *pull* es la imposibilidad de funcionar en dilemas de pedido, tales como un proveedor que no es capaz de obtener un envío a tiempo.

Dentro del proceso de diseño de gestión de inventarios para la empresa, es indispensable desarrollar un sistema de control de inventario eficaz para gestionar la demanda del cliente, porque esta controla los costos correspondientes a inventario, transporte, pedido y almacenamiento.

### **2.1.11 Gráfico de pastel**

Un gráfico circular, también denominado gráfico de sectores o de pastel, es un tipo de representación visual que se emplea para ilustrar la distribución proporcional de un conjunto de datos en forma de un círculo dividido en distintos segmentos. Cada uno de estos segmentos o porciones representa una categoría específica y su tamaño es directamente proporcional a la magnitud de los valores que conforman el total.

Figura 2.9: Ejemplo de un gráfico de pastel

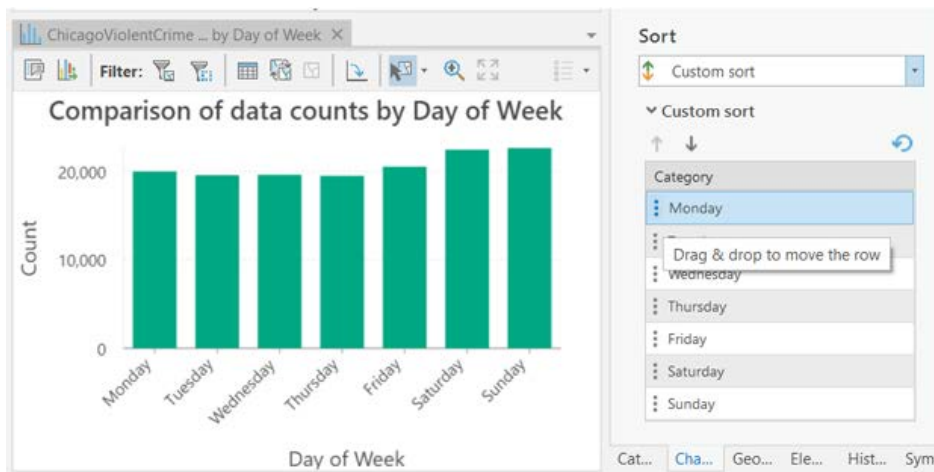


Fuente: JMP, s.f.

### 2.1.12 Gráfico de barras

Un gráfico de barras es una representación visual que utiliza barras rectangulares para mostrar comparaciones entre diferentes categorías de datos. Estas barras pueden orientarse de manera horizontal o vertical, y su longitud es proporcional al valor que representan. Este tipo de gráfico es útil para comparar cantidades o frecuencias entre distintas categorías, facilitando la interpretación y el análisis de la información.

Figura 2.10: Ejemplo de un gráfico de barras



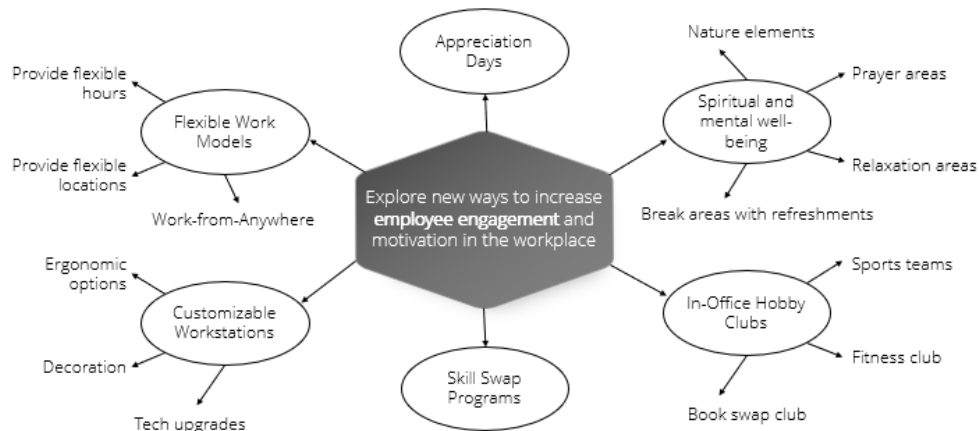
Fuente: Esri, s.f.

### 2.1.13 Lluvia de ideas

La lluvia de ideas, también denominada tormenta de ideas, es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado en un ambiente relajado.

Esta herramienta es ideada en el año 1939 por Alex Faickney Osborn (denominada *brainstorming*), cuando su búsqueda de ideas creativas resulta en un proceso interactivo de grupo no estructurado que genera más y mejores ideas que las producidas por los individuos al trabajar de forma independiente. Así, este método permite la libre generación de sugerencias sobre un asunto específico y aprovecha la capacidad creativa de los participantes para encontrar soluciones innovadoras (Puccio et al., 2018).

Figura 2.11: Ejemplo de una lluvia de ideas



Fuente: CI Toolkit, s.f.

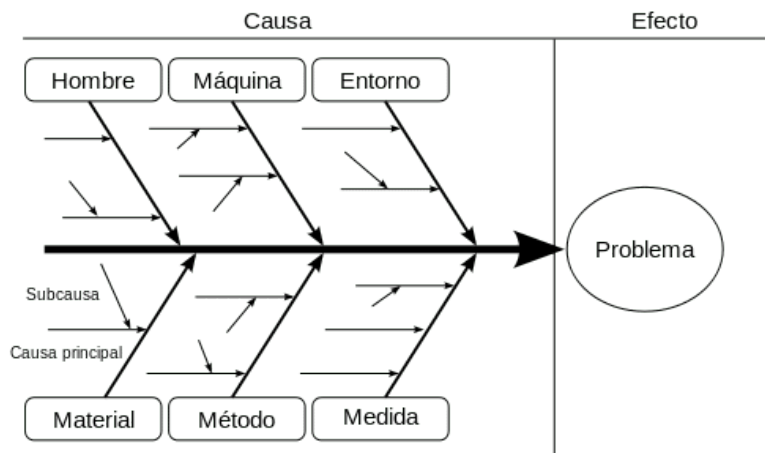
Esta herramienta en complemento con el diagrama de Ishikawa se utiliza durante el análisis de situación actual para determinar la causa raíz del problema principal del proyecto.

### 2.1.14 Diagrama Ishikawa

El diagrama de Ishikawa o diagrama de causa efecto (conocido también como diagrama de espina de pescado dada su estructura) consiste en una representación gráfica que permite visualizar las causas de un problema específico, lo cual la convierte en una

herramienta de la gestión de la calidad ampliamente utilizada dado que orienta la toma de decisiones al abordar las bases que determinan un desempeño deficiente.

Figura 2.12: Ejemplo de un diagrama de Ishikawa



Fuente: GEO Tutoriales, 2017.

El diagrama Ishikawa, a pesar de su antigua invención, continúa siendo importante para el análisis de las causas de un problema en estudio y en el presente proyecto no es la excepción. Por consiguiente, esta figura se emplea para clasificar y profundizar en las causas del problema identificado como la falta de gestión de inventarios.

### 2.1.15 Multivoto

El multivoto es una técnica de toma de decisiones grupales utilizada para seleccionar y priorizar opciones dentro de un conjunto amplio de alternativas. Su propósito es reducir una extensa lista de propuestas a aquellas que el grupo considera más relevantes, eficientes o viables. Esta metodología es clave en ámbitos como la gestión de proyectos, la mejora continua, la planificación estratégica y la resolución de problemas en entornos organizacionales.

De esta manera, el uso del multivoto optimiza la toma de decisiones al fomentar la participación de todos los miembros del equipo, lo cual asegura que las opciones seleccionadas reflejen un consenso general. Su implementación facilita la identificación de soluciones prioritarias sin descartar de inmediato otras ideas, promoviendo un proceso de selección más equitativo y estructurado.

Figura 2.13: Ejemplo de un diagrama de multivoto

Votes in rank order: Rhonda's votes: 4, 9, 12, 2, 8 Terry's votes: 6, 10, 12, 9, 15 Pete's votes: 2, 9, 14, 4, 6 Martha's votes: 10, 8, 15, 12, 11 Al's votes: 8, 6, 11, 10, 4		
1. Buddy Ellis 2. Susan Legrand 2 + 5 = 7 3. Barry Williams 4. Lisa Galmon 5 + 2 + 1 = 8 5. Steve Garland	6. Albert Stevens 5 + 1 + 4 = 10 7. Greg Burgess 8. Joan McPherson 1 + 4 + 5 = 10 9. Donald Jordan 4 + 2 + 4 = 10 10. Sam Hayes 4 + 5 + 2 = 11	11. Mike Frost 1 + 3 = 4 12. Luke Dominguez 3 + 3 + 2 = 8 13. Joe Modjeski 14. Paul Moneaux 3 15. Chad Rusch 1 + 3 = 4

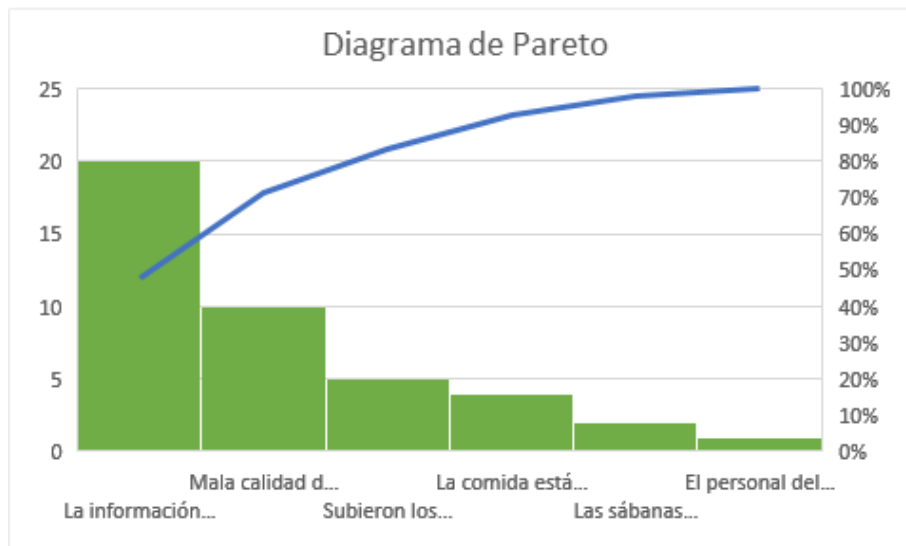
Fuente: American Society for Quality, s.f.-b.

### 2.1.16 Diagrama de Pareto

Se deben focalizar los problemas de la empresa mediante diferentes herramientas de ingeniería industrial, como el diagrama de Pareto. Cabe resaltar que el mismo se puede utilizar en distintos niveles, combinado con otras herramientas como lo es el diagrama de Ishikawa.

En concreto, un diagrama de Pareto es “un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas” (Gutiérrez y Salazar, 2013, p. 3).

Figura 2.14: Ejemplo de un diagrama de Pareto



Fuente: ISG Integradora, 2018.

### **2.1.17 Entrevista**

En el desarrollo de la investigación se utiliza esta técnica para obtener información de los colaboradores de la empresa en estudio, principalmente de los encargados de los procesos y sus dueños, con el fin de poder indagar y evaluar las problemáticas presentes, de acuerdo con la experiencia que poseen.

Según García-Allen (2015), “la entrevista es una técnica cualitativa de recogida de información en la que participan dos individuos (aunque pueden participar más)” (p. 5). Esta no es una conversación informal, pues tiene una intencionalidad, un objetivo. Ahora bien, para que una entrevista se lleve a cabo, es necesario que participen, como mínimo, un entrevistador y un entrevistado, existiendo un acuerdo por parte de ambos. El primero es quien obtiene información sobre la otra persona. En cuanto a lo expuesto, García-Allen (2015) señala:

[...] la entrevista permite un acercamiento directo a los individuos de la realidad. Se considera una técnica muy completa. Mientras el investigador pregunta, acumulando respuestas objetivas, es capaz de captar sus opiniones, sensaciones y estados de ánimo, enriqueciendo la información y facilitando la consecución de los objetivos propuestos (p. 10).

En otras palabras, es una interacción entre un entrevistado que desea cierta información y el entrevistado que accede a darla, y donde los gestos y la comunicación son fundamentales para obtener no solo datos, sino también apreciaciones.

#### **Entrevista no estructurada**

La entrevista no estructurada carece de una serie de preguntas dirigidas al entrevistado definidas de antemano; en otras palabras, es libre. Los investigadores utilizan esta herramienta en las visitas realizadas durante un proyecto, ya que se tiene contacto con el personal de la empresa mediante entrevistas con preguntas sin un orden preestablecido.

Se debe tomar nota de los datos e información obtenida en cada entrevista para su posterior análisis. De acuerdo con Folgueiras (2016), en la entrevista no estructurada:

No hay un guion prefijado sino una serie de temas con posibles cuestiones que pueden plantearse a la persona entrevistada. En esta modalidad, el rol del

entrevistador supone no solo obtener respuestas sino también saber qué preguntas hacer o no hacer (p. 2).

Por lo tanto, el entrevistador tiene una serie temas que pueden resultarle incómodos al entrevistado, en consecuencia se le debe tratar con tacto o, en determinado momento, no preguntarle más.

## **Observación**

Esta técnica se emplea ampliamente por los investigadores como herramienta primaria. Es de gran ayuda para la identificación y estudio de las problemáticas que se presentan en la investigación. Se trata de mirar el entorno y, a partir de ahí, efectuar una clasificación de lo observado según las variables de investigación.

En el área del almacén se lleva a cabo un análisis para lo cual se necesita entrar al campo y comprender de principio a fin las áreas estudiadas junto con los procesos involucrados en estas.

### **2.1.18 Sistema ERP (enterprise resource planning)**

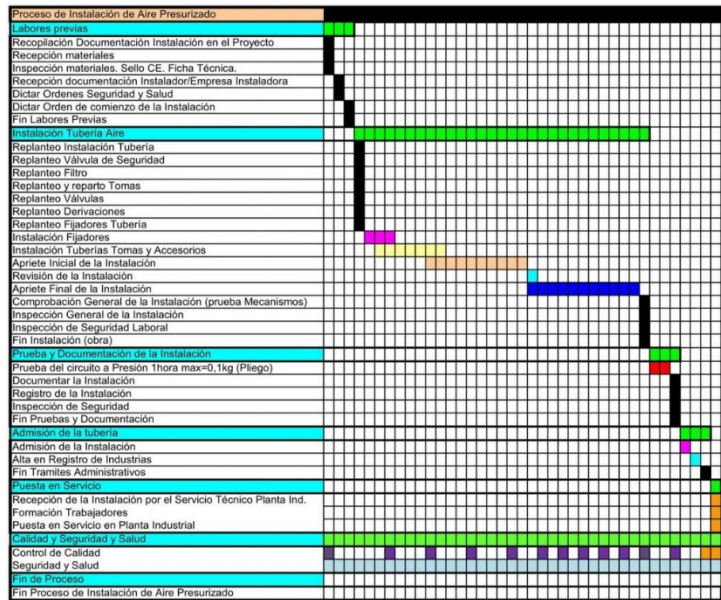
El ERP (*enterprise resource planning*) es un sistema integral de gestión empresarial que permite la planificación y control de los recursos de una organización mediante la integración de múltiples procesos en una única plataforma tecnológica (Monk y Wagner, 2012). Los sistemas ERP ayudan a optimizar la administración de inventarios, finanzas, recursos humanos, producción y logística, al proporcionar datos en tiempo real y facilitar la toma de decisiones basada en información actualizada.

### **2.1.19 Diagrama de Gantt**

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica esencial en la gestión de proyectos que posibilita planificar, coordinar y supervisar tareas a lo largo del tiempo. Consiste en un gráfico de barras horizontales, donde cada barra representa una tarea o actividad del proyecto; al respecto, se muestra su duración, secuencia y posibles solapamientos. Esta visualización facilita la comprensión de las relaciones temporales y tareas, además ayuda a identificar dependencias y cuellos de botella en la ejecución del proyecto.

Implementado inicialmente por el ingeniero Henry L. Gantt a principios del siglo XX, este diagrama ha demostrado ser invaluable para diversos sectores, desde la construcción hasta el desarrollo de *software*. Su estructura sencilla, pero informativa proporciona una visión clara del progreso del proyecto, permitiendo a los gestores y equipos de trabajo realizar ajustes oportunos y asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos.

Figura 2.15: Ejemplo de un diagrama de Gantt



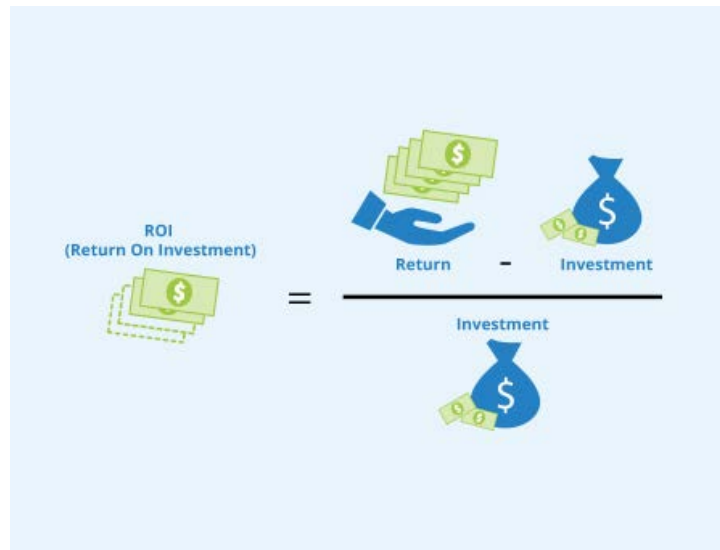
Fuente: Lean Manufacturing, s.f.

### 2.1.20 Retorno de la inversión (ROI)

El retorno de la inversión (ROI, por sus siglas en inglés) es un indicador financiero que mide la rentabilidad de una inversión en relación con su costo, expresado por lo general en porcentaje.

En cuanto a esto, Gitman y Zutter (2022) comentan que este indicador evalúa la eficiencia de una inversión al comparar los beneficios obtenidos con los costos incurridos. Un ROI positivo indica que la inversión genera ganancias, mientras que un ROI negativo sugiere pérdidas. Se utiliza ampliamente en la toma de decisiones empresariales, proyectos de inversión y análisis financiero para determinar la viabilidad de iniciativas económicas. Asimismo, se calcula mediante la siguiente fórmula:

Figura 2.16: Fórmula para el cálculo del ROI



Fuente: Seobility, s.f.

## 2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

A continuación, se exponen los detalles más importantes de la empresa Transportes Castro S. A., donde se lleva a cabo el estudio.

### 2.2.1 Visión/misión

La visión y misión de la empresa se muestran seguidamente.

#### Visión

“Ser reconocidos como la empresa líder en el transporte de carga pesada destacándonos por nuestra excelencia operativa, personalizada y compromiso con nuestros clientes” (Transportes Castro S. A., 2024).

#### Misión

Brindar a nuestros clientes un servicio de transporte de carga de alta calidad, apoyándolos en el logro de sus objetivos mediante el uso eficiente de nuestros sistemas y procesos. Contamos con un equipo de colaboradores altamente comprometidos, enfocados en proporcionar soluciones efectivas y confiables para satisfacer las necesidades (Transportes Castro S. A., 2024).

### **2.2.2 Antecedentes históricos**

La empresa Transportes Castro S. A. se establece en la década de 1990 en San Francisco de Dos Ríos, San José, Costa Rica, con el propósito de ofrecer servicios especializados en el transporte de materiales para la construcción. Así, desde su constitución como empresa costarricense de carácter familiar, se ha caracterizado por su compromiso con la responsabilidad, puntualidad y seguridad en el traslado de carga pesada en el territorio nacional.

A lo largo de sus más de 30 años de trayectoria, la compañía ha consolidado una amplia experiencia en el sector de transporte, siendo reconocida por su capacidad de respuesta ante las exigencias del mercado y por su cercanía con los clientes. Su crecimiento ha sido progresivo, pasando de una flota limitada de camiones a una operación estructurada con personal capacitado y unidades adaptadas a las necesidades del rubro constructivo.

La empresa ha contribuido de manera constante al desarrollo de diversas obras de infraestructura del país, apoyando tanto a empresas privadas como a entidades públicas en el suministro logístico de materiales esenciales para proyectos de urbanización, edificación y obras viales. Además, su enfoque en la mejora continua la ha llevado a incorporar prácticas administrativas modernas y a reforzar su infraestructura operativa.

Actualmente, Transportes Castro S. A. se posiciona como un aliado estratégico dentro de la industria de la construcción, en la que mantiene su compromiso con la excelencia en el servicio, el cumplimiento de normativas de seguridad y el fortalecimiento de sus capacidades logísticas.

### **2.2.3 Ubicación geográfica**

La empresa se encuentra ubicada en San José, Central, San Francisco de Dos Ríos, 400 metros este de la iglesia católica, contiguo a la urbanización Zurquí.

Figura 2.17: Mapa satelital de Transportes Castro S. A.

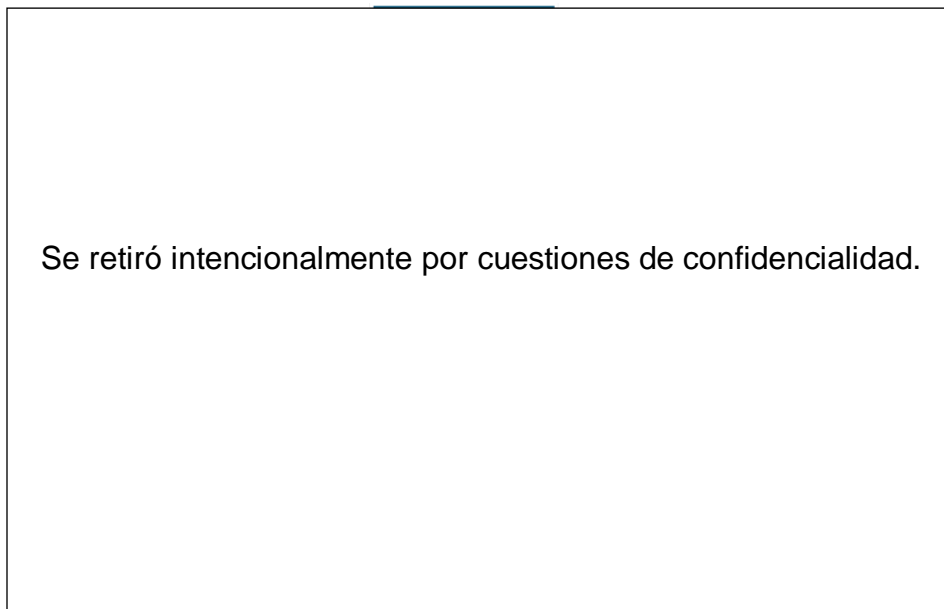


Fuente: Google Maps, 2024.

## 2.2.4 Estructura organizacional

El organigrama de la empresa se muestra en la figura 2.18:

Figura 2.18: Organigrama de la empresa Transportes Castro S. A.



Fuente: Tomado de RR.HH. de Transportes Castro S. A., 2024.

## 2.2.5 Cantidad de empleados

Tabla 2.1: Fases DMAIC en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A.

Puesto o área	Cantidad
Administración	3
Operaciones	6
Conductores	17
Mantenimiento	5
Logística y Almacén	4
Recursos Humanos	2
Ventas y Atención al Cliente	4
Seguridad	2
Limpieza	2
<b>Total</b>	<b>45</b>

Fuente: Tomado de RR.HH. Transportes Castro S. A., 2024.

El cuadro que presenta la distribución del personal en Transportes Castro S. A., con un total de 45 empleados, refleja una estructura organizacional coherente con el tamaño de la empresa y sus necesidades operativas.

La mayor cantidad de personal se concentra en el Área de Conductores, con 17 empleados, dado que el transporte de carga es la actividad principal de la empresa. La flota de 17 camiones requiere asignar al menos un conductor por vehículo, lo que optimiza su uso y maximiza la capacidad operativa.

En términos de Operaciones y Mantenimiento, con 6 y 5 empleados respectivamente, estos números son adecuados para asegurar que los procesos logísticos y de mantenimiento funcionen correctamente, logrando la operatividad y eficiencia de la flota. Esto también sugiere que el equipo de Mantenimiento puede dar soporte a la flota sin generar retrasos importantes.

Las áreas de Administración, Ventas y Atención al Cliente, y Logística y Almacén están equilibradas, con una asignación de personal que refleja la importancia de la gestión interna, la interacción con los clientes y la gestión de inventarios. Estas áreas se apoyan mutuamente, manteniendo el flujo adecuado de operaciones y asegurando que el servicio al cliente y la atención a los proveedores y contratistas sea eficiente.

Por otro lado, Recursos Humanos y Seguridad tienen solo 2 empleados cada uno, lo que puede ser suficiente para una empresa de este tamaño, ya que estos departamentos suelen tener una carga laboral menos intensiva comparada con las áreas operativas. Por último, el Área de Limpieza de igual forma cuenta con una dotación suficiente de 2 empleados, si se considera el tamaño de las instalaciones.

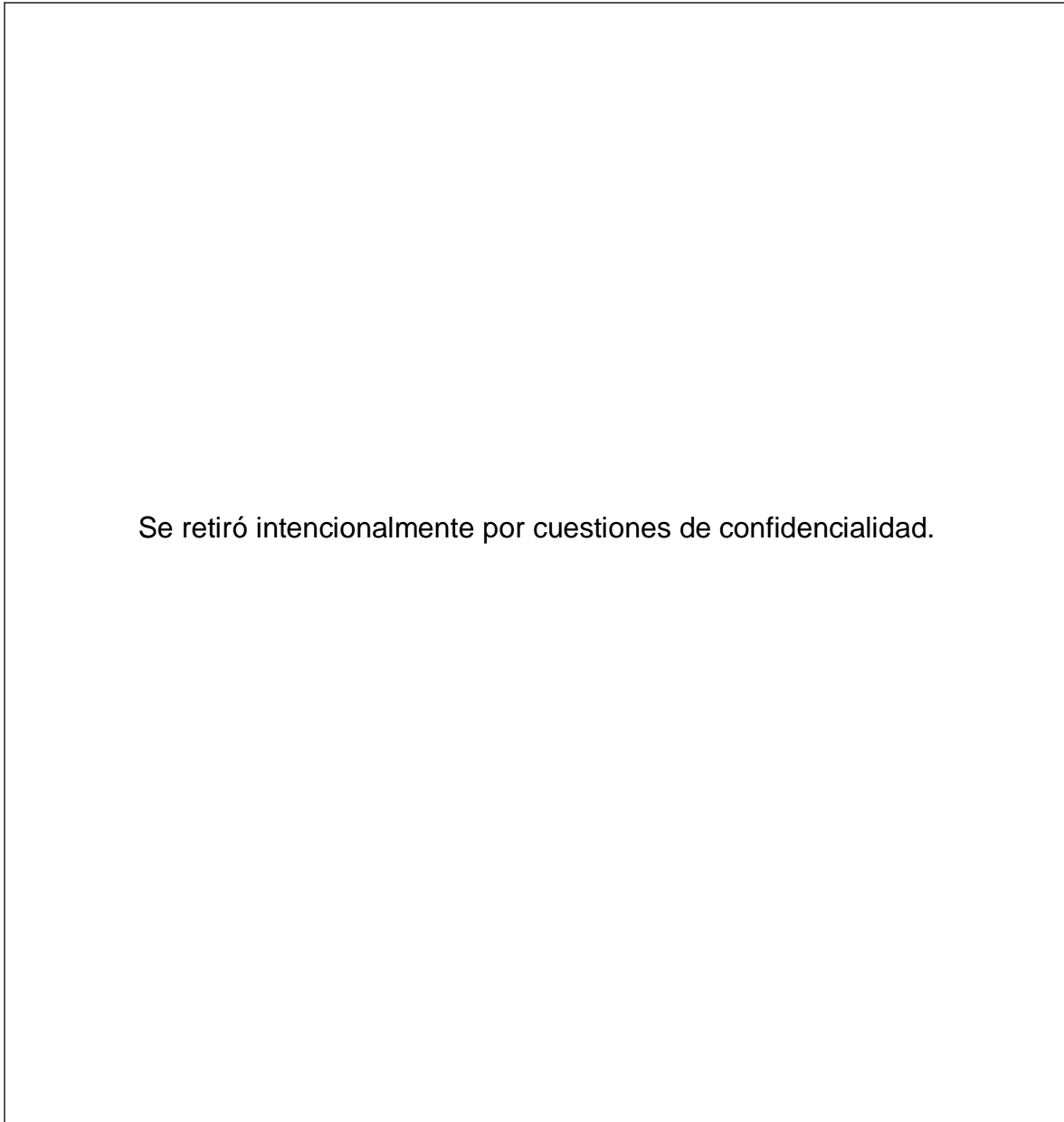
### **2.2.6 Tipos de productos**

Transportes Castro S. A. es una empresa con más de 30 años de experiencia en el mercado costarricense de transporte de carga, opera con una flotilla de 17 camiones y cuenta con alrededor de 45 empleados; sin embargo, esta cifra puede variar por la temporada y el mercado actual.

En este momento, la empresa mantiene contratos de servicio con Armabloque Sistemas de Construcción y Cementos Progreso, las cuales cuentan con clientes como ferreterías, desarrolladoras inmobiliarias y constructoras comerciales e industriales.

## 2.2.7 Descripción general del proceso productivo

Figura 2.19: Diagrama de flujo de la empresa de Transportes Castro S. A.



Fuente: Tomado de RR.HH. Transportes Castro S. A., 2024.

El proceso productivo de Transportes Castro S. A., una empresa de transporte de carga pesada con más de 30 años de experiencia en el mercado costarricense, comienza cuando una empresa cliente, como una ferretería o una desarrolladora inmobiliaria, contacta a la compañía para solicitar el servicio de transporte de materiales. Este

pedido por lo general incluye detalles específicos sobre el tipo de material, cantidad y destino, relacionados con la construcción de proyectos como edificios o desarrollos industriales.

Una vez recibido el pedido, Transportes Castro S. A. evalúa si puede cumplir con los requisitos del servicio solicitado. Este análisis incluye revisar la disponibilidad de la flota de camiones, los conductores y las rutas, así como asegurarse de que los plazos establecidos sean factibles. Si la empresa no puede cumplir con el pedido debido a limitaciones operativas, el contrato no se lleva a cabo. En cambio, si la evaluación resulta favorable, se planifica el servicio y se asignan los recursos necesarios.

Después de la planificación, el servicio de transporte se realiza según lo estipulado, movilizandolos materiales solicitados hacia el destino indicado por el cliente. Durante este proceso, Transportes Castro S. A. se asegura de cumplir con los tiempos de entrega acordados y mantener altos estándares de eficiencia operativa.

Una vez completado el servicio de transporte, la empresa procede con la facturación. Si el cliente hace el pago de manera inmediata, el ingreso se registra y el ciclo del servicio finaliza. Sin embargo, si el pago no se efectúa al momento, se genera una cuenta por cobrar, que es registrada y monitoreada por el equipo de Control Financiero de la empresa.

Transportes Castro S. A. mantiene un seguimiento riguroso de las cuentas por cobrar, asegurándose de que los pagos pendientes se lleven a cabo en el plazo acordado. Al final de cada mes, se verifica si los pagos se han recibido. Si el cliente cumple con el pago, los fondos se ingresan a la liquidez de la empresa, y si el pago es parcial o no se ha realizado, la cuenta pendiente continúa acumulándose hasta que se regularice.

El ciclo productivo finaliza cuando se recibe el pago total del cliente, ya sea de manera directa o mediante mecanismos de financiamiento, como el factoraje. Esto permite que la empresa mantenga su liquidez y continúe operando de forma eficiente, por lo tanto, se reinicia el ciclo con nuevos pedidos que garantizan la continuidad de sus operaciones.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Enfoque de la investigación**

El enfoque metodológico adoptado en esta investigación es el mixto, pues combina elementos cualitativos y cuantitativos para proporcionar una comprensión integral del problema investigado.

En primer lugar, como señalan Hernández y Mendoza (2018), el enfoque cuantitativo "se basa en la recolección y análisis de datos numéricos y sigue un proceso estructurado y secuencial para probar hipótesis" (pp. 5-6). En este estudio, el enfoque cuantitativo se aplica para clasificar el inventario actual de Transportes Castro S. A. a partir del método ABC y calcular los puntos de reorden basándose en la demanda histórica y los tiempos de reposición.

Por su parte, el enfoque cualitativo permite una comprensión profunda de los fenómenos y experiencias al explorar percepciones subjetivas y conocimientos del personal involucrado en la gestión de inventarios. Según Hernández y Mendoza (2018), este enfoque se basa en el análisis contextual y adaptativo, en el que "el investigador examina los hechos directamente y genera teorías consistentes con lo que observa" (p. 7). Para esta investigación, el enfoque cualitativo ayuda a identificar ineficiencias operativas mediante entrevistas y la observación directa en el almacén.

Este enfoque mixto es el más adecuado para abordar los objetivos del estudio, ya que proporciona una perspectiva holística del problema al combinar el análisis empírico con el análisis subjetivo del comportamiento organizacional.

### **3.2 Método de la investigación**

El método elegido para esta investigación es la metodología DMAIC, ampliamente utilizada en proyectos de mejora continua dentro de la ingeniería industrial y logística. Según Garza et al. (2016), DMAIC es "un enfoque estructurado que permite identificar, medir, analizar, mejorar y controlar problemas de manera sistemática" (p. 128). La metodología DMAIC se emplea de la siguiente forma:

Figura 3.1: Descripción de la metodología utilizada en cada etapa del ciclo DMAIC



Fuente: Elaboración propia, 2025.

- Fase 1: Definir. En esta fase se identifican los problemas actuales en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A., que incluyen el manejo ineficiente de

productos críticos y el descontrol en los niveles de inventario. El objetivo es reducir costos operativos y mejorar la eficiencia del almacenamiento mediante la implementación de la clasificación ABC y la determinación de los puntos de reorden. Así, se utiliza un *project charter* para establecer los roles, responsabilidades y plazos del proyecto.

- Fase 2: Medir. En esta fase se recolectan datos cuantitativos sobre el inventario actual y la demanda histórica de productos. Según Hernández y Mendoza (2018), la medición precisa de las variables es esencial para construir una base sólida en el análisis cuantitativo. Esto abarca la recopilación de información sobre los tiempos de reposición, los niveles de *stock* y las categorías de productos, lo que posibilita calcular los puntos de reorden y asegurar la disponibilidad oportuna de productos críticos.
- Fase 3: Analizar. El análisis se centra en identificar las causas raíz de los problemas observados en la gestión de inventarios. Por consiguiente, se utilizan herramientas como el diagrama de Ishikawa y el análisis de Pareto para identificar las principales fuentes de ineficiencia, como el exceso de inventario en productos de baja rotación y la falta de control en productos críticos. Garza et al. (2016) señalan que el análisis es crucial para "determinar las causas principales de los problemas y enfocarse en las soluciones más efectivas" (p. 130).
- Fase 4: Mejorar. Las soluciones propuestas se implementan en esta fase, incluyendo la clasificación ABC de los productos y la optimización del espacio de almacenamiento. Según Salazar (2019a), la clasificación ABC es una técnica eficaz para segmentar productos de acuerdo con su relevancia económica y operativa, lo que prioriza los recursos en productos de alta rotación.
- Fase 5: Controlar. En esta fase, se implementan mecanismos de control para asegurar que las mejoras sean sostenibles. De este modo, se monitorizan los inventarios mediante indicadores clave de desempeño (KPI) y se realizan auditorías periódicas para verificar que los puntos de reorden se mantengan dentro de los límites establecidos. Hernández y Mendoza (2018) explican que el monitoreo continuo permite "asegurar que los cambios implementados se mantengan efectivos a lo largo del tiempo" (p. 10).

### **3.3 Fuentes de información**

Las fuentes de información utilizadas en esta investigación se dividen en fuentes primarias y fuentes secundarias.

- Fuentes primarias: según Bernal (2006), las fuentes primarias son aquellas "de donde se origina la información de primera mano" (p. 175). En esta investigación, las fuentes primarias incluyen entrevistas semiestructuradas con el personal de almacén y encargados de la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A. Estas entrevistas arrojan información detallada sobre los procesos actuales y las áreas de mejora en la gestión de inventarios.
- Fuentes secundarias: Bernal (2006) describe las fuentes secundarias como "aquellas que ofrecen información indirecta o ya recopilada" (p. 175). En este caso, se utilizan documentos previos, estudios de casos, artículos académicos y manuales sobre la gestión de inventarios, el método DMAIC, y herramientas como la clasificación ABC y el análisis de Pareto. Estos documentos proporcionan un marco teórico para guiar la implementación de las soluciones propuestas.

#### **3.3.1 Sujetos de información**

Los sujetos de información en este estudio son el personal administrativo y los encargados de la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A. Relacionado a esto, a lo largo de la fase de definir del DMAIC, se emplea un *project charter* que contiene los roles, responsabilidades y plazos de cada participante. Esto ayuda a garantizar la correcta ejecución del proyecto y la implementación de las soluciones.

Tabla 3.1: Project charter para la investigación

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
<b>1. Fecha</b> 08/02/2025.	<b>2. Nombre del proyecto</b> Evaluación de la gestión de inventarios para la empresa Transportes Castro S. A.
<b>3. Miembros</b> <b>3.1. Equipo de trabajo</b> Minor Castro García, autor. <b>3.2. Supervisor de la investigación</b> Ing. Joel Picado Sanabria.	<b>4. Área de aplicación, interesados del proyecto</b> Almacén de repuestos de la empresa Transportes Castro S. A.
<b>5. Fecha de inicio del proyecto:</b> 3/03/2023.	<b>6. Fecha tentativa de finalización:</b> 08/07/2025.
<b>7. Objetivos del proyecto</b> <b>7.1. Objetivo general</b> Evaluar la gestión de inventarios en la empresa Transportes Castro S. A., mediante la metodología DMAIC, para implementar un sistema de clasificación ABC y establecer puntos de reorden, con el fin de mejorar la eficiencia operativa, reducir los costos y optimizar el almacenamiento de repuestos durante el año 2025. <b>7.2. Objetivos específicos</b> <b>7.2.1.</b> Valorar el inventario actual de repuestos de la empresa Transportes Castro S. A. mediante herramientas ingenieriles, para identificar los procesos, productos críticos, intermedios y de bajo impacto. <b>7.2.2.</b> Calcular los puntos de reorden para las diferentes categorías de repuestos (A, B, C), tomando en cuenta la demanda histórica y los tiempos de reposición, con el propósito de asegurar la disponibilidad oportuna. <b>7.2.3.</b> Establecer un estándar de almacenamiento que optimice el espacio en el almacén y permita un control más eficiente de los inventarios. <b>7.2.4.</b> Implementar un estándar de solicitudes alineado con las necesidades operativas de la empresa.	
<b>Descripción del producto:</b> gestión y optimización del inventario de repuestos en el almacén de Transportes Castro S. A., mediante la implementación de un sistema de clasificación ABC y el establecimiento de puntos de reorden.	
<b>Necesidad del proyecto:</b> el proyecto busca mejorar la eficiencia en la gestión del inventario de repuestos en Transportes Castro S. A., al reducir los costos, optimizar el espacio del almacén y evitar las compras de emergencia que afectan la operativa y la rentabilidad de la empresa.	
<b>Posibles restricciones:</b> inicialmente, no se prevén restricciones para la ejecución del proyecto. Sin embargo, se evalúa la necesidad de recursos tecnológicos adicionales, como un <i>software</i> de gestión de inventarios, para garantizar la sostenibilidad de la solución.	
<b>Identificación de los grupos de interés (stakeholders):</b> Laura Jiménez. <b>Cliente directo:</b> personal del almacén de Transportes Castro S. A. <b>Cientes indirectos:</b> otras áreas de la empresa que dependen de los repuestos, como operaciones y mantenimiento.	
<b>Aprobado por:</b> Jefatura de inventarios.	<b>Firma:</b>
<b>Presentado por:</b> Minor Castro García.	<b>Firma:</b>

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### **3.4 Variables de análisis**

Hernández et al. (2014) exponen que las variables deben definirse de manera conceptual, operativa e instrumental. En el caso de esta investigación, las variables están directamente relacionadas con los objetivos del proyecto, como se detalla a continuación:

Tabla 3.2: Variables de la investigación por objetivo específico

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Operacionalización	Instrumentalización
Valorar el inventario actual de repuestos de la empresa Transportes Castro S. A. mediante herramientas ingenieriles, para identificar los procesos, productos críticos, intermedios y de bajo impacto.	Gestión de inventarios	Es el proceso mediante el cual se administran y controlan los materiales almacenados, asegurando que la cantidad y el tipo de productos estén disponibles cuando se necesiten.	Se lleva a cabo un diagnóstico del estado actual del inventario y se aplican herramientas ingenieriles para su clasificación y control.	FODA. Matriz de <i>stakeholders</i> . SIPOC. Diagrama de flujo. <i>Layout</i> .
Calcular los puntos de reorden para las diferentes categorías de repuestos (A, B, C), tomando en cuenta la demanda histórica y los tiempos de reposición, con el propósito de asegurar la disponibilidad oportuna.	Puntos de reorden	Nivel mínimo de existencias que activa una orden de compra para evitar la escasez de productos esenciales.	Identificación de los productos críticos en el almacén, análisis de la demanda histórica y determinación de los tiempos de reposición.	Diagrama de pastel. Diagrama de barras. Lluvia de ideas. Ishikawa. Multivoto. Pareto. Diagrama de recorrido.
Establecer un estándar de almacenamiento que optimice el espacio en el almacén y permita un control más eficiente de los inventarios.	Organización del almacenamiento	Conjunto de prácticas y estrategias que permiten mejorar la distribución y disposición de los productos en el almacén para facilitar su acceso y control.	Implementar técnicas de almacenamiento según el tipo de producto y establecer procedimientos de revisión periódica.	FODA. SIPOC. Pareto. Diagrama de Gantt.
Implementar un estándar de solicitudes alineado con las necesidades operativas de la empresa.	Gestión de solicitudes	Procedimiento estandarizado que posibilita organizar, priorizar y dar seguimiento a las solicitudes de repuestos de manera eficiente.	Análisis del proceso actual de solicitud de repuestos, identificación de cuellos de botella y establecimiento de un flujo de trabajo optimizado.	Diagrama de flujo. Entrevista. Diagrama de Gantt. Retorno de la inversión.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### **3.5 Instrumentos**

Los instrumentos de recolección de datos se seleccionan de acuerdo con el enfoque mixto. Como indica García-Allen (2015), las entrevistas semiestructuradas permiten "obtener datos cualitativos detallados sobre percepciones y experiencias" (p. 5). Estas entrevistas son clave para comprender los problemas actuales en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A. Asimismo, se utilizan observaciones directas para analizar el funcionamiento del almacén y los flujos de trabajo, y se recurre a registros históricos para evaluar la demanda de productos y calcular los puntos de reorden.

#### **3.5.1 Observación natural**

La técnica de observación es la relación establecida entre el investigador y el fenómeno de estudio para extraer información concreta. Esta técnica se aplica para recopilar información relativa al proceso de manufactura, además de las diferentes tareas previas y complementarias a dicho proceso.

Respecto a la observación, Hernández et al. (2018) explican:

[...] la observación científica permite recolectar datos de manera sistemática, controlada y objetiva sobre fenómenos específicos. A diferencia de la observación cotidiana, la científica requiere un plan estructurado, criterios claros de registro y control de sesgos para garantizar la validez de los hallazgos (p. 315).

En este proyecto, la observación natural se utiliza como una técnica clave para analizar el estado actual de la gestión de inventarios en la empresa Transportes Castro S. A. Así, se implementa un enfoque no intrusivo para recopilar información en tiempo real sobre las dinámicas del almacén y la administración de repuestos, sin alterar la operativa diaria.

#### **Proceso de aplicación**

- Definición de los aspectos por observar: se establecen criterios específicos para la observación, como el tiempo de búsqueda de los repuestos, la frecuencia de pedidos de emergencia, la organización del almacén y el cumplimiento de procedimientos determinados.

- Observación directa del almacén: se realizan visitas programadas a las instalaciones de almacenamiento para identificar deficiencias en la clasificación y distribución de los repuestos.
- Registro de datos en tiempo real: se documentan prácticas comunes en la gestión del inventario, incluyendo la falta de un sistema estructurado de control, acumulación innecesaria de repuestos y carencias en la planificación de reabastecimiento.
- Identificación de problemas operativos: se evidencia que la empresa no cuenta con una clasificación ABC para sus repuestos, lo que genera ineficiencias en la reposición y almacenamiento de los productos críticos.

### **Resultados y aportes**

- Se confirma la falta de estandarización en la gestión del inventario, lo que provoca errores en los registros y retrasos en la entrega de repuestos esenciales.
- Se identifican oportunidades de mejora, como la implementación de puntos de reorden y la digitalización del control de inventarios mediante un ERP.
- Se validan las problemáticas detectadas en entrevistas y análisis previos, reafirmando la necesidad de optimizar la administración del almacén mediante herramientas ingenieriles como el diagrama de Pareto, Ishikawa y SIPOC.

### **3.5.2 Encuesta**

La técnica de encuestas es un método de recolección de datos para obtener información estructurada de un grupo específico de personas mediante cuestionarios previamente diseñados.

En este proyecto, las encuestas se aplican para obtener información cuantitativa y cualitativa sobre la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A., con el fin de identificar problemas y oportunidades de mejora desde la perspectiva del personal involucrado en el proceso.

Respecto al uso de encuestas en la investigación, Hernández et al. (2018) explican:

La encuesta es un método estructurado de recolección de datos en el que se formulan preguntas estandarizadas a una muestra representativa de la población en estudio. Su aplicación permite obtener información de manera eficiente y con un alto grado de comparabilidad entre respuestas (p. 278).

Así, en este estudio se diseñan y llevan a cabo encuestas dirigidas a los colaboradores de las áreas de almacén, mantenimiento y administración de Transportes Castro S. A., para identificar las principales deficiencias en la gestión de inventarios. Los resultados obtenidos permiten analizar la percepción del personal sobre la organización del almacén, el nivel de control de *stock*, la efectividad de los métodos actuales de administración de repuestos, lo que sirve como base para la formulación de propuestas de mejora.

En el estudio realizado sobre la gestión de inventarios en Transportes Castro S.A., la técnica de encuestas se utiliza como un método clave para recolectar información de los colaboradores directamente involucrados en la administración y uso del almacén de repuestos. A partir de su aplicación, se conoce la percepción del personal sobre las fallas en la gestión del inventario, la disponibilidad de repuestos y la eficiencia en los procesos de almacenamiento y reabastecimiento.

### **Proceso de aplicación**

- Diseño del cuestionario: se elabora una encuesta estructurada con preguntas cerradas y abiertas enfocadas en:
  - La organización del almacén y el acceso a los repuestos.
  - La frecuencia de errores en los registros de inventario.
  - La cantidad de pedidos de emergencia realizados por falta de *stock*.
  - El nivel de conocimiento del personal sobre los procedimientos de gestión de inventarios.
  - La percepción sobre la posible implementación de una clasificación ABC y un sistema de puntos de reorden.
- Selección de la muestra: se aplican las encuestas a un grupo de colaboradores de las áreas de almacén, mantenimiento y administración, asegurando la inclusión de diferentes perspectivas sobre la problemática.

- Recolección de datos: las encuestas se distribuyen en formato físico y digital, por lo tanto, los participantes pueden completar el cuestionario de manera anónima para garantizar respuestas sinceras y objetivas.
- Análisis de los resultados: se efectúa un procesamiento estadístico de las respuestas, de esta forma se identifican tendencias y patrones en los problemas de gestión de inventarios. Se evidencia, por ejemplo, que un alto porcentaje de los encuestados percibe la falta de un sistema de clasificación adecuado y la ausencia de niveles de *stock* mínimos como causas principales de los retrasos en la reposición de repuestos.

### **3.5.3 Registros históricos**

La técnica de análisis de registros históricos se utiliza para examinar información previamente documentada, con el fin de identificar tendencias, patrones y problemas recurrentes en un determinado proceso.

En este estudio, los registros históricos son fundamentales para evaluar el desempeño pasado de la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A., lo que posibilita comparar la evolución del sistema y detectar deficiencias que afectan la eficiencia operativa.

Respecto a la importancia del análisis de registros históricos, Hernández et al. (2018) explican:

El análisis de documentos y registros históricos permite acceder a datos previamente recopilados de manera sistemática, lo que facilita la identificación de patrones y la evaluación de cambios en un fenómeno a lo largo del tiempo. Esta técnica es útil para complementar la información obtenida mediante otros métodos y mejorar la validez de los hallazgos (p. 332).

Así, se analizan los registros de inventario, órdenes de compra, reportes de pedidos de emergencia y datos sobre costos operativos de los últimos tres años en Transportes Castro S. A. A partir de este análisis, se identifican las principales anomalías en la gestión de repuestos y se evalúan las consecuencias de la falta de un sistema estructurado de control de inventarios.

En el estudio sobre la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A., el análisis de registros históricos es una herramienta clave para evaluar el desempeño del sistema de almacenamiento y reabastecimiento de repuestos. Por medio del examen de documentos previos, se determinan fallas en los procesos, patrones de consumo y costos asociados a la mala administración del inventario.

### **Proceso de aplicación**

- Selección de documentos por analizar: se recopilan registros históricos relevantes de los últimos tres años, esto incluye:
  - Registros de inventario (entradas y salidas de repuestos).
  - Órdenes de compra y tiempos de reposición de repuestos.
  - Reportes de pedidos de emergencia por falta de *stock*.
  - Informes de costos operativos asociados a compras urgentes y almacenamiento.
  - Organización y clasificación de datos: se estructuran los datos en categorías para facilitar el análisis:
    - Repuestos con mayor y menor rotación.
    - Productos con mayor incidencia de faltantes.
    - Costos asociados a compras no planificadas.
    - Tiempos de respuesta en la reposición de inventario.
- Análisis de tendencias y patrones: se aplican herramientas como el diagrama de Pareto para identificar las principales causas de los problemas en la gestión del inventario. De este modo, se detecta que más del 80 % de los pedidos de emergencia se relacionan con el 20 % de los repuestos más críticos, esto evidencia la falta de un sistema de clasificación eficiente.
- Comparación con los estándares de gestión de inventarios: se contrastan los datos históricos con buenas prácticas en la industria y se concluye que la empresa no cuenta con puntos de reorden bien definidos, esto genera compras innecesarias y aumenta los costos operativos.

## Resultados y aportes

- Se identifica que más del 50 % de las compras de repuestos se realizan sin planificación previa, lo que genera sobrecostos.
- Se confirma la ausencia de una clasificación ABC, esto provoca un almacenamiento ineficiente y desabastecimiento de repuestos esenciales.
- Se evidencia que los tiempos de reabastecimiento son inconsistentes, lo cual afecta la operatividad de la flota de camiones.
- Se obtiene información cuantitativa que respalda la necesidad de implementar un sistema de digitalización del inventario y establecer puntos de reorden estratégicos.

### 3.5.4 Entrevista

La técnica de entrevista es una herramienta de recolección de datos que permite obtener información detallada a partir de la interacción directa con los participantes del estudio. En este proyecto, las entrevistas ayudan a comprender las percepciones, experiencias y conocimientos del personal de Transportes Castro S. A. sobre la gestión de inventarios, por lo que se detectan problemas y se validan hallazgos obtenidos mediante otros métodos.

Respecto a la importancia de las entrevistas en la investigación, Hernández et al. (2018) explican:

La entrevista es una técnica de recolección de datos en la que un entrevistador formula preguntas a un entrevistado con el propósito de obtener información relevante sobre un tema en particular. Puede ser estructurada, semiestructurada o no estructurada, dependiendo del grado de control sobre las respuestas (p. 388).

Así, se realizan entrevistas semiestructuradas con los encargados del almacén, personal de mantenimiento y administrativos responsables de la gestión de repuestos, con el objetivo de identificar fallos en los procesos, percepciones sobre la eficiencia del inventario y posibles áreas de mejora en la administración del almacén.

En el estudio sobre la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A., la técnica de entrevista se aplica con el objetivo de obtener información cualitativa acerca de la

percepción del personal respecto a los procesos actuales de almacenamiento, control y reposición de repuestos. Por medio de esta metodología, se identifican problemas operativos, dificultades en la gestión de inventarios y oportunidades de mejora desde la perspectiva de los colaboradores involucrados en el sistema logístico de la empresa.

### **Proceso de aplicación**

- Diseño del cuestionario de entrevista: se elabora una guía con preguntas semiestructuradas enfocadas en:
  - Métodos actuales de control de inventarios y su efectividad.
  - Frecuencia de faltantes de repuestos y su impacto en la operación.
  - Procedimientos de reabastecimiento y tiempos de respuesta en la reposición de insumos.
  - Conocimiento y capacitación del personal en gestión de inventarios.
  - Opinión sobre la posible implementación de herramientas como la clasificación ABC, puntos de reorden y digitalización del inventario.
- Selección de los participantes: se entrevista a personal clave en la gestión del almacén, lo que incluye:
  - Encargados del almacén y logística.
  - Técnicos y mecánicos responsables del uso de repuestos.
  - Personal administrativo involucrado en la compra y reposición de inventarios.
- Aplicación de las entrevistas: se realizan entrevistas presenciales y virtuales, lo cual permite que los participantes expresen sus experiencias y opiniones de manera detallada. Con la intención de garantizar la validez de la información, las respuestas se graban y transcriben para su posterior análisis.
- Análisis de la información: se agrupan las respuestas en categorías para identificar patrones y tendencias. Adicional, se aplica un análisis de contenido para extraer las principales problemáticas y oportunidades de mejora en la gestión de inventarios.

## Resultados y aportes

- Se evidencia que el 80 % de los entrevistados considera que el sistema actual del inventario es desorganizado y genera retrasos en la reposición de repuestos esenciales.
- Se identifica la falta de puntos de reorden y un sistema de digitalización, lo que provoca desabastecimientos y compras innecesarias.
- Se confirma la necesidad de capacitación del personal en gestión de inventarios, ya que muchos empleados desconocen metodologías como la clasificación ABC.
- Se obtiene información cualitativa que complementa los hallazgos logrados mediante la observación y el análisis de registros históricos; así, se valida la necesidad de implementar mejoras en el sistema de inventario.

### 3.6 Proceso para la recolección y análisis de datos

El proceso de recolección y análisis de datos sigue la metodología DMAIC para asegurar un enfoque estructurado y eficiente con la finalidad de mejorar la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A. Según Hernández y Mendoza (2018), el enfoque mixto permite "integrar métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una visión más completa del problema" (p. 10).

El siguiente esquema muestra la secuencia básica de pasos del estudio que se desarrolla en los capítulos 4 y 5, correspondientes al plan de trabajo:

- Definir
  - Identificar el problema de la gestión de inventarios.
  - Definir los objetivos y alcances del proyecto.
  - Formular un *project charter* para organizar roles y plazos.
- Medir
  - Recolectar datos cuantitativos sobre el inventario actual.
  - Analizar la demanda histórica y los tiempos de reposición.
  - Calcular los puntos de reorden para las categorías A, B y C.
- Analizar
  - Utilizar herramientas como el diagrama de Ishikawa para determinar causas raíz.

- Implementar el análisis de Pareto para priorizar las áreas más críticas.
- Evaluar el impacto económico y operativo de las ineficiencias.
- Mejorar
  - Implementar la clasificación ABC para organizar el inventario.
  - Rediseñar el espacio de almacenamiento para optimizar su uso.
  - Capacitar al personal en el uso de nuevos procedimientos de control de inventarios.
- Controlar
  - Monitorear los niveles de inventario con indicadores clave.
  - Realizar auditorías periódicas para garantizar la sostenibilidad de las mejoras.
  - Ajustar los puntos de reorden según los cambios en la demanda y tiempos de reposición.

Este proceso metodológico garantiza que los cambios implementados sean efectivos y sostenibles a largo plazo, asegurando una mejora continua en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A.

## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Transportes Castro S. A. es una empresa con una trayectoria consolidada en el sector del transporte de carga pesada. Su operación depende en gran medida de la disponibilidad de repuestos esenciales para el mantenimiento de su flota de camiones, lo cual hace que una gestión eficiente del inventario sea fundamental para garantizar la continuidad y eficiencia en sus servicios.

El estudio se desarrolla en el almacén central de la empresa, donde se identifican diversas oportunidades de mejora relacionadas con la gestión y control del inventario de repuestos. Actualmente, este almacén cuenta con una estructura operativa que si bien ha permitido la continuidad de las actividades, presenta deficiencias en la clasificación y almacenamiento de insumos, lo que ocasiona retrasos en la disponibilidad de piezas críticas y genera costos innecesarios.

El análisis de la problemática revela inconsistencias en los registros de inventario, falta de un sistema de clasificación efectivo y dificultades en la reposición de repuestos clave. Estas deficiencias impactan no solo en la eficiencia operativa de la empresa, sino también en su rentabilidad. Por ello, se determina la necesidad de implementar mejoras estratégicas para optimizar el proceso de gestión de inventarios.

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos recolectados en la fase de medición y diagnóstico. Se examinan los puntos de reorden actuales, la categorización ABC de los repuestos y la identificación de oportunidades de mejora mediante herramientas como el diagrama de Ishikawa y el análisis de Pareto. Dichos hallazgos sirven como base para la propuesta de optimización que se detalla en el siguiente capítulo.

#### **4.1 DEFINIR**

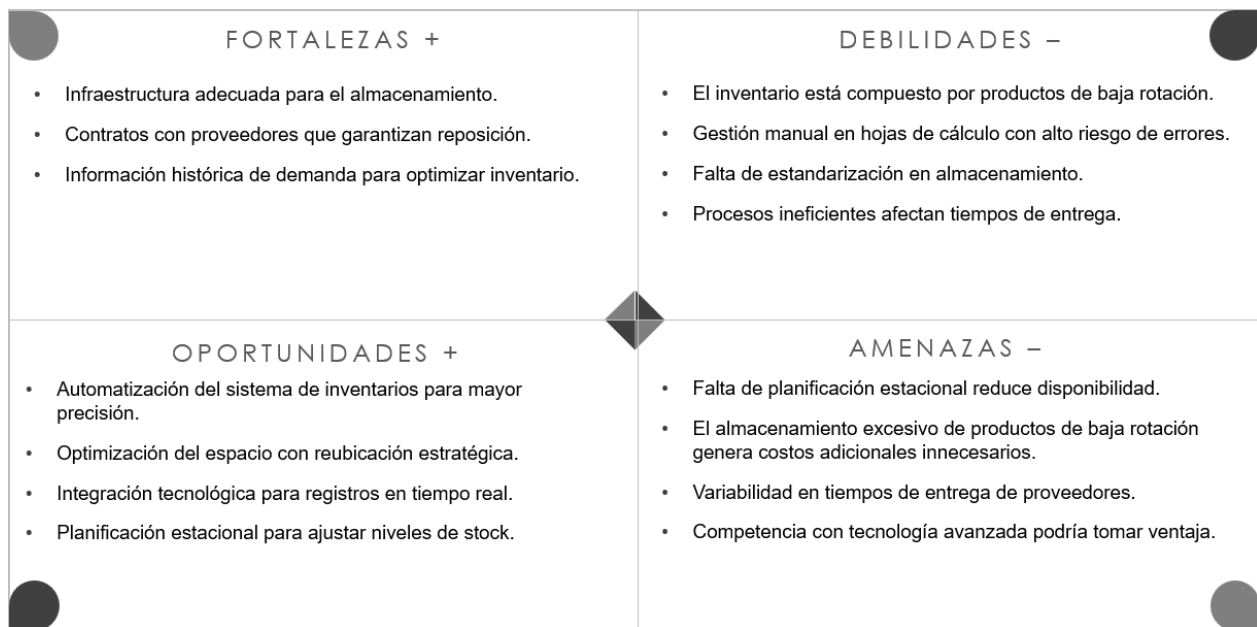
En esta sección se establecen los elementos clave que definen la problemática actual en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A., utilizando la metodología DMAIC. El objetivo principal es comprender el estado actual del inventario, identificar las áreas de oportunidad y establecer un marco analítico basado en herramientas estratégicas. Así, por medio del análisis FODA, la matriz de estrategias, el estudio de *stakeholders*, la recopilación de evidencias del problema, el mapeo del proceso mediante SIPOC, el diagrama de flujo y la representación del *layout* del almacén, se

establece una base clara para el desarrollo de mejoras futuras en la gestión de inventarios.

### 4.1.1 Análisis FODA

A partir del análisis FODA, se evalúan de manera estructurada las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta la empresa en la gestión de su inventario, para identificar sus principales ventajas competitivas y los aspectos que requieren mejoras. Además, se examinan factores externos que pueden representar oportunidades de crecimiento o riesgos para la empresa. En la siguiente figura se aprecia el análisis FODA elaborado:

Figura 4.1: FODA de la empresa Transportes Castro S. A.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

### Fortalezas

- Transportes Castro S. A. ya cuenta con una segmentación ABC de su inventario, esto permite la toma de decisiones basada en datos históricos y facilita la priorización de los repuestos esenciales.
- Existen contratos con proveedores que garantizan tiempos de reposición relativamente cortos para los repuestos de alta rotación.

- Se dispone de información histórica sobre la demanda de repuestos, lo que representa una oportunidad para mejorar la planificación y optimización del inventario.

### **Oportunidades**

- Implementación de un sistema de gestión de inventarios automatizado para mejorar la precisión en el control y reducir errores asociados a registros manuales.
- Optimización del uso del espacio físico en el almacén, reubicando los productos críticos en áreas de fácil acceso y reduciendo la ocupación innecesaria por productos de baja rotación.
- Integración de herramientas tecnológicas para facilitar la actualización en tiempo real de los registros de inventario.
- Incorporación de estrategias de planificación estacional basadas en el análisis de demanda histórica, esto posibilita ajustes proactivos en los niveles de *stock*.

### **Debilidades**

- El 55 % del inventario está compuesto por productos de baja rotación, lo que representa un uso ineficiente del espacio y un costo de almacenamiento elevado.
- La gestión actual del inventario depende de registros manuales en hojas de cálculo, lo que incrementa la probabilidad de errores y dificulta la trazabilidad de los productos.
- No existe una estandarización formal en los procesos de almacenamiento, lo cual provoca inconsistencias en la ubicación y manejo de los repuestos.
- Los tiempos de respuesta en la entrega de repuestos no son óptimos debido a la falta de un proceso estructurado de control y distribución.

### **Amenazas**

- La falta de planificación estacional afecta la disponibilidad de repuestos críticos en los periodos de mayor demanda.

- Los costos adicionales asociados al almacenamiento innecesario de productos de baja rotación ascienden a aproximadamente \$ 18 000 anuales.
- La variabilidad en los tiempos de entrega por parte de los proveedores representa un riesgo operativo, especialmente en productos de alta rotación.
- La competencia en el sector puede implementar soluciones tecnológicas avanzadas con mayor rapidez, dejando a Transportes Castro S. A. en una posición desventajosa si no adopta cambios estratégicos.

#### 4.1.2 Matriz de estrategias

Tras realizar el análisis FODA, se desarrolla la matriz de estrategias correspondiente, con el propósito de aprovechar las fortalezas y oportunidades, así como mitigar las debilidades y amenazas identificadas. Esta matriz establece líneas de acción estratégicas que ayudan a optimizar la gestión del inventario en Transportes Castro S. A., asegurando una operación más eficiente y competitiva. A continuación, se indica la matriz de estrategias elaborada:

Figura 4.2: Matriz de estrategias FODA

	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	<p><b>FO</b></p> <p>Implementar estrategias de optimización del almacenamiento basadas en la segmentación ABC, para mejorar la eficiencia operativa.</p>	<p><b>FA</b></p> <p>Aprovechar la posición de la empresa en el mercado para fortalecer las relaciones con los proveedores y garantizar la disponibilidad de repuestos esenciales.</p>
Debilidades	<p><b>DO</b></p> <p>Implementar un sistema automatizado de control de inventarios para mejorar la trazabilidad y reducir errores en la gestión del <i>stock</i>.</p>	<p><b>DA</b></p> <p>Estandarizar los procesos de almacenamiento y distribución para mejorar la eficiencia operativa y reducir costos innecesarios.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2025.

A continuación, se presentan los análisis de los resultados obtenidos en la matriz de estrategias.

### **Fortaleza-oportunidad**

*Implementar estrategias de optimización del almacenamiento basadas en la segmentación ABC, para mejorar la eficiencia operativa.*

Se debe utilizar la segmentación ABC del inventario para establecer un nuevo modelo de almacenamiento que permita priorizar productos críticos y reorganizar aquellos de baja rotación. Esto facilita la gestión del inventario, reduce los tiempos de búsqueda y mejora la disponibilidad de repuestos esenciales, lo que optimiza el uso del espacio y los recursos logísticos.

### **Fortaleza-amenaza**

*Aprovechar la posición de la empresa en el mercado para fortalecer las relaciones con los proveedores y garantizar la disponibilidad de repuestos esenciales.*

Se debe utilizar el posicionamiento de la empresa y su red de proveedores estratégicos para negociar mejores condiciones de abastecimiento y minimizar la variabilidad en los tiempos de entrega. Esto permite asegurar la continuidad operativa, reducir la dependencia de un solo proveedor y garantizar que los productos de alta demanda estén siempre disponibles, para evitar retrasos en la operatividad del negocio.

### **Debilidad-oportunidad**

*Implementar un sistema automatizado de control de inventarios para mejorar la trazabilidad y reducir errores en la gestión del stock.*

Se debe generar una propuesta de automatización del control de inventarios para eliminar registros manuales y optimizar el manejo de repuestos en el almacén. La digitalización del proceso posibilita mantener información actualizada en tiempo real, reducir errores en la gestión y mejorar la toma de decisiones estratégicas sobre reposición y uso de materiales.

## **Debilidad-amenaza**

*Estandarizar los procesos de almacenamiento y distribución para mejorar la eficiencia operativa y reducir costos innecesarios.*

Se debe generar una propuesta de mejora en la gestión del almacén al establecer procesos estandarizados para la ubicación, manejo y distribución de los repuestos. Esto optimiza el uso de los recursos, reduce pérdidas por almacenamiento ineficiente y mejora la trazabilidad de los productos, lo cual minimiza los riesgos operativos y asegura una gestión más estructurada y eficiente.

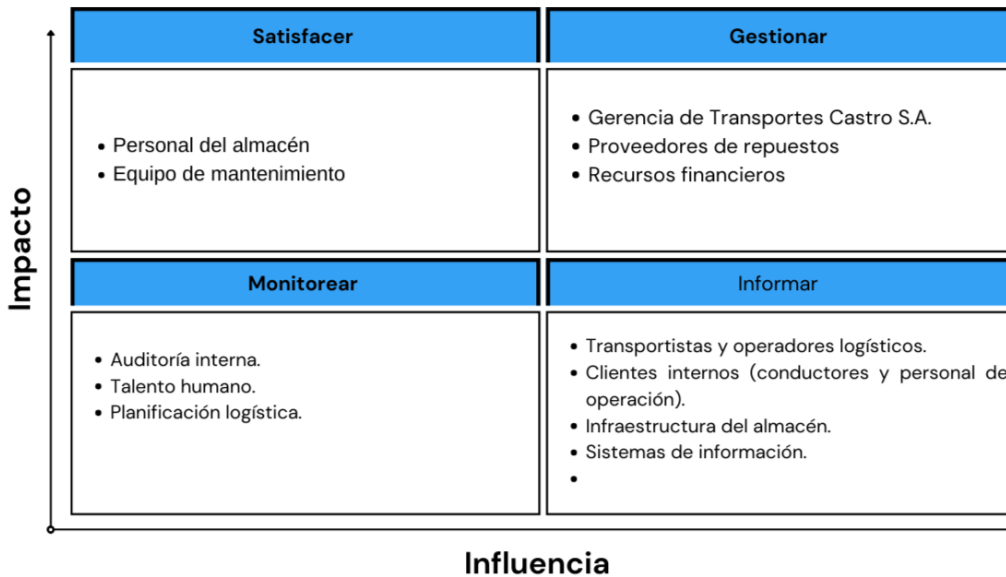
Observando las estrategias planteadas en la matriz FODA, se evidencia que la presente investigación se alinea principalmente con las estrategias FO (fortalezas-oportunidades) y DA (debilidades-amenazas). Al respecto, la estrategia FO busca potenciar los puntos fuertes de la empresa, como la segmentación ABC del inventario, mediante la implementación de métodos avanzados de almacenamiento que mejoren la eficiencia operativa.

Por otro lado, la estrategia DA resulta crucial, pues aborda debilidades como la dependencia de registros manuales y la falta de estandarización en los procesos de almacenamiento, por lo que mitiga amenazas como la variabilidad en los tiempos de entrega de los proveedores. La combinación de ambas estrategias permite no solo aprovechar las ventajas competitivas de la empresa, sino también reducir los riesgos operacionales y garantizar una mayor estabilidad en la gestión del inventario.

### **4.1.3 Matriz de stakeholders**

Se lleva a cabo la identificación de los *stakeholders* que influyen en la gestión del inventario y la implementación de mejoras tecnológicas en Transportes Castro S. A. Este proceso se realiza en colaboración con el equipo de la empresa mediante una sesión de trabajo colaborativa, donde se analizan los distintos actores involucrados en la operatividad del almacén. El resultado de esta identificación y clasificación se aprecia en la siguiente tabla:

Figura 4.3: Stakeholders de la empresa Transportes Castro S. A.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Como se muestra en la tabla anterior, se lleva a cabo la identificación de los *stakeholders* de Transportes Castro S. A. y se clasifican en función de su influencia e impacto en la gestión del inventario y la implementación de mejoras tecnológicas en el almacén, a partir de los siguientes criterios:

- **Satisfacer:** alta influencia, pero bajo impacto. Estos *stakeholders* deben atenderse de manera constante, ya que su rol es clave en la operación diaria y su correcta gestión contribuye a la eficiencia del proceso.
- **Gestionar:** alta influencia y alto impacto. La administración de estos *stakeholders* es prioritaria, dado que sus decisiones y acciones afectan directamente la operatividad y eficiencia del inventario. Su participación debe considerarse en todas las estrategias de optimización.
- **Monitorear:** baja influencia y bajo impacto. Estos *stakeholders* brindan servicios de apoyo a la operación. Aunque su rol no es determinante en la gestión del inventario, es importante supervisarlos, porque su nivel de influencia puede cambiar en el tiempo.
- **Informar:** baja influencia, pero alto impacto. Aunque estos *stakeholders* no tienen una intervención directa en la toma de decisiones, su desempeño puede generar

efectos significativos en la operatividad del negocio, por lo que es fundamental mantener una comunicación constante con ellos.

A partir de este análisis, se concluye que los *stakeholders* identificados juegan un papel esencial en la eficiencia operativa de Transportes Castro S. A., especialmente en la optimización de la gestión del almacén y la adopción de tecnologías automatizadas.

De este modo, la Gerencia de Transportes Castro S. A. es responsable de aprobar inversiones en tecnología y definir estrategias para mejorar la gestión de inventarios. Su rol es crucial en la toma de decisiones para modernizar los procesos y garantizar la sostenibilidad operativa.

Por su parte, el personal del almacén desempeña un papel clave en la recepción, almacenamiento y distribución de repuestos. Su capacitación en nuevas herramientas tecnológicas permite una implementación exitosa de los sistemas automatizados y mejora la eficiencia operativa.

Asimismo, los proveedores de repuestos influyen directamente en la disponibilidad de productos y los tiempos de reposición. Mantener relaciones estratégicas con ellos garantiza una gestión eficiente del inventario, de esta manera se evitan desabastecimientos y retrasos en la operatividad de la flota.

Por último, el equipo de Mantenimiento depende del acceso oportuno a los repuestos para ejecutar reparaciones y mantener la operatividad de los vehículos. Un sistema eficiente de inventarios reduce los tiempos de espera y mejora la disponibilidad de piezas críticas.

#### **4.1.4 Evidencias del problema**

Para validar la existencia de la problemática en la gestión de inventarios dentro de Transportes Castro S. A., se realizan diversos análisis que permiten evidenciar los costos y afectaciones operativas generados por la falta de un control eficiente. Los siguientes indicadores se obtienen a partir de registros históricos, observaciones en el almacén, auditorías de inventario y entrevistas con el personal encargado.

Tabla 4.1: Evidencias del problema en los inventarios

Indicador	Descripción	Fuente de Datos
<b>Costo adicional por almacenamiento</b>	Gasto de \$ 18 000 anuales por ocupación de espacio innecesario.	Cálculo basado en el costo de arrendamiento y ocupación de espacio.
<b>Frecuencia de fallas en las reparaciones</b>	37 % de reparaciones retrasadas por falta de repuestos, 15 incidentes por mes.	Análisis de órdenes de mantenimiento y reportes del taller.
<b>Tiempo promedio en la búsqueda de repuestos</b>	La búsqueda de repuestos toma entre 15 y 20 min; en casos críticos, hasta 35 min.	Observaciones directas y entrevistas con el personal.
<b>Errores en el registro de inventarios</b>	18 % de registros con errores; 12 duplicaciones, 20 desabastecimientos, 8 pérdidas.	Auditorías internas del sistema de inventarios.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Uno de los problemas más relevantes detectados es el costo adicional de \$ 18 000 anuales debido al almacenamiento innecesario de productos de baja rotación. Este cálculo se obtiene mediante el análisis del espacio ocupado en el almacén y los costos asociados a su mantenimiento. Para ello, se identifica que aproximadamente 50 referencias de repuestos han permanecido en *stock* sin movimiento durante más de 12 meses, ocupando cerca del 20 % del espacio total disponible.

Ahora bien, el costo de almacenamiento se calcula considerando los siguientes factores: costo de arrendamiento del espacio físico, correspondiente a un total de \$ 90 000 anuales por el alquiler del almacén, y dado que el 20 % del espacio está ocupado por productos de baja rotación, esto representa un costo de \$ 18 000 al año solo en espacio desaprovechado; costos de manipulación y mantenimiento, que incluyen el control de plagas, limpieza y seguridad, los cuales representan un 5 % adicional sobre el costo de almacenamiento; e inmovilización de capital, ya que la inversión en productos de baja rotación genera un impacto financiero, pues esos recursos pueden ser utilizados en repuestos de alta demanda.

Este problema no solo origina costos adicionales, sino que también limita la capacidad operativa del almacén, lo que afecta la disponibilidad y el acceso a repuestos

esenciales para la operativa de la flota de transporte. Al respecto, el análisis de las órdenes de trabajo de mantenimiento registradas durante el último año evidencia que el 37 % de las reparaciones experimentan retrasos debido a la falta de disponibilidad inmediata de repuestos críticos. En términos cuantitativos, se registra un total de 180 incidentes en los que la reparación de un vehículo no puede completarse a tiempo por la falta de *stock* de piezas esenciales, esto equivale a 15 incidentes por mes.

Estos datos se obtienen a partir del sistema de gestión de mantenimiento, en el cual se documentan los tiempos de espera de cada reparación. Además, el personal del taller reporta que en el 68 % de los retrasos, se recurre a la compra de repuestos de urgencia, lo que incrementa los costos en un 25 % adicional debido a la adquisición a proveedores externos con precios más altos y costos de envío acelerado. La ausencia de un sistema de gestión de inventarios eficiente ha llevado a que repuestos de alta demanda no se encuentren disponibles cuando se necesitan, esto provoca una acumulación de reparaciones pendientes, reducción en la disponibilidad de vehículos y costos adicionales por compras de emergencia. Se ha identificado que, de los repuestos críticos faltantes, el 60 % corresponde a piezas del sistema de frenos y suspensión, mientras que el 40 % restante incluye elementos eléctricos y de transmisión.

Otro aspecto clave que afecta la operatividad del almacén es el tiempo que toma localizar un repuesto dentro de las instalaciones. A partir de observaciones directas y entrevistas con el personal encargado, se determina que el tiempo promedio de búsqueda de repuestos oscila entre 15 y 20 minutos, aunque en casos críticos se han reportado demoras de hasta 35 minutos cuando no se logra hallar con rapidez la ubicación exacta de las piezas. Este problema surge por la falta de un sistema de almacenamiento estructurado y etiquetado adecuado. En la actualidad, la distribución de los repuestos en el almacén no sigue una lógica optimizada y los registros de ubicación son en su mayoría manuales, situación que dificulta la búsqueda eficiente de los productos. Durante la auditoría de procesos, se observa que el 75 % de las búsquedas implica recorrer varias áreas del almacén antes de encontrar la pieza deseada, lo que genera retrasos acumulativos en las reparaciones diarias.

Por otra parte, la falta de un sistema digital de trazabilidad hace que, en varias ocasiones, los empleados deban abrir cajas y verificar físicamente las piezas antes de confirmar su disponibilidad, lo anterior añade tiempo adicional al proceso. Como resultado, este retraso produce un efecto dominó que afecta la programación de mantenimientos y la disponibilidad de unidades en operación. En cuanto a esto, el análisis de auditorías internas del sistema de inventarios evidencia que un 18 % de los registros presentan errores que afectan la gestión del almacén y la disponibilidad de repuestos. Estos errores han tenido diversas repercusiones negativas, entre estas, la duplicación de órdenes de compra; referente a esto, en 12 casos documentados se adquieren repuestos que ya estaban en *stock* debido a registros incorrectos en el sistema, lo que origina sobreabastecimiento de ciertos productos; el desabastecimiento de repuestos clave, pues se identifican al menos 20 incidentes en los que un repuesto aparece disponible en el sistema, pero en realidad no se encuentra en el almacén, esto lleva a retrasos en reparaciones y compras de emergencia; y la pérdida de productos, ya que durante el último año se documentan 8 casos en los cuales repuestos no pueden ser localizados a pesar de estar registrados en el sistema, aspecto que genera costos adicionales por recompra. Estos errores en el control de inventarios se deben principalmente a la ausencia de un sistema automatizado de gestión y al uso de registros manuales que dependen de la actualización por parte del personal, lo que da lugar a inconsistencias en la información.

Asimismo, la falta de auditorías frecuentes y de protocolos estandarizados para el registro de entrada y salida de productos agrava la situación. Las evidencias presentadas demuestran que la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A. enfrenta serios problemas que afectan la eficiencia operativa, generan costos adicionales y dificultan la disponibilidad de repuestos clave para el mantenimiento de la flota. La combinación de costos elevados por almacenamiento innecesario, retrasos en reparaciones por falta de repuestos críticos, tiempos prolongados en la búsqueda de piezas y errores en los registros de inventario impacta negativamente en la productividad de la empresa y en su capacidad para brindar un servicio óptimo.

Para mitigar estos problemas, se recomienda la implementación de un sistema de clasificación ABC, que permita diferenciar los repuestos en función de su importancia y

nivel de rotación; la definición de puntos de reorden, que garantice la disponibilidad oportuna de repuestos críticos, y la digitalización del sistema de control de inventarios, con el objetivo de reducir los errores en los registros y mejorar la trazabilidad de los productos. Estas medidas conducen a optimizar el uso del espacio de almacenamiento, reducir costos operativos, minimizar los tiempos de búsqueda de repuestos y mejorar la eficiencia general en la gestión de inventarios de la empresa.

#### 4.1.5 SIPOC

A continuación, se presenta el diagrama SIPOC desarrollado para la gestión del almacén central de Transportes Castro S. A., con el propósito de visualizar los principales elementos involucrados en el proceso y su interacción dentro de la operatividad de la empresa.

Figura 4.4: Diagrama SIPOC de la gestión del almacén de Transportes Castro S. A.

<b>S</b> SUPPLIERS	<b>I</b> INPUTS	<b>P</b> PROCESS STEPS	<b>O</b> OUTPUTS	<b>C</b> CUSTOMERS
Fabricantes	Repuestos	Recepción	Entrega de repuestos	Equipo de mantenimiento
Distribuidores	Materiales de mantenimiento	Almacenamiento	Reportes de inventario	Operarios de flota
Mayoristas de repuestos	Documentación asociada	Despacho de repuestos		
		Control de repuestos		

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El diagrama SIPOC es una herramienta para comprender el funcionamiento de un proceso de manera estructurada, al identificar los insumos, actividades clave y productos finales que impactan directamente en los clientes internos de la empresa. Aplicado a la gestión del almacén central de Transportes Castro S. A., este diagrama

facilita la optimización del flujo de repuestos y materiales de mantenimiento, asegurando que los requerimientos de los clientes se cumplan de forma eficiente.

### **Proveedores (S)**

Los proveedores son los actores responsables del suministro de repuestos y materiales de mantenimiento esenciales para la operación del almacén central. Se determinan los siguientes:

- Fabricantes: Empresas productoras de repuestos y componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos necesarios para el mantenimiento de la flota de vehículos.
- Distribuidores: Empresas intermediarias encargadas de la comercialización y distribución de materiales de mantenimiento y repuestos en cantidades variables según la demanda de la empresa.
- Mayoristas de repuestos: Proveedores especializados que gestionan grandes volúmenes de repuestos, por lo cual Transportes Castro S. A. puede abastecerse de forma eficiente y mantener un inventario adecuado.

Los proveedores juegan un papel fundamental en la disponibilidad y calidad de los repuestos. Por ello, es crucial mantener una evaluación continua de su desempeño al considerar factores como tiempos de entrega, cumplimiento de especificaciones técnicas y costos asociados.

### **Entradas (I)**

Las entradas representan los materiales y documentos necesarios para iniciar el proceso de gestión del almacén. Entre los elementos identificados, se encuentran:

- Repuestos: Piezas y componentes esenciales para la reparación y mantenimiento de la flota, incluyendo motores, sistemas de frenos, baterías, filtros, aceites y otros insumos técnicos.
- Materiales de mantenimiento: Insumos auxiliares utilizados para la operatividad y conservación de los vehículos, tales como lubricantes, herramientas especializadas, elementos de seguridad y limpieza.

- Documentación asociada: Incluye facturas, órdenes de compra, guías de despacho y certificados de calidad, los cuales garantizan la trazabilidad y correcto registro de los productos ingresados al almacén.

El adecuado control y verificación de estas entradas evita errores en la gestión del inventario, por lo que se asegura la disponibilidad de materiales cuando sean requeridos.

### **Proceso (P)**

El proceso de gestión del almacén central de Transportes Castro S. A. abarca diversas etapas operativas que garantizan la correcta administración de los repuestos y materiales de mantenimiento. Estas etapas son:

- Recepción de repuestos y materiales: se realiza la verificación de cada entrega para asegurar que los productos recibidos cumplen con las especificaciones y cantidades establecidas en la orden de compra.
- Almacenamiento estratégico: se organiza el inventario según criterios de clasificación como la metodología ABC, con la finalidad de priorizar los repuestos de alta rotación y optimizar el espacio de almacenamiento.
- Control de inventario: se registra cada movimiento de entrada y salida en el sistema de gestión, lo que permite una actualización en tiempo real de las existencias y previene problemas de desabastecimiento o *sobrestock*.
- Despacho de repuestos: se atienden las solicitudes del equipo de Mantenimiento, esto asegura la entrega oportuna de los repuestos requeridos para la reparación y mantenimiento de los vehículos.

La eficiencia en este proceso es clave para evitar retrasos en la operatividad de la flota y garantizar un óptimo desempeño en la gestión del almacén.

### **Salidas (O)**

Las salidas representan los productos finales y resultados del proceso de gestión del almacén, los cuales son entregados a los clientes internos de la empresa. Se identifican las siguientes:

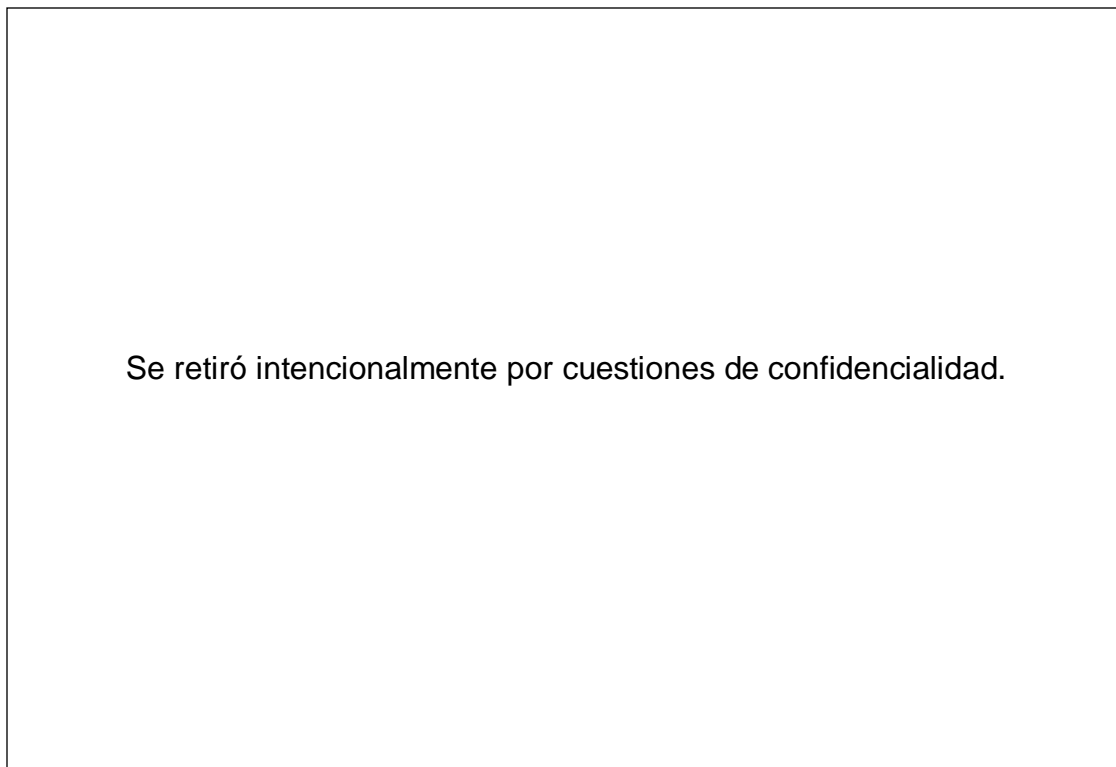
- Entrega de repuestos al equipo de Mantenimiento: se garantiza la disponibilidad inmediata de los repuestos y materiales necesarios para realizar mantenimientos correctivos y preventivos en la flota de vehículos.
- Generación de reportes de inventario: se elaboran informes sobre los niveles de *stock*, consumo de repuestos y necesidades de reposición, lo que posibilita optimizar la planificación de compras y asegurar una gestión eficiente del inventario.

Una adecuada administración de estas salidas contribuye a la reducción de costos operativos, evita interrupciones en la disponibilidad de repuestos y mejora la capacidad de respuesta del equipo de Mantenimiento.

#### **4.1.6 Diagrama de flujo**

El diagrama de flujo representa el proceso actual de adquisición y entrega de repuestos en Transportes Castro S. A., el mismo abarca desde la identificación de una necesidad hasta la entrega final del repuesto o su posible devolución. Este flujo de trabajo permite visualizar las distintas etapas y decisiones involucradas en la gestión del inventario, lo que garantiza la disponibilidad de materiales esenciales para el mantenimiento de la flota.

Figura 4.5: Diagrama de flujo de la gestión del almacén de Transportes Castro S. A.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

El proceso de gestión de repuestos es un procedimiento estructurado que garantiza la disponibilidad de piezas necesarias para el mantenimiento y reparación de los equipos y vehículos en una organización. Este proceso inicia con la identificación de necesidades, donde el personal técnico, los mecánicos o el equipo de Mantenimiento detectan la necesidad de un repuesto.

Esta identificación puede originarse por diversas razones, como fallas mecánicas o electrónicas en la flota de vehículos, el mantenimiento preventivo programado, el desgaste natural de las piezas debido al uso constante o la evaluación del inventario para asegurar un *stock* adecuado con el objetivo de atender futuras solicitudes sin retrasos.

Una vez detectada la necesidad, se formaliza una solicitud de repuesto, en la cual se especifican detalles importantes como el tipo y cantidad del repuesto requerido, la ubicación exacta del equipo o vehículo que lo necesita y el nivel de prioridad de la

solicitud, que puede clasificarse como alta, media o baja según la urgencia del reemplazo y su impacto en las operaciones.

Después de recibir la solicitud, se procede con la verificación de *stock* en el almacén central para determinar si el repuesto solicitado está disponible. En caso afirmativo, se aprueba la entrega inmediata al equipo de Mantenimiento, con lo que se asegura una rápida respuesta para evitar retrasos en la operatividad. Sin embargo, si el repuesto no se encuentra en el almacén central, se exploran diversas alternativas de abastecimiento.

En primer lugar, se consulta si el repuesto está disponible en otra bodega dentro de la empresa. Si es así, se coordina la transferencia interna entre almacenes, por lo tanto, se optimizan los recursos y se reducen los costos al evitar compras innecesarias. En caso de que el repuesto tampoco esté disponible en ninguna de las bodegas de la empresa, se inicia el proceso de compra a proveedores externos, lo cual implica una serie de pasos para garantizar que la adquisición se realice de manera eficiente y cumpla con los estándares de calidad exigidos.

El proceso de adquisición con proveedores externos comienza con la consulta a diferentes proveedores para solicitar cotizaciones y evaluar la disponibilidad, calidad, costos y tiempos de entrega del repuesto requerido. Posteriormente, se lleva a cabo una evaluación de proveedores, donde se analizan diversos criterios como el cumplimiento de especificaciones técnicas, la confiabilidad y experiencia del proveedor en el mercado, así como las condiciones de pago y los tiempos de entrega ofrecidos. Con base en esta evaluación, se efectúa la selección del proveedor, eligiendo aquel que ofrezca las mejores condiciones para la empresa en términos de calidad, costo y eficiencia en la entrega. Una vez seleccionado el proveedor, se emite una orden de compra, en la cual se detallan aspectos fundamentales como el código y descripción del repuesto, la cantidad solicitada, el precio acordado, las condiciones de pago y el plazo de entrega estipulado.

Cuando el proveedor hace la entrega del repuesto, se inicia la fase de recepción y control, en esta se llevan a cabo varias inspecciones para garantizar que el repuesto recibido cumpla con las especificaciones técnicas y de calidad requeridas. En primer lugar, se realiza una inspección de calidad, verificando que el repuesto no presente

defectos y sus características coincidan con lo solicitado. Luego, se efectúa una verificación de cantidades, comparando la cantidad entregada con la cantidad especificada en la orden de compra para asegurarse de que no haya discrepancias.

Una vez que el repuesto ha pasado estas verificaciones, se procede con su registro en el sistema de gestión para mantener un control actualizado del inventario y garantizar su trazabilidad. Finalmente, el repuesto es almacenado en una ubicación específica dentro del almacén, esto asegura su correcta organización y disponibilidad para futuras solicitudes (ver apéndice 3, en el que se muestra la imagen del almacén con su respectiva distribución).

En caso de que el repuesto recibido no cumpla con las especificaciones establecidas o presente defectos, se activa el proceso de devolución al proveedor. Este proceso incluye la emisión de un informe detallado en el que se especifican las razones de la devolución, con la finalidad de documentar el problema y proceder con el reclamo correspondiente ante el proveedor. La devolución se gestiona de manera eficiente para evitar impactos negativos en la operatividad de la empresa, al asegurar que el proveedor reemplace el repuesto defectuoso o reembolse el costo de la compra según lo acordado.

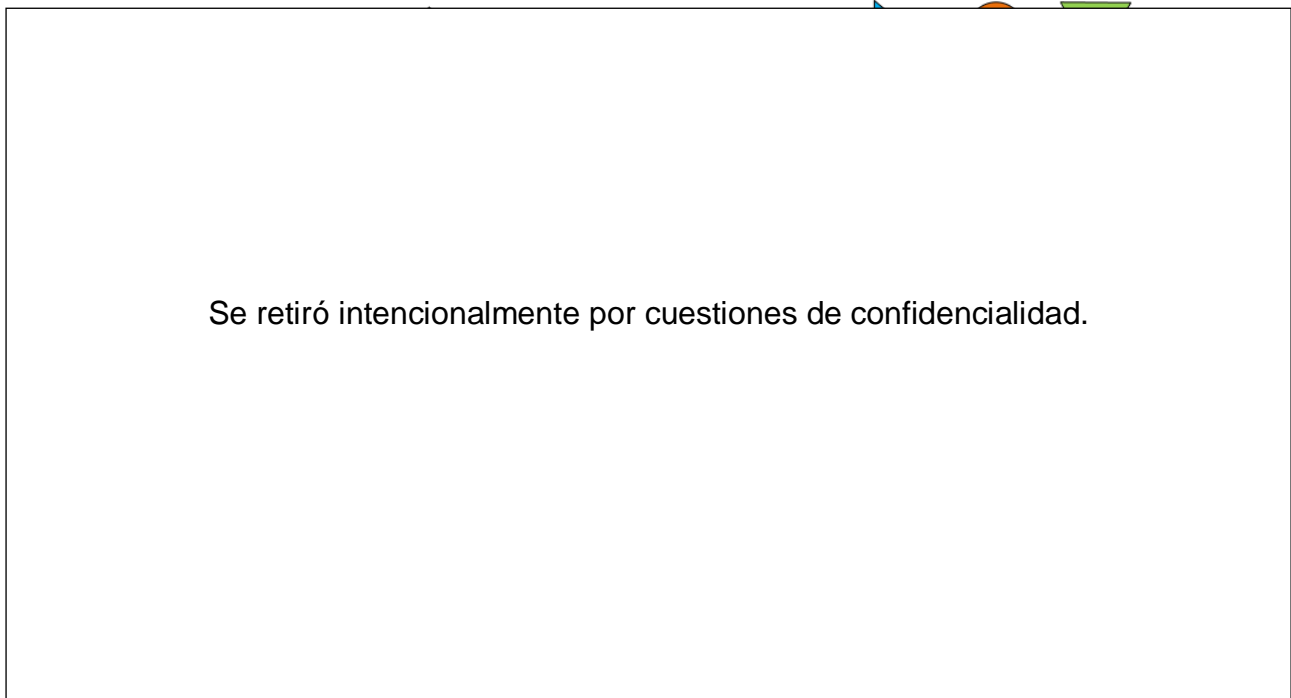
Como parte de la mejora continua del proceso, se lleva a cabo una evaluación periódica de los proveedores al analizar su desempeño en aspectos clave como el cumplimiento de los tiempos de entrega, la calidad de los productos suministrados y el servicio brindado. Esta evaluación le permite a la empresa optimizar sus futuras compras, fortalecer las relaciones con proveedores confiables y asegurar la disponibilidad eficiente de repuestos en el almacén, por ende, se minimizan los tiempos de espera y se garantiza la continuidad operativa de los equipos y vehículos. De este modo, el proceso de gestión de repuestos contribuye significativamente a la eficiencia y productividad de la organización, al asegurar que los recursos necesarios estén siempre disponibles en el momento oportuno.

#### **4.1.7 Layout o diagrama de recorrido**

El *layout*, o diagrama de recorrido del almacén, refleja la disposición de los productos y el flujo operativo dentro de la gestión de inventarios. En la actualidad, los productos de

baja rotación están ubicados en zonas prioritarias, situación que puede afectar la eficiencia en la operación. Esta distribución impacta en los tiempos de búsqueda, el acceso a repuestos críticos y la optimización del espacio. Para mejorar la gestión, se recomienda una reorganización estratégica que facilite la accesibilidad de los productos de mayor demanda y optimice el uso del almacén.

Figura 4.6: Diagrama de recorrido de Transportes Castro S. A.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

El diagrama de recorrido representa de forma estructurada las etapas actuales del proceso de gestión de inventarios en el almacén de repuestos de la empresa Transportes Castro S. A., antes de implementar mejoras técnicas o metodológicas. El flujo evidenciado pone de manifiesto diversas limitaciones operativas que afectan directamente la trazabilidad de los repuestos, la disponibilidad de los insumos críticos y los tiempos de respuesta ante solicitudes internas de mantenimiento.

El proceso inicia con el ingreso de repuestos y si bien es una recepción básica, no existe un registro digital estructurado ni procedimientos formales de verificación. Esta falta de control inicial implica una administración deficiente desde el primer contacto del

producto con el sistema, lo cual genera riesgos de pérdida, duplicidad o falta de trazabilidad.

A continuación, los repuestos se almacenan sin ningún tipo de clasificación estructurada, es decir, no se aplica ningún criterio ABC ni segmentación por rotación, tamaño o criticidad. Este almacenamiento desordenado, sin codificación ni ubicación definida, dificulta enormemente las labores de localización, aumenta el tiempo invertido en búsquedas manuales y propicia el deterioro o la obsolescencia de productos mal almacenados.

Cuando se presenta una solicitud interna de mantenimiento, los encargados del almacén deben realizar una búsqueda manual de los repuestos requeridos. Esta fase es una de las más críticas del proceso, ya que implica un tiempo considerable de espera, duplicación de esfuerzos, riesgo de errores en la selección y, en muchos casos, frustración por no encontrar los artículos. La falta de un sistema de gestión o codificación provoca retrasos significativos en la atención de las necesidades del taller.

Una vez localizado el repuesto (si es que se encuentra disponible), este se entrega directamente al área de mantenimiento, sin pasar por controles formales de salida ni verificación contra la solicitud original. Esta ausencia de trazabilidad genera dificultades en el seguimiento del consumo de insumos, en la rendición de cuentas y en la detección de posibles pérdidas o usos indebidos.

En casos donde los repuestos no son utilizados o resultan inadecuados para la labor prevista, estos simplemente vuelven al almacén sin pasar por un proceso estructurado de reintegración o revisión técnica. Lo anterior implica un alto riesgo de reintegrar productos defectuosos, incompatibles o en mal estado, lo que puede comprometer futuras operaciones y dificultar la rotación efectiva del inventario.

Este diagrama de recorrido expone un sistema de gestión de inventarios que opera sin estándares técnicos claros, sin herramientas de clasificación, y con una fuerte dependencia de la memoria del personal y el trabajo manual. Esta situación afecta directamente la disponibilidad oportuna de repuestos, incrementa los tiempos de inactividad de los vehículos, y pone en riesgo la continuidad de las operaciones logísticas de la empresa. Su análisis es necesario para visualizar los cuellos de botella

existentes y justificar la implementación de mejoras orientadas a la profesionalización del área, como se refleja en la versión mejorada del proceso.

## **4.2 MEDIR**

### **4.2.1 Registro de inventario**

En primer lugar, se depura la base de datos del inventario al eliminar inconsistencias y registrar información relevante para el análisis. Referente a esto, se toma en cuenta el listado de inventario disponible en el anexo 1, el cual contiene detalles sobre los artículos registrados en el almacén, su cantidad, unidad de medida y clasificación ABC. Durante la depuración, se identifican errores en los registros de entrada y salida de productos, lo que genera inconsistencias en la disponibilidad de ciertos artículos. Asimismo, se encuentran duplicidades en algunos códigos de inventario y discrepancias entre los registros físicos y digitales, lo que dificulta la toma de decisiones informadas sobre el control y administración del inventario.

Para garantizar un análisis preciso, se implementan filtros avanzados que ayudan a identificar patrones de consumo a lo largo de los últimos doce meses. Adicional, se realiza un cruce de datos entre las órdenes de compra, los registros de recepción de mercancía y las salidas registradas en el almacén, con el fin de validar la coherencia de la información. Además, se establece una correlación entre la demanda de cada artículo y su frecuencia de reposición, lo que permite segmentar los productos según su rotación y uso dentro de la empresa.

Mediante este proceso, se evidencian ciertos productos con registros de demanda incoherentes en cuanto a su nivel de existencias, lo que indica posibles errores de captura en el sistema o problemas en el proceso de registro de movimientos. También, algunos artículos no cuentan con un historial de consumo claro, esto sugiere que se adquieren sin una planificación adecuada o permanecen almacenados por períodos prolongados sin rotación.

Asimismo, se evalúa el nivel de confiabilidad de la información almacenada en el sistema, considerando diversos factores críticos que impactan en la precisión de los registros. Entre estos factores, están:

- Retrasos en el registro de movimientos de inventario: en varios casos, la actualización de existencias no se realiza en tiempo real, lo que genera discrepancias entre los niveles de *stock* reportados y la disponibilidad física de los artículos.
- Omisiones en la documentación de adquisiciones: se detectan casos en los que las compras no son debidamente registradas en el sistema, esto afecta la visibilidad de las reposiciones hechas.
- Devoluciones no registradas de forma adecuada: algunos productos retornados por defectos o por no cumplir con los estándares requeridos no se descuentan del inventario, esto genera un aumento ficticio en las existencias reportadas.

Estos factores influyen directamente en la toma de decisiones estratégicas para la optimización del inventario, ya que un registro inexacto puede derivar en compras innecesarias, acumulación de productos de baja demanda o, incluso, falta de disponibilidad de artículos críticos para la operación.

Otro aspecto clave identificado es la falta de un sistema eficiente de trazabilidad de los productos dentro del almacén. En varios casos, los artículos no cuentan con etiquetas actualizadas que indiquen su ubicación exacta, lo que dificulta su localización y aumenta el tiempo necesario para completar las órdenes de despacho. Esto evidencia la necesidad de implementar tecnologías como códigos de barras o etiquetas RFID para mejorar la precisión en el seguimiento de los productos.

Con base en este análisis, se determina la necesidad de implementar mejoras en los procesos de registro y seguimiento del inventario, para asegurar una mayor precisión en los datos y evitar compras innecesarias o almacenamiento excesivo de productos de baja demanda. Algunas de las medidas propuestas incluyen:

- Automatización del registro de movimientos: implementación de un sistema de gestión de inventarios en tiempo real que permita actualizar los datos de forma automática al recibir o despachar productos.
- Revisión periódica de la base de datos: establecer auditorías trimestrales para validar la coherencia de los registros con las existencias físicas y corregir cualquier anomalía detectada.

- Capacitación del personal: instrucción a los encargados del almacén sobre la importancia de registrar cada movimiento de inventario con precisión y en el momento adecuado.
- Mejora en la trazabilidad de productos: implementación de sistemas de etiquetado inteligente para facilitar la identificación y localización de los artículos dentro del almacén.
- Definición de políticas de rotación de inventario: establecer estrategias para dar prioridad a los productos con mayor demanda y evitar el almacenamiento prolongado de artículos con baja rotación.

En conclusión, la evaluación de la base de datos del inventario arroja grandes deficiencias en la gestión actual al evidenciar la necesidad de implementar procesos más robustos y herramientas tecnológicas para garantizar una mayor precisión en la información y mejorar la eficiencia en la administración del almacén.

#### **4.2.2 Clasificación ABC**

Para establecer una gestión más eficiente del inventario, se aplica la metodología de clasificación ABC, segmentando los artículos en tres grupos:

- Artículos tipo A: representan el 80 % del valor total del inventario, con alta rotación y gran impacto en la operación.
- Artículos tipo B: representan el 15 % del valor total del inventario, con rotación moderada.
- Artículos tipo C: representan el 5 % del valor total del inventario, con baja rotación y menor impacto financiero.

La distribución de los artículos en estas categorías ayuda a priorizar su gestión en el almacén y evitar el sobreabastecimiento de productos de baja demanda.

Al respecto, los artículos tipo A requieren un control más exhaustivo, ya que una falta de disponibilidad puede afectar significativamente la operatividad de la empresa. Por ello, se recomienda realizar auditorías frecuentes y establecer estrategias de reabastecimiento automáticas para evitar interrupciones en la cadena de suministro.

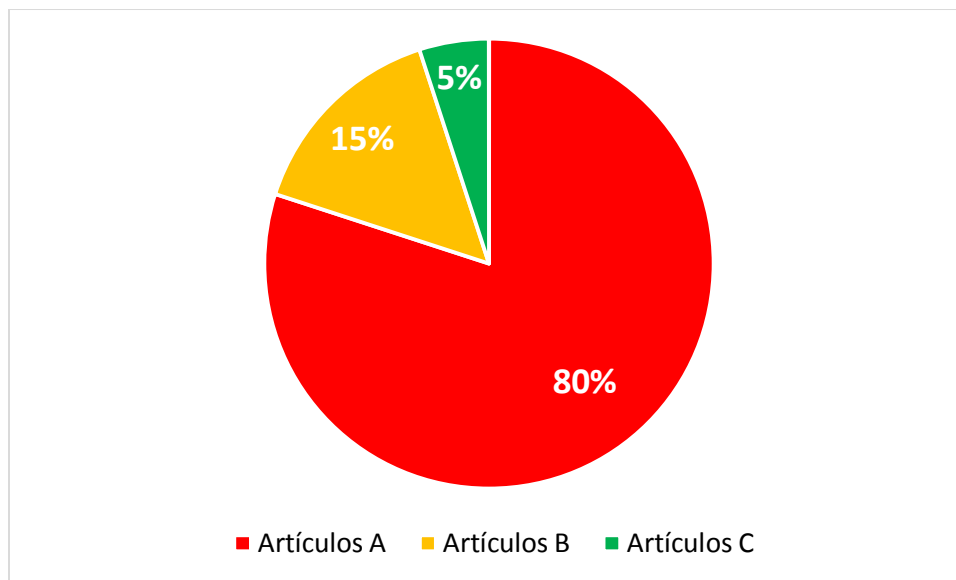
Los artículos tipo B, aunque tienen una rotación media, también deben monitorearse para evitar acumulaciones innecesarias o escasez en momentos críticos. Se sugiere

implementar un sistema de revisión semestral para ajustar los niveles de inventario según la demanda observada.

Por otro lado, los artículos tipo C, al tener una baja rotación, representan un riesgo de sobrealmacenamiento. Es importante analizar la viabilidad de mantener estos productos en *stock*, considerando la posibilidad de pedidos bajo demanda o su eliminación progresiva si no generan valor a la operación. Asimismo, se pueden aplicar estrategias como descuentos o promociones para acelerar su salida del inventario.

A continuación, se expone un gráfico que ilustra visualmente la distribución del inventario según la clasificación ABC:

Figura 4.7: Distribución del inventario según la clasificación ABC



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este análisis ayuda a enfocar los esfuerzos de gestión en los artículos tipo A, los cuales representan la mayor inversión y requieren un control más riguroso. Adicional, la identificación de productos tipo C con baja rotación facilita la implementación de estrategias para reducir su impacto en el costo total del inventario y optimizar su almacenamiento.

Con estas medidas, se busca lograr una mayor eficiencia en la administración del inventario y evitar costos innecesarios asociados a productos con baja demanda.

### **4.2.3 Análisis de la capacidad de almacenamiento**

Para evaluar la eficiencia del uso del espacio en el almacén de Transportes Castro S. A., se lleva a cabo un análisis detallado de la capacidad de almacenamiento. Este análisis incluye la medición de la superficie total del almacén, la distribución de las zonas de almacenamiento y la ocupación del espacio por diferentes tipos de productos.

#### **4.2.3.1 Evaluación del espacio disponible**

Se realiza una medición física del almacén para determinar la capacidad de almacenamiento en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y metros cúbicos (m<sup>3</sup>). El espacio se segmenta en zonas clave para mejorar la eficiencia operativa y la gestión del inventario:

##### **Zona de recepción y despacho**

- Destinada a la entrada y salida de mercancía.
- Equipada con muelles de carga, áreas de inspección y validación de productos.
- Permite un flujo de trabajo eficiente para evitar retrasos en la operación.

##### **Zona de almacenamiento de alta rotación (tipo A)**

- Ubicación prioritaria para productos de mayor demanda.
- Diseñada para optimizar la rapidez en la preparación de pedidos.
- Estanterías accesibles para agilizar el *picking* y la reposición.

##### **Zona de almacenamiento de rotación media (tipo B)**

- Almacenamiento intermedio para productos de demanda regular.
- Se ubican en estanterías de fácil acceso sin interferir con productos de alta rotación.
- Diseñada para minimizar movimientos innecesarios dentro del almacén.

##### **Zona de almacenamiento de baja rotación (tipo C)**

- Ubicada en espacios secundarios o en niveles superiores.
- Utilizada para productos con menor frecuencia de salida.
- Planificada para mantener el orden sin afectar la operatividad del almacén.

A partir del análisis, se determina la siguiente distribución de espacio:

Tabla 4.2: Distribución del inventario según la clasificación ABC

Zona	Capacidad (m <sup>2</sup> )
Zona de Recepción y Despacho	50
Zona de Almacenamiento de Alta Rotación (A)	120
Zona de Almacenamiento de Rotación Media (B)	80
Zona de Almacenamiento de Baja Rotación (C)	48
<b>Total</b>	<b>298</b>

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Además, se calcula la capacidad en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) considerando la altura promedio de los *racks* y estanterías. El análisis revela que el 85 % del espacio disponible está ocupado, con una distribución desbalanceada, ya que los artículos de baja rotación ocupan una porción considerable del área.

#### 4.2.3.2 Uso ineficiente del espacio

El análisis evidencia problemas en la organización y aprovechamiento del espacio:

- Acumulación de artículos tipo C en zonas estratégicas, reduciendo la accesibilidad a productos de alta demanda.
- Uso inadecuado de los pasillos debido al almacenamiento de materiales en áreas de circulación, lo que afecta la movilidad y seguridad.
- Espacios desperdiciados en estanterías y *racks* por falta de una distribución eficiente de productos según su tamaño y rotación.
- Se identifica que aproximadamente 12 % del espacio de circulación está ocupado por materiales o tarimas, lo cual reduce la eficiencia logística dentro del almacén.

#### 4.2.3.3 Estrategias de optimización

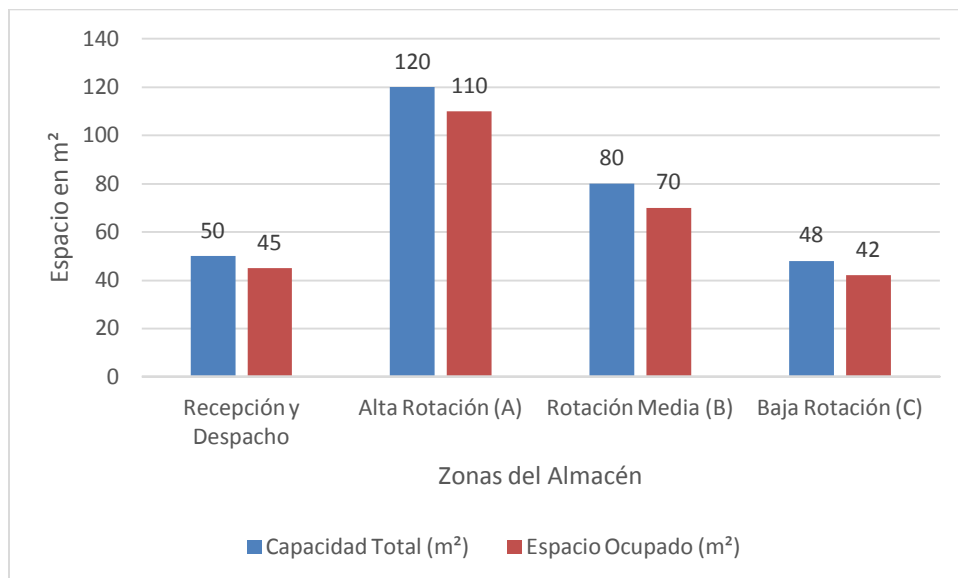
Con base en los hallazgos, se proponen acciones correctivas para mejorar la capacidad de almacenamiento y optimizar el espacio disponible:

- Redistribución de productos según su clasificación ABC, reubicando artículos tipo C a zonas secundarias para liberar espacio en áreas estratégicas.

- Implementación de un sistema de almacenamiento vertical para maximizar la capacidad de almacenamiento en metros cúbicos, especialmente para artículos de menor rotación.
- Reorganización de los pasillos y áreas de circulación, eliminando materiales acumulados para mejorar la movilidad y seguridad del personal.
- Optimización del uso de *racks* y estanterías mediante la aplicación de un sistema de ubicación dinámica basado en la frecuencia de uso de los artículos.
- Definición de zonas específicas para productos de alta, media y baja rotación, lo cual asegura una mejor accesibilidad a los materiales críticos.
- Capacitación del personal en buenas prácticas de almacenamiento para reducir errores en la distribución y manipulación de productos.
- Uso de tecnología para la gestión de inventarios, como códigos de barras o RFID, que permitan mejorar la localización y trazabilidad de los productos.

A continuación, se expone un gráfico de barras que ilustra la ocupación del espacio en el almacén, destacando las zonas con mayor y menor eficiencia en el uso del espacio:

Figura 4.8: Ocupación del espacio del almacén



Fuente: Elaboración propia, 2025.

#### **4.2.4 Identificación de problemas en la rotación del inventario**

La rotación del inventario es un aspecto clave en la gestión eficiente de los recursos de Transportes Castro S. A. Por medio de este análisis, se identifican productos que permanecen en el almacén por períodos prolongados sin registrar movimientos significativos. Esto genera costos adicionales de almacenamiento, desperdicio de espacio y una menor disponibilidad de artículos críticos para la operación de la empresa.

Con el objetivo de establecer el nivel de rotación de los productos, se recopiló información sobre los movimientos de inventario en los últimos doce meses. Así, se establecieron tres categorías principales de rotación con base en la frecuencia de retiro de cada artículo:

- **Productos de alta rotación:** Son aquellos que presentan un flujo constante dentro del almacén y son utilizados con frecuencia en las actividades operativas. Estos productos representan un porcentaje importante de las transacciones de inventario, lo cual indica que su disponibilidad debe ser prioritaria para evitar interrupciones en la operación.
- **Productos de rotación media:** Son artículos que, aunque no se utilizan de manera constante, continúan siendo esenciales para el funcionamiento de la empresa. Su reposición debe ser planificada de forma estratégica para garantizar su disponibilidad cuando sean necesarios, sin generar sobrecostos por acumulación excesiva.
- **Productos de baja rotación:** Son aquellos que han registrado escasos o nulos movimientos durante el último año. Su permanencia en el almacén representa un uso ineficiente del espacio y del capital de la empresa, ya que no generan un retorno inmediato y pueden volverse obsoletos con el tiempo.

El análisis de los registros de inventario revela que aproximadamente el 30 % de los productos almacenados presentan baja rotación. Entre estos, se encuentran herramientas especializadas, repuestos de equipos en desuso, materiales de oficina en exceso y ciertos insumos cuyo consumo ha disminuido de gran manera. En algunos casos, estos artículos han permanecido en el almacén sin movimientos durante más de

un año, lo que evidencia una falta de planificación en las compras y en la gestión de inventarios.

El impacto financiero de la acumulación de productos de baja rotación es significativo. Se estima que estos artículos representan aproximadamente el 20 % del valor total del inventario, lo cual implica una inversión de capital que no está generando beneficios inmediatos. Además, su almacenamiento prolongado incrementa los costos operativos al requerir espacio y mantenimiento sin una justificación clara en términos de uso. En algunos casos, estos productos también presentan riesgos de deterioro, vencimiento o pérdida de valor comercial con el tiempo, lo que puede traducirse en pérdidas económicas para la empresa.

Con el fin de abordar esta problemática, se realiza una evaluación detallada de los productos de baja rotación para determinar cuáles pueden reubicarse, optimizarse o retirarse del inventario. Al respecto, se identifican varios factores que contribuyen a la acumulación innecesaria de estos artículos, a saber:

- Falta de un sistema automatizado para la gestión de la demanda, esto ocasiona compras de productos que no son realmente necesarios en el corto plazo.
- Ausencia de una política clara para la reposición de inventario, lo cual permite que algunos artículos sean adquiridos sin un análisis previo de su utilidad real.
- Espacios de almacenamiento mal distribuidos, lo que dificulta la identificación de productos con baja rotación y la optimización del área disponible.
- Procesos de compra poco alineados con las necesidades operativas reales de la empresa, esto genera acumulaciones innecesarias de ciertos productos.

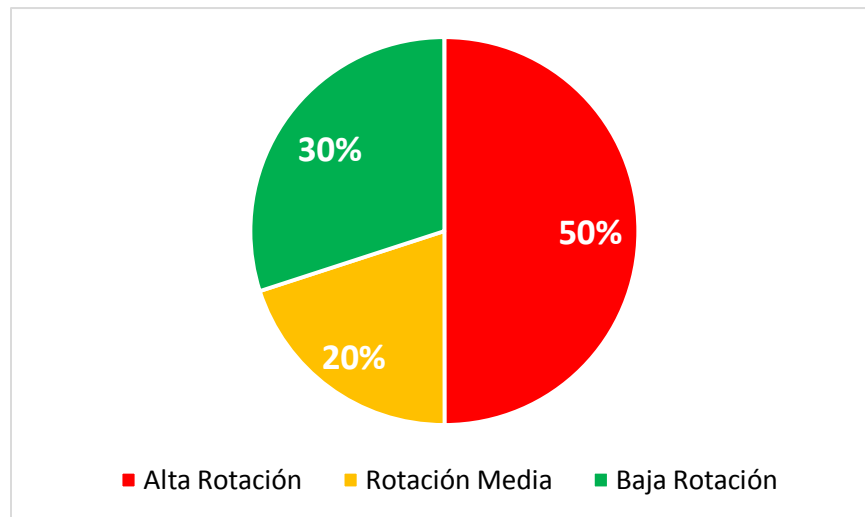
Como parte del análisis, se establecen indicadores clave de desempeño para monitorear la rotación del inventario y mejorar la planificación de compras y almacenamiento. Entre estos indicadores, se encuentran:

- Índice de rotación del inventario: Mide la frecuencia con la que los productos son utilizados y repuestos en el almacén.
- Porcentaje de inventario obsoleto: Identifica los productos que han permanecido en el almacén sin movimientos durante más de seis meses.
- Relación entre productos de alta y baja rotación: Permite determinar si el espacio de almacenamiento está siendo utilizado de manera eficiente.

- Costos asociados al almacenamiento de productos de baja rotación: Evalúa el impacto financiero de mantener artículos con poca demanda en el inventario.

El siguiente gráfico muestra la distribución de los productos en función de su nivel de rotación:

Figura 4.9: Diagrama de pastel de los productos según su nivel de rotación en el inventario



Fuente: Elaboración propia, 2025.

#### 4.2.5. Evaluación de la eficiencia del control de inventarios

El control de inventarios en Transportes Castro S. A. es un aspecto clave para garantizar una gestión eficiente de los recursos, minimizar costos de almacenamiento y asegurar la disponibilidad de los materiales y repuestos necesarios para la operación. La eficiencia del control de inventarios depende de diversos factores, incluyendo la precisión en el registro de existencias, la actualización oportuna de los datos, la correcta gestión de los pedidos y la alineación de las compras con las necesidades reales de la empresa.

Para evaluar la eficiencia del control de inventarios, se realiza un análisis en el que se comparan los registros del sistema con las existencias físicas verificadas durante un proceso de auditoría. Este análisis permite identificar discrepancias en la información almacenada y deficiencias en la gestión de los movimientos de inventario.

### **Análisis de la exactitud de los registros**

Uno de los principales problemas detectados es la existencia de diferencias entre las cantidades registradas en el sistema y las verificadas físicamente en el almacén. En múltiples casos, se identifican artículos cuya disponibilidad reportada en el sistema no coincide con las existencias reales. Esto genera dificultades en la planificación de compras y en la administración del espacio de almacenamiento.

El análisis revela que aproximadamente el 65 % de los productos cuentan con registros exactos, esto significa que la información en el sistema coincide con las cantidades verificadas en el almacén. Sin embargo, en el 25 % de los casos se hallan discrepancias menores, es decir, diferencias leves en las cantidades registradas. Estas diferencias pueden haber sido ocasionadas por errores de digitación, retrasos en la actualización de datos o falta de verificación en la recepción de productos.

Más preocupante aún es que en el 10 % de los artículos analizados se detectan discrepancias mayores, lo que indica errores significativos en el registro de existencias. En estos casos, la cantidad de productos en el sistema es considerablemente superior o inferior a la verificada de manera física, lo que afecta la operatividad de la empresa. Estas discrepancias pueden estar relacionadas con pérdidas de inventario, errores en el despacho de productos, omisión en la documentación de movimientos o problemas en la recepción de materiales.

### **Impacto de la falta de control en los niveles de inventario**

La falta de precisión en los registros de inventario tiene un impacto directo en la eficiencia operativa y financiera de la empresa. En primer lugar, la existencia de errores en el sistema puede llevar a compras innecesarias de productos que ya se encuentran en el almacén, lo que incrementa los costos de almacenamiento y genera acumulación de inventario de baja rotación.

Por otro lado, la falta de actualización oportuna de los registros puede ocasionar escasez de productos esenciales. Cuando un artículo es reportado como disponible en el sistema, pero en realidad no se encuentra en el almacén, se generan retrasos en la operación y se dificulta la continuidad de los procesos de mantenimiento y reparación.

Asimismo, las discrepancias en los registros pueden afectar la toma de decisiones estratégicas. Un sistema de inventario poco confiable impide realizar análisis precisos sobre la rotación de productos y la planificación de compras, lo cual incrementa el riesgo de pérdidas económicas debido a sobreabastecimiento o desabastecimiento de ciertos artículos.

### **Problemas en la actualización de datos y en la trazabilidad de productos**

Otro de los hallazgos en la evaluación del control de inventarios es la falta de un sistema eficiente para la actualización y trazabilidad de los movimientos de productos. En la actualidad, gran parte de los registros se llevan a cabo de forma manual, lo que aumenta la posibilidad de errores humanos y dificulta la actualización en tiempo real de los niveles de inventario.

Se identifican casos en los que las entradas y salidas de productos no se registran de inmediato, provocando retrasos en la disponibilidad de información y dificultando el monitoreo de las existencias. En algunos productos, el retraso en la actualización de los datos es de hasta cinco días, lo que implica un alto margen de error en la planificación de recursos.

Además, la trazabilidad de los productos es limitada debido a la ausencia de un sistema automatizado que permita rastrear los movimientos de cada artículo dentro del almacén. La falta de identificación adecuada de los productos y la ausencia de códigos de referencia estandarizados dificultan el control y seguimiento de los artículos almacenados.

### **Estrategias para mejorar la eficiencia del control de inventarios**

Para mejorar la precisión y la eficiencia del control de inventarios en Transportes Castro S. A., se proponen las siguientes estrategias:

- **Implementación de un sistema de gestión de inventarios automatizado**

La digitalización de los registros posibilita una actualización en tiempo real de los movimientos de inventario, reduce errores manuales y mejora la visibilidad de las existencias. Este sistema debe integrarse con los procesos de compra, recepción y despacho para garantizar una mayor exactitud en la información.

- **Definición de puntos de reorden y niveles de stock óptimos**

Se establecen parámetros específicos para definir los niveles mínimos y máximos de *stock* en función de la demanda de cada producto. Esto ayuda a evitar tanto la escasez de artículos esenciales como el exceso de inventario de baja rotación.

- **Realización de auditorías periódicas y conciliación del inventario**

Se implementa un programa de revisiones periódicas para verificar que los registros en el sistema coincidan con las existencias físicas. Estas auditorías se realizan al menos cada tres meses y se enfocan en los productos con mayor impacto en la operatividad de la empresa.

- **Capacitación del personal en gestión de inventarios**

Se brinda formación a los encargados del almacén sobre buenas prácticas en el registro de datos, uso del sistema de gestión de inventarios y procedimientos de control de productos. Esto contribuye a reducir los errores y mejorar la precisión de la información.

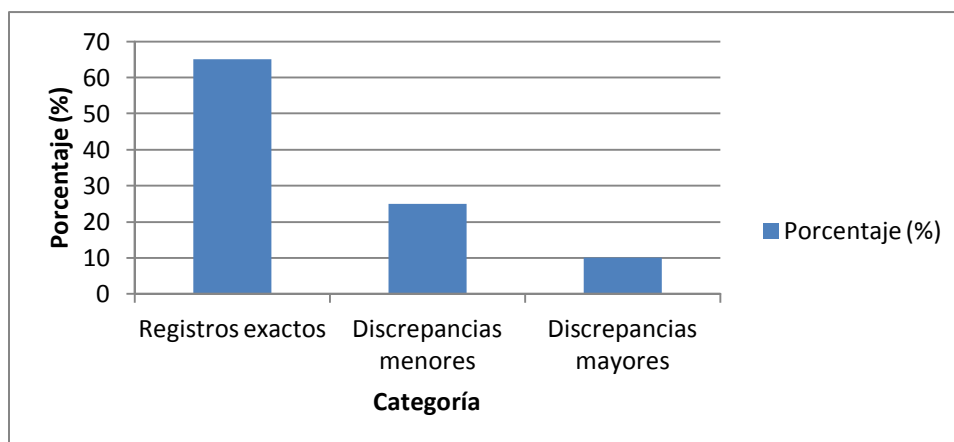
- **Optimización del almacenamiento y mejora en la trazabilidad de productos**

Se reorganizan los espacios de almacenamiento para facilitar el acceso a los productos de alta rotación y se implementa un sistema de identificación por códigos de barras o etiquetas RFID para mejorar la trazabilidad y reducir pérdidas de inventario.

La implementación de estas estrategias permite optimizar el control de inventarios, reducir costos operativos y garantizar la disponibilidad de productos esenciales para la operación de Transportes Castro S. A.

A continuación, se presenta un gráfico que ilustra la precisión actual de los registros de inventario y las discrepancias identificadas en la auditoría realizada.

Figura 4.10: Gráfico de barras de precisión de los registros de inventario



Fuente: Elaboración propia, 2025.

#### 4.2.6 Análisis de la eficiencia en la gestión de pedidos de inventario

La eficiencia en la gestión de pedidos de inventario es un factor clave para garantizar la disponibilidad de productos esenciales sin incurrir en sobrecostos por almacenamiento excesivo o adquisiciones de emergencia. En Transportes Castro S. A., se lleva a cabo un análisis detallado del proceso de reposición de inventario con el objetivo de identificar áreas de mejora y optimizar los tiempos de respuesta en la adquisición de materiales y repuestos.

##### Evaluación del proceso actual de pedidos

El análisis revela que el proceso actual de gestión de pedidos presenta varias ineficiencias que afectan la disponibilidad de productos y generan costos adicionales. Actualmente, las solicitudes de compra se realizan de manera reactiva, es decir, solo cuando un artículo ya ha alcanzado niveles críticos de existencia o ha agotado su *stock*. Esta práctica provoca interrupciones en la operación debido a la falta de materiales clave en el momento en que se requieren.

Además, se identifica que en múltiples ocasiones los tiempos de procesamiento de pedidos son prolongados debido a la ausencia de una planificación estructurada. También, la falta de una base de datos actualizada con los niveles de existencias y la demanda histórica de cada artículo dificultan la previsión de necesidades futuras y generan retrasos en la reposición de inventario.

Otro problema detectado es la falta de integración entre los diferentes departamentos que participan en el proceso de pedidos. En varias ocasiones, se han registrado inconsistencias en las solicitudes de compra, ya que los requerimientos de materiales no están alineados con las necesidades operativas reales. Esto ha llevado a la adquisición de productos que no son prioritarios y a la omisión de artículos críticos en la operación diaria.

### **Impacto de la ineficiencia en la gestión de pedidos**

Las deficiencias en la gestión de pedidos tienen un impacto directo en la eficiencia operativa y en los costos asociados al mantenimiento del inventario. Entre los principales efectos negativos detectados, se encuentran los siguientes:

- Incremento de costos por compras de emergencia: la falta de planificación en los pedidos obliga a realizar adquisiciones urgentes a precios elevados, lo que incrementa los costos de operación.
- Desabastecimiento de productos esenciales: los retrasos en la reposición de inventario generan interrupciones en los procesos de mantenimiento y reparación, lo cual afecta la continuidad operativa de la empresa.
- Acumulación de inventario innecesario: en algunos casos, la falta de un sistema estructurado de pedidos ha llevado a la compra excesiva de ciertos productos, esto resulta en un uso ineficiente del espacio de almacenamiento y en la inmovilización de capital.
- Tiempos de respuesta prolongados: la ausencia de un procedimiento optimizado para la gestión de pedidos provoca que los plazos de entrega de los proveedores sean más largos de lo necesario, situación que afecta la disponibilidad de los materiales requeridos.

### **Estrategias para mejorar la gestión de pedidos**

Para optimizar la eficiencia en la gestión de pedidos de inventario, se proponen las siguientes estrategias.

- **Implementación de un sistema automatizado de reposición de inventario**

Se recomienda la adopción de un *software* de gestión que permita la generación automática de órdenes de compra con base en los niveles de *stock* y la demanda histórica de cada producto. Este sistema debe estar integrado con los registros de consumo y con la planificación operativa para garantizar que las solicitudes de compra sean oportunas y precisas.

- **Definición de puntos de reorden y niveles óptimos de stock**

Se establecen niveles de reabastecimiento estratégicos para cada artículo con el fin de asegurar que los productos esenciales sean repuestos antes de alcanzar niveles críticos de existencia. Esta estrategia posibilita reducir la necesidad de compras de emergencia y minimizar la acumulación innecesaria de inventario.

- **Mejora en la comunicación entre departamentos**

Se fortalece la coordinación entre las áreas operativas, de almacén y de compras para garantizar que las solicitudes de inventario estén alineadas con las necesidades reales de la empresa. Por lo tanto, se establecen reuniones periódicas de planificación y se implementan herramientas digitales de colaboración para centralizar la información sobre los requerimientos de materiales.

- **Optimización del proceso de selección de proveedores**

Se evalúan y seleccionan proveedores estratégicos con capacidad de respuesta rápida y confiable. Además, se negocian acuerdos comerciales que permitan mejorar los plazos de entrega y reducir costos mediante compras programadas y acuerdos de abastecimiento a largo plazo.

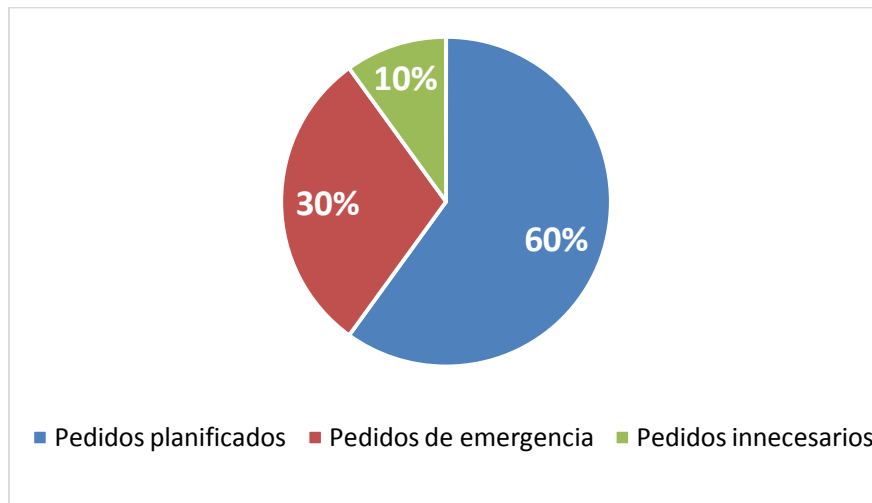
- **Implementación de auditorías de pedidos**

Se llevan a cabo revisiones periódicas de los procesos de gestión de pedidos para identificar oportunidades de mejora y corregir posibles deficiencias en la planificación y ejecución de las solicitudes de compra. Estas auditorías incluyen la comparación entre los tiempos de entrega estimados y los plazos reales de recepción de los productos.

La optimización del proceso de gestión de pedidos posibilita reducir costos, mejorar la disponibilidad de inventario y garantizar una mayor eficiencia en la planificación operativa de Transportes Castro S. A.

A continuación, se presenta un gráfico que muestra la distribución de los pedidos de inventario según su urgencia y planificación:

Figura 4.11: Gráfico de pastel de distribución de los pedidos de inventario



Fuente: Elaboración propia, 2025.

- Pedidos planificados (60 %): compras realizadas con anticipación según la demanda prevista.
- Pedidos de emergencia (30 %): adquisiciones urgentes debido a desabastecimiento inesperado.
- Pedidos innecesarios (10 %): compras realizadas sin una planificación adecuada, esto genera acumulación de inventario.

Este análisis evidencia la necesidad de mejorar la planificación de pedidos y reducir la dependencia de compras de emergencia, lo que permite optimizar costos y asegurar la disponibilidad de los productos esenciales.

## 4.2.7 Impacto económico

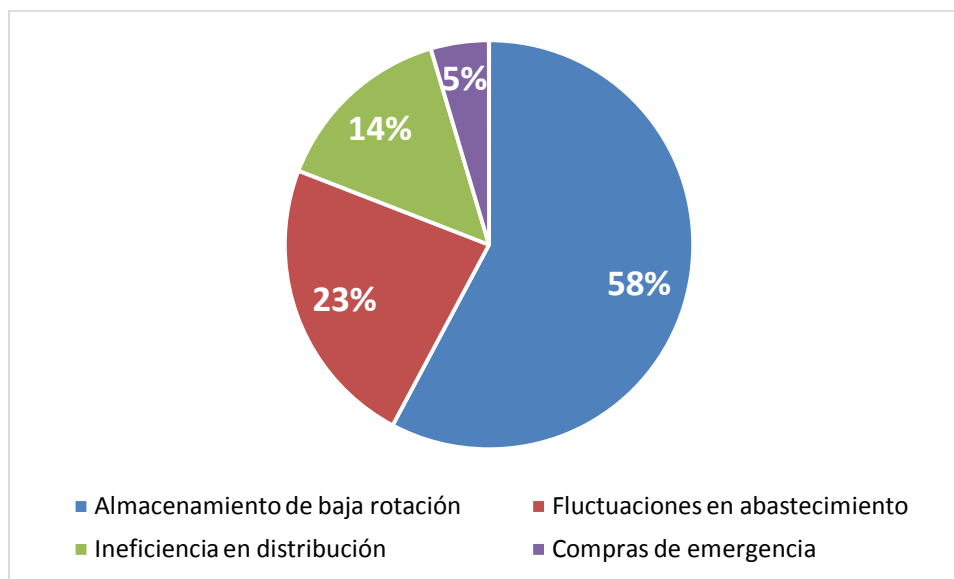
### Análisis de la gestión ineficiente del inventario en Transportes Castro S. A.

La gestión ineficiente del inventario en Transportes Castro S. A. genera un impacto económico significativo que se traduce en costos adicionales, reducción de la eficiencia operativa y pérdida de oportunidades de negocio. Asimismo, los problemas identificados en la administración del inventario no solo afectan el flujo de caja y la rentabilidad de la empresa, sino que también pueden comprometer la calidad del servicio ofrecido a los clientes.

El inventario representa una parte fundamental de los activos de la empresa y su correcta gestión es clave para garantizar el suministro de insumos críticos. Sin embargo, una administración deficiente provoca problemas como el exceso de *stock*, la obsolescencia de productos, demoras en la disponibilidad de repuestos y gastos innecesarios en almacenamiento y logística. Además, la falta de estrategias adecuadas en la planificación de inventarios puede afectar la capacidad de respuesta ante imprevistos y generar un incremento en costos operativos.

El análisis financiero y logístico de la empresa permite determinar varios factores clave que contribuyen a este impacto negativo, los cuales se detallan a continuación:

Figura 4.12: Gráfico de pastel del impacto económico



Fuente: Elaboración propia, 2025.

## **Principales problemas asociados a la gestión del inventario**

- **Costos excesivos en el almacenamiento de productos de baja rotación**

Uno de los problemas más evidentes en la gestión del inventario de Transportes Castro S. A. es el almacenamiento innecesario de productos que tienen una baja frecuencia de uso. En cuanto a esto, se estima que la empresa incurre en un gasto anual de \$ 18 000 debido a la acumulación de repuestos y materiales que permanecen almacenados por largos períodos sin utilizarse.

El mantenimiento de estos productos no solo representa un costo directo en términos de espacio físico, sino que también genera gastos adicionales en seguridad, organización y control. Adicional, muchos de estos repuestos requieren condiciones especiales de almacenamiento, lo que implica el uso de estanterías específicas, sistemas de climatización o medidas adicionales para evitar su deterioro.

Además, la obsolescencia de ciertos productos puede generar pérdidas económicas significativas. En algunos casos, piezas almacenadas por largos períodos dejan de ser compatibles con los modelos de vehículos actuales, perdiendo su valor y obligando a la empresa a venderlas a precios reducidos o, en el peor de los escenarios, a desecharlas sin recuperar ninguna inversión.

- **Compras de emergencia y costos adicionales por adquisiciones urgentes**

La falta de planificación en la gestión del inventario ha llevado a la necesidad de compras de emergencia, las cuales representan un gasto elevado para la empresa. Estas adquisiciones se realizan cuando un repuesto esencial no está disponible en el momento requerido, lo que obliga a la empresa a adquirirlo de manera urgente.

En este contexto, los proveedores suelen aplicar sobrecostos de hasta un 12 % sobre el precio regular de los productos, debido a la urgencia en la entrega y la necesidad de utilizar servicios de logística acelerada. Este tipo de compras impacta negativamente en la rentabilidad de la empresa, ya que la falta de inventario adecuado impide aprovechar precios competitivos o descuentos por compras planificadas.

Otro aspecto relevante es que en situaciones de urgencia la empresa se ve obligada a recurrir a proveedores menos eficientes o que no forman parte de su red habitual de

abastecimiento. Esto encarece la compra e, incluso, puede derivar en problemas de calidad o compatibilidad de los repuestos adquiridos.

La constante dependencia de compras de emergencia refleja una deficiencia en la gestión del *stock*, porque la empresa no cuenta con un sistema que permita prever la demanda de insumos y reponerlos con anticipación. Esta falta de previsión afecta tanto el control financiero como la eficiencia operativa al generar interrupciones en los procesos internos.

- **Impacto de la planificación deficiente en el abastecimiento**

La planificación inadecuada en la gestión de inventarios ha provocado fluctuaciones en la disponibilidad de repuestos y materiales esenciales, lo que ha generado problemas en la continuidad de las operaciones. En muchos casos, la falta de un control preciso sobre los niveles de *stock* ha resultado en desabastecimiento o, por el contrario, en acumulación innecesaria de ciertos productos.

Se estima que estos desajustes han representado un costo adicional de \$ 7200 anuales en transporte y manejo, debido a la necesidad de reorganizar el inventario de manera improvisada. La falta de previsión ha llevado a la empresa a realizar traslados innecesarios de repuestos entre distintos puntos de almacenamiento, lo que incrementa los costos logísticos y afecta la eficiencia del proceso de abastecimiento.

Además, la ausencia de un sistema de monitoreo en tiempo real ha producido retrasos en la disponibilidad de insumos clave, afectando la programación de mantenimientos y reparaciones. Esto, a su vez, impacta en la productividad de la empresa, porque la falta de repuestos puede dejar vehículos fuera de operación por períodos prolongados, lo cual origina pérdidas económicas y retrasos en los servicios ofrecidos.

Otro problema derivado de esta deficiente planificación es la dificultad para gestionar adecuadamente las fechas de vencimiento de ciertos productos, como aceites, lubricantes y otros insumos que tienen un período de vida útil limitado. Cuando estos productos no se utilizan dentro del tiempo establecido, deben reemplazarse y se generan desperdicios y costos adicionales para la empresa.

- **Desperdicio de recursos debido a la distribución ineficiente del espacio**

La falta de una organización eficiente en el espacio de almacenamiento de igual modo representa un impacto económico importante para Transportes Castro S. A., pues la distribución inadecuada del inventario ha generado gastos innecesarios en logística interna, reubicación de productos y optimización de espacios.

Se estima que estos problemas han representado un impacto financiero de \$ 4 500 anuales, debido a la mala utilización del área disponible. En muchos casos, la acumulación desordenada de repuestos y materiales dificulta la localización de productos específicos, lo que aumenta los tiempos de búsqueda y retrasa los procesos de mantenimiento y reparación.

Además, la ausencia de un sistema de categorización adecuado ha llevado a la empresa a almacenar productos de manera poco eficiente, ocupando más espacio del necesario y generando problemas de acceso. Esto afecta la operatividad del almacén e incrementa el riesgo de daños en los productos por una manipulación inadecuada o almacenamiento en condiciones no óptimas.

Otro aspecto relevante es el desperdicio de recursos en términos de personal y tiempo. La falta de organización obliga a los trabajadores a invertir más tiempo en la búsqueda y recuperación de piezas, lo que impacta en la productividad general del equipo y aumenta los costos laborales asociados a la gestión del inventario.

#### **4.2.8 Evaluación de la relación entre los costos de inventario y el nivel de servicio**

El equilibrio entre los costos de inventario y el nivel de servicio es un aspecto crítico en la gestión eficiente de los recursos de Transportes Castro S. A. Un inventario bien administrado debe garantizar la disponibilidad de los productos necesarios para la operación y, al mismo tiempo, minimizar los costos asociados al almacenamiento, la obsolescencia y la reposición de productos.

Para evaluar esta relación, se hace un análisis detallado considerando los costos de mantenimiento del inventario, los costos de desabastecimiento y el impacto de la disponibilidad de productos en la eficiencia operativa de la empresa.

## **Impacto de los costos de inventario en la operación**

El mantenimiento de inventario genera diversos costos que deben gestionarse de manera eficiente para evitar impactos negativos en la rentabilidad de la empresa. Entre los principales costos identificados, se encuentran:

- **Costos de almacenamiento:** Incluyen los gastos relacionados con el espacio físico del almacén, la infraestructura utilizada para el almacenamiento de productos y el personal encargado de la gestión del inventario.
- **Costos de capital inmovilizado:** Representan la inversión en productos almacenados que no generan ingresos hasta que sean utilizados o vendidos. Una acumulación excesiva de inventario puede afectar la liquidez de la empresa.
- **Costos de obsolescencia y deterioro:** Algunos productos tienen una vida útil limitada o pueden quedar obsoletos con el tiempo. La falta de una rotación adecuada puede generar pérdidas debido a la necesidad de descartar productos vencidos o en mal estado.
- **Costos administrativos:** Relacionados con la gestión del inventario, incluyendo la supervisión, el control de *stock* y la generación de pedidos de reposición.

El análisis de los costos de inventario revela que aproximadamente el 20 % del presupuesto de la empresa está destinado a la gestión del almacenamiento y reposición de productos, lo que representa una proporción significativa de los recursos financieros. Sin embargo, la falta de una planificación eficiente ha llevado a la acumulación de productos de baja rotación y a compras innecesarias que incrementan estos costos sin generar beneficios operativos claros.

## **Impacto del nivel de servicio en la disponibilidad de productos**

El nivel de servicio del inventario se refiere a la capacidad de la empresa para satisfacer la demanda interna de productos sin incurrir en problemas de desabastecimiento. Un nivel de servicio bajo implica que ciertos productos esenciales no están disponibles cuando se necesitan, lo que genera retrasos en la operación y afecta la productividad.

En el caso del análisis de la disponibilidad de productos en Transportes Castro S. A., se muestra que, en promedio, el 90 % de las solicitudes de productos son atendidas sin

inconvenientes, mientras que el 10 % restante experimenta retrasos o no puede ser satisfecho debido a falta de *stock*.

Las principales razones identificadas para estos problemas de disponibilidad son:

- Falta de sincronización entre la planificación de compras y el consumo real de productos.
- Retrasos en la reposición de inventario debido a la ausencia de un sistema automatizado de gestión de pedidos.
- Acumulación de productos innecesarios en lugar de priorizar artículos críticos para la operación.
- Un bajo nivel de servicio no solo afecta la productividad de la empresa, sino que también puede generar costos adicionales asociados a la compra de emergencia de productos a precios más altos y a la necesidad de agilizar la logística de entrega.

### **Estrategias para optimizar la relación entre los costos y el nivel de servicio**

Para mejorar la relación entre los costos de inventario y el nivel de servicio, se proponen las siguientes estrategias:

- **Optimización de los niveles de stock**

Se establecen niveles de inventario óptimos para cada producto con el propósito de asegurar un equilibrio entre la disponibilidad y el costo de almacenamiento. Esto permite evitar tanto la escasez de productos esenciales como el exceso de inventario innecesario.

- **Automatización del proceso de planificación y reposición de inventario**

Se implementa un sistema de gestión de inventarios que permita prever la demanda de productos y generar órdenes de compra de manera automática. Esto reduce los tiempos de espera y mejora la eficiencia en la reposición de inventario.

- **Mejor clasificación de productos según su criticidad**

Se aplica una clasificación de inventario basada en la importancia operativa de cada producto. Los artículos críticos tienen una mayor prioridad en la planificación de compras, mientras que los productos de baja demanda se gestionan con estrategias de rotación más eficientes.

- **Reducción de costos mediante la negociación con proveedores**

Se establecen acuerdos estratégicos con proveedores para garantizar tiempos de entrega más cortos y costos de adquisición más bajos. La compra en volumen y los contratos de abastecimiento a largo plazo permiten mejorar las condiciones comerciales y reducir los costos asociados a la reposición de inventario.

- **Implementación de métricas de desempeño para evaluar el nivel de servicio**

Se definen indicadores clave para monitorear la disponibilidad de productos y la eficiencia en la gestión de inventarios. Entre estos indicadores, se incluye el porcentaje de pedidos atendidos sin inconvenientes, el tiempo promedio de reposición de productos y el costo total de almacenamiento en relación con los ingresos de la empresa.

La correcta aplicación de estas estrategias ayuda a optimizar la relación entre los costos de inventario y el nivel de servicio, lo que asegura una gestión más eficiente y sostenible de los recursos de Transportes Castro S. A.

## **4.3 ANALIZAR**

### **4.3.1 Lluvia de ideas**

La lluvia de ideas es una técnica fundamental en la identificación de problemas y oportunidades de mejora dentro de una organización. En este caso, se aplica con el objetivo de analizar las deficiencias en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A. y proponer soluciones efectivas.

Este proceso se ha llevado a cabo mediante la recopilación de opiniones de los involucrados en la gestión del almacén, el análisis de datos históricos y la observación directa de los procedimientos actuales. Como resultado, se identifican múltiples factores que afectan la eficiencia del inventario, abarcando aspectos como almacenamiento, control, rotación de productos y uso de herramientas tecnológicas.

Figura 4.13: Lluvia de ideas para Transportes Castro S. A.

Ítem	Causas Identificadas
1	Falta de estandarización en la gestión de inventarios
2	Dependencia de registros manuales y errores en el conteo
3	Almacenamiento ineficiente y falta de espacio para repuestos críticos
4	Tiempos prolongados de reposición debido a retrasos con proveedores
5	Falta de capacitación en el uso de herramientas tecnológicas
6	Software de inventario poco funcional y desactualizado
7	Falta de auditorías regulares para detectar errores y pérdidas
8	Artículos sin codificación o códigos incorrectos en el sistema
9	Deficiencias en la planificación de compras y reposición de inventario
10	Rotación inadecuada de productos, generando obsolescencia
11	Distribución desorganizada dentro del almacén
12	Falta de indicadores clave para la toma de decisiones
13	Ausencia de controles sobre productos dañados o defectuosos
14	Falta de políticas de inventario alineadas con la demanda real
15	Exceso de inventario en productos de baja demanda

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### **1. Falta de estandarización en la gestión de inventarios**

Actualmente, no existen procedimientos escritos que establezcan cómo se deben manejar los repuestos. Esto genera inconsistencias entre los encargados del almacén y dificulta el control del inventario.

### **2. Dependencia de registros manuales y errores en el conteo**

El uso de registros en papel y hojas de cálculo manuales aumenta la probabilidad de errores humanos en el conteo y actualización de existencias.

### **3. Almacenamiento ineficiente y falta de espacio para repuestos críticos**

La disposición actual del almacén no permite un acceso rápido a los repuestos más utilizados, lo cual provoca retrasos en las reparaciones de los vehículos.

#### **4. Tiempos prolongados de reposición debido a retrasos con proveedores**

La falta de acuerdos con proveedores y la ausencia de un plan de compras generan largos tiempos de espera para recibir repuestos esenciales.

#### **5. Falta de capacitación en el uso de herramientas tecnológicas**

El personal del almacén no ha recibido formación en *software* de inventarios, lo que limita la eficiencia de las operaciones.

#### **6. Software de inventario poco funcional y desactualizado**

El sistema actual no ofrece funciones avanzadas para la gestión de inventarios, esto limita la visibilidad de los productos disponibles.

#### **7. Falta de auditorías regulares para detectar errores y pérdidas**

No se realizan inspecciones periódicas para verificar la concordancia entre el inventario físico y los registros en el sistema.

#### **8. Artículos sin codificación o códigos incorrectos en el sistema**

Las diferencias entre los códigos de los productos y su registro en el sistema dificultan la identificación rápida de repuestos.

#### **9. Deficiencias en la planificación de compras y reposición de inventario**

No se han implementado metodologías como la clasificación ABC o los puntos de reorden, lo que causa desabastecimientos o exceso de inventario.

#### **10. Rotación inadecuada de productos, generando obsolescencia**

Al no contar con estrategias de rotación de inventario, ciertos productos permanecen almacenados por demasiado tiempo, perdiendo su utilidad.

### **11. Distribución desorganizada dentro del almacén**

No existe un esquema de almacenamiento definido, lo que ralentiza la búsqueda de repuestos y genera confusión en la gestión.

### **12. Falta de indicadores clave para la toma de decisiones**

No se miden aspectos esenciales como costos de almacenamiento, tiempos de reposición o niveles de *stock* crítico.

### **13. Ausencia de controles sobre productos dañados o defectuosos**

No se tienen protocolos claros para la gestión de repuestos en mal estado, lo que origina acumulación innecesaria de productos defectuosos.

### **14. Falta de políticas de inventario alineadas con la demanda real**

Las compras no están fundamentadas en proyecciones de consumo real, lo cual lleva a adquisiciones innecesarias.

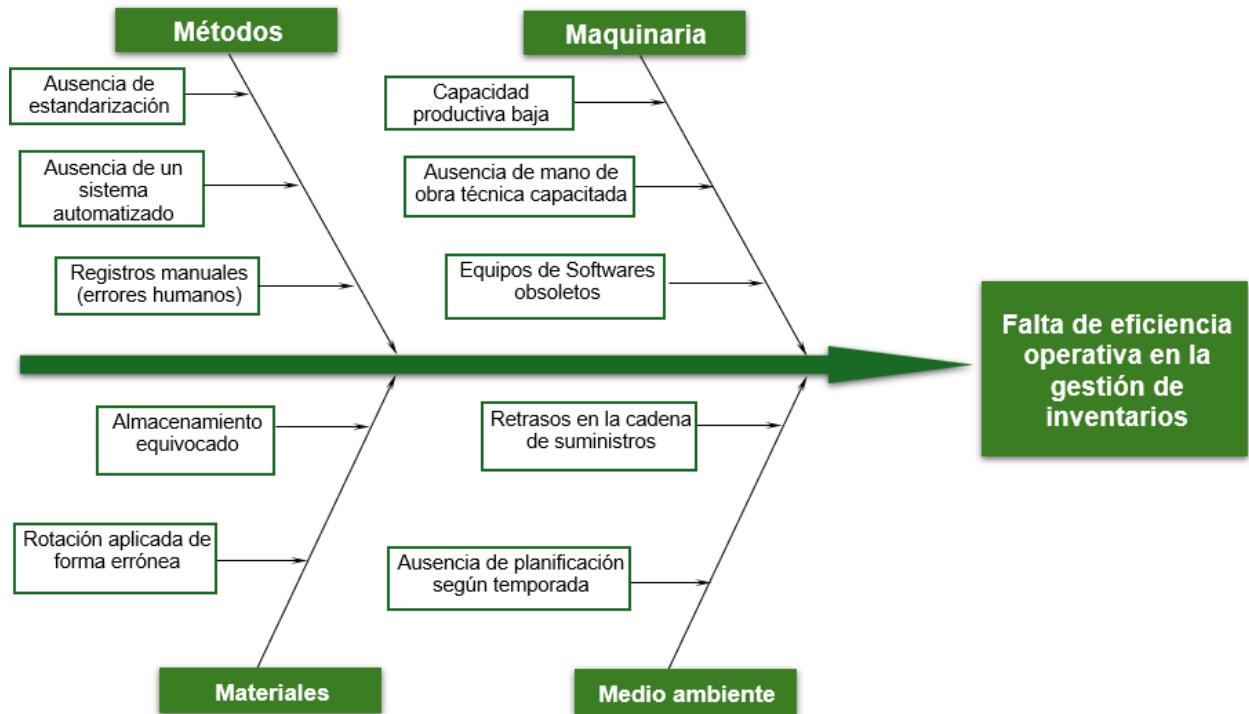
### **15. Exceso de inventario en productos de baja demanda**

Se identifican productos con poca rotación que ocupan espacio en el almacén sin generar valor.

#### **4.3.2 Diagrama de Ishikawa**

Con el propósito de identificar las principales causas que afectan la eficiencia operativa en la gestión de inventarios, se lleva a cabo una lluvia de ideas en la que se analizan los distintos factores que inciden en esta problemática. Posteriormente, las causas se organizan por afinidad en categorías críticas que permiten visualizar de manera estructurada los aspectos que contribuyen a la ineficiencia.

Figura 4.14: Diagrama de Ishikawa de Transportes Castro S. A.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

- **Métodos**

Uno de los problemas más significativos en los procesos actuales es la falta de estandarización en la gestión de inventarios. No existe un protocolo unificado para la recepción, almacenamiento y despacho de repuestos, lo que genera inconsistencias en los registros y dificulta el control de existencias.

Además, la falta de un sistema automatizado impide un control eficiente del inventario. En la actualidad, la empresa depende excesivamente de registros manuales, lo que aumenta la posibilidad de errores humanos en la contabilización, actualización y verificación de productos. Esto puede ocasionar discrepancias en los reportes de existencias y afectar la toma de decisiones operativas.

Otro aspecto crítico es la ausencia de auditorías regulares y de un mecanismo de supervisión que garanticen el cumplimiento de los procesos. La falta de controles periódicos aumenta la probabilidad de pérdidas de inventario, deterioro de productos o asignación errónea de repuestos.

- **Maquinaria**

El equipo y *software* utilizados en la gestión de inventarios presentan importantes deficiencias que limitan la eficiencia del proceso. Asimismo, la dependencia de hojas de cálculo en Excel y otros métodos manuales restringen la capacidad de análisis en tiempo real, lo que provoca errores en el conteo de productos y dificulta la reposición de artículos críticos de manera oportuna.

Adicional, se determina que los sistemas informáticos de la empresa son obsoletos o insuficientes, lo que impide la integración con tecnologías modernas de gestión de inventarios, como el uso de códigos de barras, RFID (identificación por radiofrecuencia) o sistemas ERP (*enterprise resource planning*). Esto no solo retrasa la identificación de productos dentro del almacén, sino que también afecta la capacidad de responder rápidamente a cambios en la demanda.

Por otro lado, la infraestructura física de almacenamiento no está optimizada para un flujo eficiente de productos, lo cual genera demoras en la localización y despacho de repuestos. De igual modo, la falta de herramientas especializadas, como lectores de códigos de barras o sistemas automatizados de clasificación, aumenta los tiempos de búsqueda y genera retrasos en la distribución.

- **Materiales**

Uno de los mayores problemas en la gestión de inventarios de la empresa es el almacenamiento inadecuado de productos, especialmente aquellos de baja rotación. Se identifica que el 55 % del inventario está compuesto por artículos con una demanda muy baja, esto genera costos innecesarios de almacenamiento y reduce la disponibilidad de espacio para productos más importantes.

Adicional, la rotación de inventario no está optimizada, situación que provoca que algunos productos permanezcan almacenados por largos períodos, lo cual aumenta el riesgo de obsolescencia o deterioro. La falta de un sistema que implemente estrategias como FIFO (*first in, first out*) o FEFO (*first expired, first out*) contribuye a problemas en la gestión de existencias y al desperdicio de recursos.

Otro problema es la ausencia de una categorización eficiente en el almacén, lo que dificulta la rápida localización de repuestos. En la actualidad, la organización del

inventario no sigue un criterio claro basado en la demanda, tipo de producto o frecuencia de uso, lo que retrasa la identificación y distribución de los repuestos cuando se requieren.

- **Medio ambiente**

Factores externos también afectan la eficiencia operativa en la gestión de inventarios. Uno de los problemas más importantes son los retrasos en la cadena de suministro, provocados por inconvenientes con los proveedores. De igual manera, variaciones en los tiempos de entrega, problemas logísticos y falta de disponibilidad de repuestos impactan la capacidad de la empresa para mantener niveles óptimos de *stock*.

Además, se ha detectado una falta de planificación estacional en la gestión de inventarios. La empresa no ajusta sus pedidos de acuerdo con la demanda fluctuante a lo largo del año, lo que genera desabastecimiento o exceso de *stock* en diferentes períodos. Por ejemplo, en temporadas de alta demanda, la empresa puede quedarse sin repuestos esenciales, mientras que en períodos de baja actividad, puede acumular inventario innecesario.

Otro aspecto relevante es la falta de coordinación con otros departamentos dentro de la empresa. La ausencia de comunicación efectiva entre el área de compras, almacén y mantenimiento impide una planificación adecuada de los niveles de inventario, lo que genera ineficiencias y desperdicio de recursos.

#### **4.3.3 Multivoto**

Para identificar y priorizar los principales factores que afectan la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A., se lleva a cabo una votación ponderada utilizando el método de multivoto. En este proceso, los participantes asignan puntuaciones a las diferentes causas reconocidas, otorgando 3 puntos a las más críticas, 2 puntos a las de impacto medio y 1 punto a las menos relevantes.

Tabla 4.3: Multivoto de la gestión de inventarios en la empresa Transportes Castro S. A

Causa	Votos (3, 2, 1)	Total
Falta de estandarización y ausencia de un sistema automatizado.	3, 3, 2, 3, 2, 1, 3, 3, 2, 3	25
Registros manuales (errores humanos).	2, 2, 3, 2, 3, 2, 2, 2, 3, 2	23
Almacenamiento equivocado y rotación aplicada de forma errónea.	1, 1, 1, 2, 2, 3, 1, 1, 2, 1	15
Equipos y <i>software</i> obsoletos, falta de capacitación técnica.	1, 2, 1, 1, 1, 1, 2, 1, 1, 2	13
Retrasos en la cadena de suministros y ausencia de planificación.	2, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 2, 1, 1	13

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El análisis del multivoto basado en el diagrama de Ishikawa ayuda a determinar los principales problemas en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A. Así, la falta de estandarización y la ausencia de un sistema automatizado representan el problema más crítico, con un total de 25 votos. La ausencia de normas y procedimientos unificados provoca inconsistencias en los registros, dificulta el control de existencias y afecta la toma de decisiones operativas. Esto genera desorden en los procesos, errores en los conteos, falta de trazabilidad de los productos y demoras en la distribución. Además, puede derivar en pérdidas de material y costos adicionales por compras innecesarias.

Otro problema importante es la dependencia de registros manuales y los errores en el conteo, con 23 votos. La falta de digitalización y automatización hace que los registros sean susceptibles a errores humanos, inconsistencias en los datos y dificultades en la actualización de información. Esto provoca falsas existencias, retrasos en la reposición de *stock*, pérdidas de materiales y problemas en la planeación de compras. Asimismo, los errores manuales dificultan la auditoría del inventario y requieren más tiempo para corregir las discrepancias, afectando la eficiencia del proceso.

El almacenamiento ineficiente y la rotación aplicada de forma errónea reciben 15 votos. Al respecto, la mala distribución y organización del inventario dificulta la localización de productos y limita el espacio disponible para repuestos críticos. Un almacenamiento deficiente genera demoras en la búsqueda de materiales, acumulación de productos innecesarios y posibles daños en los repuestos. Además, afecta la rapidez con la que

se pueden atender las necesidades operativas de la empresa, ya que la rotación del inventario no sigue estrategias adecuadas como FIFO (*first in, first out*) o FEFO (*first expired, first out*), lo cual aumenta el riesgo de obsolescencia y desperdicio.

En la categoría de maquinaria, se identifica que los equipos y *software* obsoletos, junto con la falta de capacitación técnica, afectan significativamente la eficiencia del proceso, acumulando 13 votos. La empresa aún depende de métodos manuales y sistemas desactualizados para la gestión del inventario, esto provoca mayores tiempos de procesamiento, dificultad para rastrear la ubicación de los repuestos y falta de integración con tecnologías modernas como códigos de barras o sistemas RFID. La falta de capacitación en herramientas digitales también impide la optimización de los procesos al reducir la eficiencia y aumentar los errores en la gestión del *stock*.

Los retrasos en la cadena de suministros y la ausencia de planificación obtienen 13 votos y representan un problema recurrente en la empresa. Los proveedores presentan tiempos de entrega inconsistentes, lo que afecta la disponibilidad de materiales esenciales y genera tiempos de espera prolongados. La falta de planificación estacional en la compra de inventario ocasiona desabastecimiento en algunos momentos y acumulación innecesaria en otros. Esto impacta la capacidad de respuesta de la empresa, incrementa los costos por compras de emergencia y afecta la continuidad operativa de la flota de transporte.

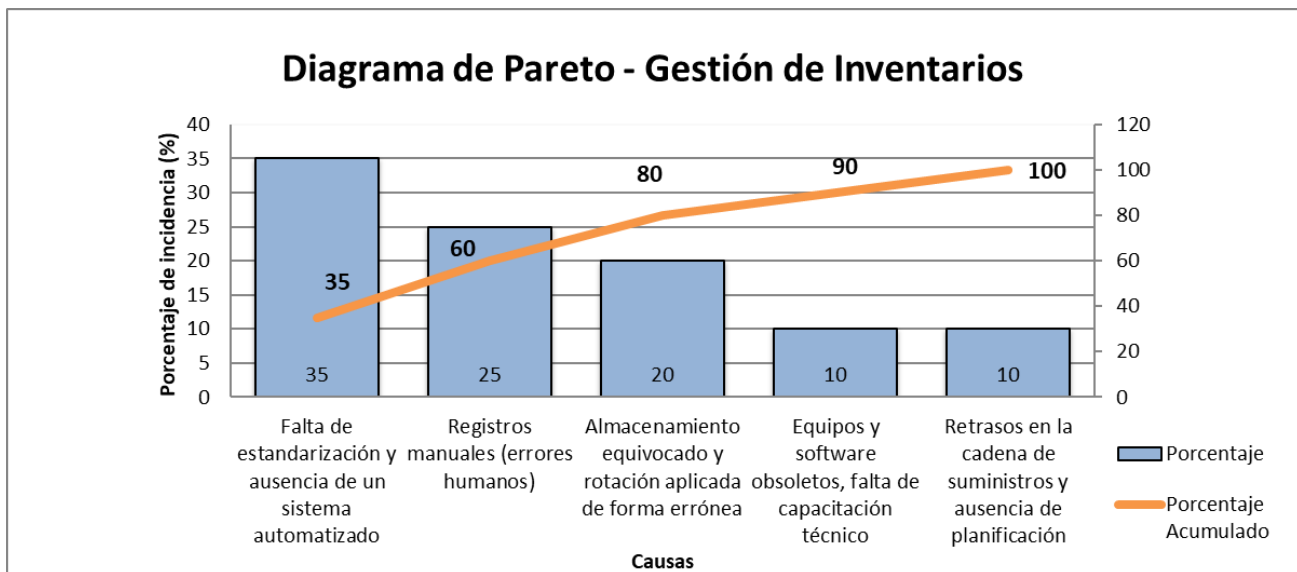
En conclusión, el análisis demuestra que la falta de estandarización en la gestión de inventarios y la ausencia de automatización son los principales factores que afectan la eficiencia operativa. Referente a esto, la dependencia de registros manuales y los errores en el conteo contribuyen a la inexactitud en los datos, mientras que el almacenamiento ineficiente y la mala rotación de productos dificultan la disponibilidad de repuestos críticos. La falta de modernización en los equipos y *software*, junto con la poca capacitación del personal, limitan la optimización del proceso, y los retrasos en la cadena de suministros afectan la planificación y la reposición de inventario.

#### **4.3.4 Diagrama de Pareto**

La gestión eficiente de inventarios es un aspecto crítico en cualquier empresa que dependa de la disponibilidad y control de repuestos y materiales esenciales para su

operación. En el caso de Transportes Castro S. A., se identifica una serie de factores que afectan negativamente la eficiencia en la administración de inventarios y, por ende, generan problemas como pérdidas de materiales, tiempos de espera prolongados y costos innecesarios.

Figura 4.15: Diagrama de Pareto para Transportes Castro S. A.



Fuente: Elaboración propia, 2025

### Causas identificadas y su impacto (de mayor a menor)

- **Falta de estandarización en la gestión de inventarios (35 %)**

La ausencia de procesos y procedimientos claros en la administración del inventario es la causa con mayor incidencia en la ineficiencia del sistema. En la actualidad no existe un protocolo unificado para la recepción, almacenamiento y despacho de repuestos, lo que genera inconsistencias en los registros, dificultades en la localización de productos y errores en el control de existencias. Esta falta de estandarización también dificulta la trazabilidad de los productos, incrementa la posibilidad de pérdidas o extravíos, y afecta la toma de decisiones en la planificación del inventario.

- **Dependencia de registros manuales y errores en el conteo (25 %)**

La utilización de métodos manuales para el registro y control de inventarios representa una de las principales fuentes de errores. La ausencia de herramientas digitales eficientes hace que la empresa dependa de anotaciones físicas o registros en formatos poco optimizados, lo que incrementa la probabilidad de errores humanos, inconsistencias en la información y dificultades en la actualización de datos. Esto afecta la precisión del inventario y genera problemas en la reposición de repuestos, lo cual puede derivar en desabastecimientos o compras innecesarias.

- **Almacenamiento ineficiente y falta de espacio para los repuestos críticos (20 %)**

La gestión inadecuada del espacio y la falta de una organización efectiva del almacén son factores que impactan significativamente la eficiencia operativa del inventario. En la actualidad, se identifican problemas en la disposición de los repuestos, lo que dificulta su localización y acceso oportuno. Además, se observa una acumulación de productos de baja rotación que ocupan espacio valioso, limitando la disponibilidad de áreas destinadas a repuestos críticos. Esta situación puede provocar retrasos en las operaciones y pérdidas de tiempo en la búsqueda de materiales esenciales.

- **Tiempos prolongados de reposición debido a retrasos con los proveedores (10 %)**

Un factor adicional identificado es la demora en la reposición de inventarios debido a retrasos en la cadena de suministro. La dependencia de proveedores con tiempos de entrega irregulares genera incertidumbre en la disponibilidad de repuestos, lo cual afecta la continuidad operativa de la empresa. Estos retrasos pueden derivarse de problemas logísticos, fallas en la planificación de compras o limitaciones en la capacidad de producción de los proveedores.

- **Falta de capacitación en el uso de herramientas tecnológicas (10 %)**

Finalmente, se determina que la limitada formación del personal en tecnologías aplicadas a la gestión de inventarios representa un factor que contribuye a la

ineficiencia del sistema. A pesar de que existen herramientas que podrían facilitar el control y seguimiento del inventario, su uso es limitado debido a la falta de conocimientos técnicos. Esto genera una dependencia continua de métodos tradicionales, lo que impide la optimización de los procesos y aumenta el riesgo de errores en la administración de los repuestos

#### **4.3.5 Entrevistas**

Se realizan entrevistas a dos actores clave en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A.: Laura Jiménez, encargada del almacén, y Carlos Fernández, supervisor de operaciones, con el objetivo de comprender a profundidad las dificultades que enfrenta la empresa en este ámbito.

De este modo, a partir de sus testimonios, se identifican varios problemas críticos. Jiménez (entrevista personal, 2025) destaca que la falta de estandarización en los procesos genera errores recurrentes, especialmente en el registro de productos. Según sus palabras: “Muchas veces ingresamos un repuesto al inventario, pero debido a la falta de un sistema automatizado, no se actualiza correctamente y terminamos con desabastecimientos inesperados”. Lo anterior provoca que los operarios enfrenten constantes retrasos al momento de localizar repuestos esenciales. A su vez, Fernández (entrevista personal, 2025) coincide en que los errores manuales afectan la disponibilidad de repuestos, al agregar que “en varias ocasiones, la demora en encontrar un producto ha provocado retrasos en la operación de la flota”, lo cual impacta directamente la eficiencia y productividad de la empresa (ver entrevista completa en el apéndice 2).

En cuanto a la medición de datos, ambos entrevistados reconocen que la confiabilidad de la información es baja. Jiménez (entrevista personal, 2025) menciona que “aproximadamente el 30 % de las discrepancias en inventario se deben a registros erróneos”, lo que denota una debilidad estructural en el manejo del inventario. Por su parte, Fernández (entrevista personal, 2025) enfatiza que “no contamos con información actualizada en tiempo real, lo que nos deja sin visibilidad sobre el *stock* real y nos impide anticiparnos a faltantes de productos críticos”. En la actualidad, los registros se llevan a cabo de manera manual en Excel, esto aumenta la posibilidad de

errores humanos y dificulta la trazabilidad del inventario, una situación que genera problemas de control y afecta la toma de decisiones basadas en datos confiables.

Las entrevistas arrojan las principales causas raíz de estos problemas. La falta de un *software* de gestión adecuado y la deficiente capacitación del personal en procedimientos modernos se señalan como las principales razones detrás de la ineficiencia en el manejo de inventarios. Jiménez (entrevista personal, 2025) destaca que “con un sistema especializado podríamos minimizar errores y optimizar tiempos de búsqueda de productos”, haciendo énfasis en la necesidad de automatizar el proceso para reducir la intervención manual. Además, Fernández (entrevista personal, 2025) añade que “muchos colaboradores aún siguen procedimientos ineficientes que generan retrasos y confusión en la gestión del inventario”, evidenciando la necesidad de capacitación continua para el personal. El diagrama de Ishikawa expone visualmente estas causas raíz y las agrupa en factores como el humano (capacitación), metodologías ineficientes, falta de tecnología y errores en los procesos manuales (ver la entrevista completa en el apéndice 2).

Ante estos hallazgos, los entrevistados coinciden en la necesidad de implementar un sistema automatizado que permita mejorar el control del inventario y reducir los errores en los registros. Jiménez (entrevista personal, 2025) sugiere que “un *software* especializado, junto con una reorganización del almacén, mejoraría significativamente la eficiencia”, mientras que Fernández (entrevista personal, 2025) enfatiza la importancia de capacitar al personal en nuevas tecnologías y buenas prácticas de almacenamiento, ya que considera que el cambio tecnológico debe ir acompañado de una adaptación adecuada por parte de los trabajadores para que las mejoras sean sostenibles en el tiempo. Además, se recomienda aplicar la metodología 5S para mejorar la organización del almacén y reducir los tiempos de búsqueda de productos.

Para garantizar la sostenibilidad de las mejoras, se proponen auditorías trimestrales para monitorear el cumplimiento de los nuevos procedimientos, una estrategia sugerida por Jiménez (entrevista personal, 2025). Por su parte, Fernández (entrevista personal, 2025) propone la implementación de indicadores clave, tales como la tasa de errores en los registros y el tiempo promedio de reposición de repuestos, para evaluar la efectividad de las mejoras y realizar ajustes cuando sea necesario. Dichas estrategias

buscan no solo mejorar la eficiencia en el corto plazo, sino mantener un control continuo que asegure una gestión óptima del inventario en el futuro (ver la entrevista completa en el apéndice 2).

Tabla 4.4: Resumen de las entrevistas sobre la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A.

Tema	Laura Jiménez (encargada del almacén)	Carlos Fernández (supervisor de operaciones)
Problemas en la gestión	Falta de estandarización y errores en los registros.	Retrasos en la localización de productos.
Medición de datos	Registros erróneos en un 30 % del inventario.	Falta de información en tiempo real.
Causas raíz	Falta de un <i>software</i> de gestión.	Falta de capacitación en inventarios.
Propuestas de mejora	Implementar un <i>software</i> y reorganizar el almacén.	Capacitar al personal en nuevas tecnologías.
Monitoreo y sostenibilidad	Auditorías trimestrales.	Indicadores clave para evaluar mejoras.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El análisis de la sección 4.3 permite identificar las principales deficiencias en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A., al revelar una serie de desafíos que impactan de manera directa en la eficiencia operativa de la empresa.

Así, por medio del estudio de los procesos actuales, se evidencia que la falta de estandarización, la dependencia de registros manuales y la ausencia de una capacitación estructurada para el personal son los factores más críticos que afectan la correcta administración del inventario.

Uno de los métodos clave utilizados en este análisis es la aplicación del diagrama de Ishikawa para categorizar y visualizar de forma estructurada las causas raíz de los problemas en la gestión del almacén. Mediante este enfoque, se determinan diferentes factores que influyen en la ineficiencia del sistema actual y se agrupan en categorías, como la falta de tecnología, ya que la empresa no cuenta con un *software* especializado para la gestión de inventarios, lo que obliga al personal a depender de registros manuales en hojas de cálculo; errores en los procedimientos manuales, pues la falta de un sistema automatizado ha derivado en inconsistencias en los datos, problemas en la trazabilidad de los productos y dificultades en la actualización de los registros;

deficiencia en la capacitación del personal, porque muchos de los colaboradores encargados del almacén carecen de formación en el uso de herramientas digitales y en metodologías de control de inventarios, lo que aumenta el margen de error y ralentiza los procesos; y la falta de monitoreo y control, debido a que la empresa no ha implementado auditorías periódicas ni indicadores clave para evaluar la eficiencia del inventario y detectar problemas a tiempo.

Además, a partir del análisis de Pareto, se establece qué problemas deben abordarse con mayor urgencia para optimizar la gestión del almacén. De este modo, siguiendo el principio 80/20, se identifica que la mayoría de los errores y retrasos en la administración del inventario provienen de unas pocas causas fundamentales, como la ausencia de un sistema de información confiable y la falta de estandarización en los procesos. Este análisis es crucial para priorizar las acciones correctivas y enfocarse en las soluciones que van a tener un mayor impacto en la mejora de la eficiencia operativa. Las entrevistas realizadas con el personal son una fuente de información clave en este diagnóstico, al proporcionar un punto de vista interno sobre las problemáticas que afectan la gestión del inventario. Estas entrevistas posibilitan identificar no solo los desafíos actuales, sino también las oportunidades de mejora y las soluciones propuestas por los propios colaboradores, quienes tienen un conocimiento directo de las dificultades que enfrentan en el día tras día. En este sentido, se constata que tanto el encargado del almacén como el supervisor de operaciones coinciden en que la implementación de un sistema automatizado de gestión es la solución más efectiva para minimizar errores y mejorar la eficiencia del almacén (ver la entrevista completa en el apéndice 2).

A partir del análisis de los problemas detectados, se desarrolla una serie de recomendaciones estratégicas orientadas a mejorar la gestión del inventario en Transportes Castro S. A. Estas recomendaciones se enfocan en la digitalización de los procesos, la optimización del espacio de almacenamiento y la capacitación continua del personal, con el objetivo de aumentar la precisión en los registros, reducir costos operativos y mejorar la disponibilidad de repuestos esenciales. Por lo tanto, se recomienda la implementación de un *software* de gestión de inventarios (ERP o WMS)

que permita mejorar la trazabilidad de los productos, optimizar los registros y reducir la dependencia de procesos manuales.

Con un sistema de este tipo, se puede actualizar el inventario en tiempo real, lo que elimina las discrepancias en los registros; generar alertas automáticas cuando los niveles de *stock* estén por debajo de los valores mínimos establecidos, evitando desabastecimientos imprevistos; facilitar la trazabilidad de los productos, desde su ingreso hasta su consumo o salida del almacén; reducir la intervención manual, con lo que se minimiza el riesgo de errores humanos en la actualización de datos; e integrar la información con otras áreas de la empresa, como compras y mantenimiento, para mejorar la planificación de reposiciones.

Por otro lado, para mejorar la distribución de los productos en el almacén y reducir los tiempos de búsqueda, se recomienda la aplicación de la metodología 5S, una estrategia utilizada para mejorar la organización y eficiencia en los espacios de trabajo. Por medio de esta metodología, se pueden clasificar y etiquetar correctamente los productos, para asegurar que cada repuesto tenga un lugar definido en el almacén; eliminar elementos innecesarios o de baja rotación, evitando acumulaciones de productos que no generan valor y optimizando el espacio disponible; establecer procedimientos estándar para la manipulación y almacenamiento de los productos, con lo que se reducen los errores en la ubicación del *stock*; y mantener un ambiente limpio y organizado, lo que facilita la localización de productos y mejora la eficiencia en la gestión del almacén.

Ahora bien, el éxito de cualquier sistema de gestión depende en gran medida de la preparación y capacitación del personal. Por ello, es fundamental que todos los colaboradores involucrados en la administración del inventario reciban formación en buenas prácticas de almacenamiento y en el uso de herramientas digitales. De esta manera, se recomienda realizar capacitaciones periódicas sobre el uso del nuevo sistema de gestión, asegurando que todo el equipo esté familiarizado con sus funciones y beneficios; instruir al personal en metodologías de control de inventarios, como FIFO (*first in, first out*) y LIFO (*last in, first out*), para optimizar la rotación de productos y evitar desperdicios; y fomentar la cultura de mejora continua, incentivando al personal a seguir buenas prácticas en la gestión del almacén y a reportar posibles problemas antes de que se conviertan en fallos críticos.

Para garantizar que las mejoras implementadas sean sostenibles en el tiempo, se recomienda la ejecución de auditorías trimestrales con el propósito de monitorear el cumplimiento de los nuevos procedimientos. Además, se deben definir indicadores clave de desempeño (KPI) para medir la eficiencia del inventario y detectar posibles áreas de mejora. Algunos KPI recomendados incluyen la tasa de errores en registros, que mide el porcentaje de discrepancias entre el inventario físico y el digital; el tiempo promedio de reposición de productos, que evalúa el tiempo transcurrido desde que se detecta un bajo nivel de *stock* hasta la llegada de nuevos productos; la rotación del inventario, que mide la cantidad de veces que un producto es utilizado y repuesto en un período determinado; y la precisión en la predicción de la demanda, la cual evalúa qué tan acertadas son las proyecciones de reposición basadas en el consumo histórico.

La aplicación de estas mejoras permite que Transportes Castro S. A. optimice su gestión de inventarios, reduzca costos, minimice errores y mejore la disponibilidad de repuestos esenciales. Adicional, la digitalización de los procesos, combinada con la optimización del espacio de almacenamiento y la capacitación del personal, garantiza una administración eficiente y sostenible del inventario. Por último, el enfoque basado en el uso de tecnología, metodologías organizativas y control continuo ayuda a que la empresa mejore su competitividad en el sector del transporte, pues asegura que su operación se desarrolle con mayor eficiencia y sin interrupciones por problemas en el abastecimiento de repuestos.

## **CAPÍTULO V. PROPUESTA**

## 5.1 MEJORAR

La fase de implementación de mejoras dentro del ciclo DMAIC se centra en la aplicación de soluciones concretas basadas en los hallazgos de la etapa de análisis. En el caso de la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A., se identifican múltiples oportunidades para optimizar la disponibilidad de repuestos, reducir costos de almacenamiento y minimizar los tiempos de respuesta en la operación. Al respecto, se diseñan estrategias que abarcan desde la estandarización de los protocolos de almacenamiento hasta la capacitación del personal y la implementación de herramientas tecnológicas para mejorar el control del inventario.

### 5.1.1 Propuesta 1: Creación de protocolos de almacenamiento

Uno de los principales hallazgos en la fase de análisis es la falta de estandarización en los procedimientos de almacenamiento y gestión de inventarios. Para abordar esta problemática, se propone la implementación de protocolos de almacenamiento estructurados, como se detalla a continuación.

#### 5.1.1.1 Clasificación y etiquetado de repuestos

Se implementa un sistema de clasificación basado en la metodología ABC para optimizar la gestión de inventarios. La clasificación se realiza de la siguiente manera:

Tabla 5.1: Redistribución según la demanda

Categoría	Descripción	Prioridad
<b>A</b>	Repuestos de alta rotación y alto valor.	Alta
<b>B</b>	Repuestos de rotación media.	Media
<b>C</b>	Repuestos de baja rotación.	Baja

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el anexo 1 se adjunta la tabla del inventario actual según la clasificación mencionada.

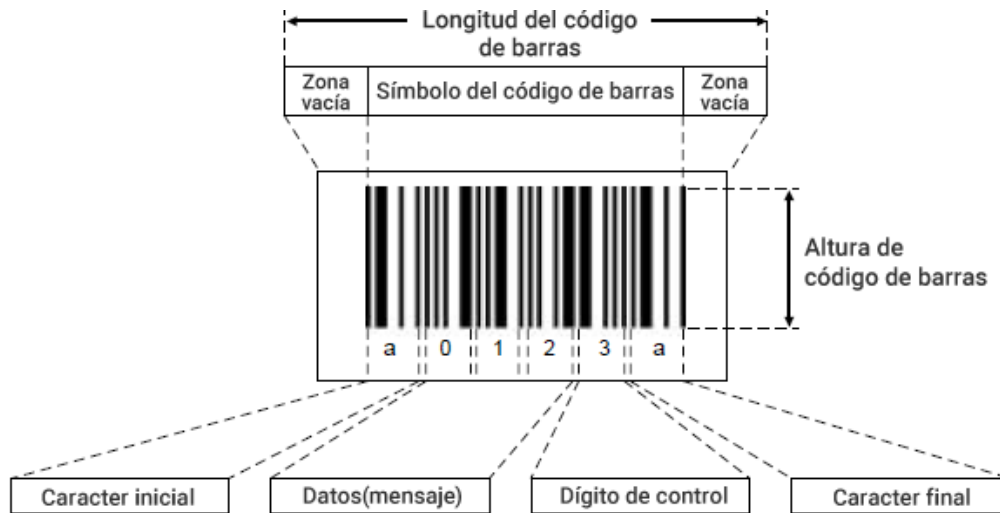
Adicional, se aplica un sistema de etiquetado digital con los siguientes elementos:

- Código de barras o tecnología RFID para la identificación rápida de repuestos.
- Catálogo digital con fotografías y especificaciones técnicas.

- Etiquetas impresas con información clave, como fecha de adquisición y ubicación.

Este sistema permite reducir errores de identificación, mejorar la trazabilidad y agilizar los procesos de almacenamiento y retiro de repuestos.

Figura 5.1: Ejemplo de una etiqueta de código de barras



Fuente: Keyence, 2025.

En el anexo 4 se puede observar que el costo promedio de la adquisición de un *software* que programe los códigos de barras y los clasifique, ronda los \$ 2000 anuales. Este servicio es brindado por la empresa GS1.

### 5.1.1.2 Reubicación de productos

Actualmente, los repuestos de baja rotación ocupan un 55 % del espacio del almacén, lo que afecta la accesibilidad a productos de alta demanda. La redistribución se realiza de la siguiente forma:

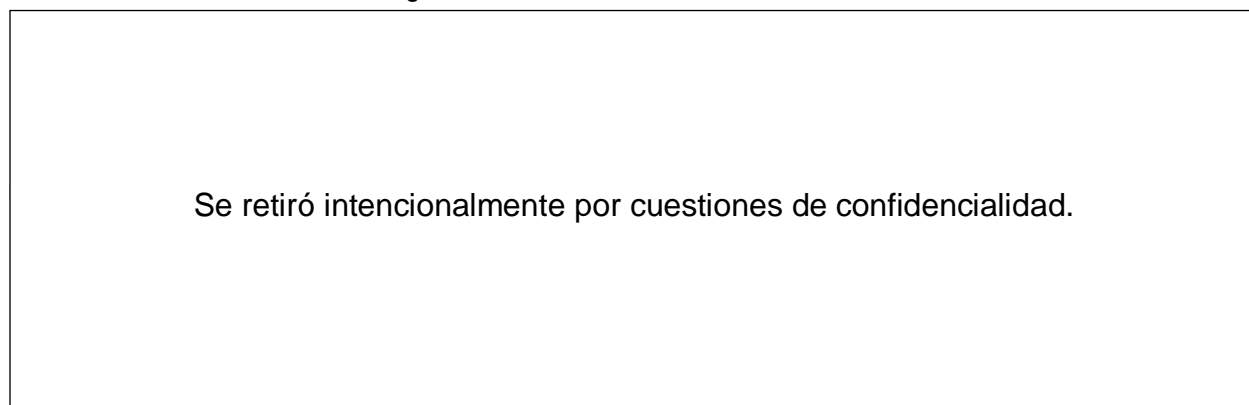
Tabla 5.2: Redistribución según la demanda

Tipo de rotación	Ubicación recomendada	Beneficio
<b>Alta</b>	Áreas de acceso rápido, cercanas a la salida.	Agiliza la extracción de repuestos más utilizados.
<b>Media</b>	Estanterías intermedias.	Equilibra el uso del espacio.
<b>Baja</b>	Zonas secundarias o almacén auxiliar.	Reduce la congestión en áreas críticas.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Para optimizar el espacio y mejorar la accesibilidad, se llevan a cabo ajustes trimestrales en la distribución según la demanda. Además, se implementa un sistema de monitoreo de rotación para evaluar la eficiencia de la disposición de los repuestos.

Figura 5.2: Nueva distribución del almacén



Fuente: Elaboración propia, 2025

Como parte de la propuesta de mejora en la gestión de inventarios de repuestos en la empresa Transportes Castro S. A., se rediseña la distribución física del almacén con base en el sistema de clasificación ABC, el cual permite una categorización eficiente de los insumos de acuerdo con su rotación, valor e impacto en la operación. Esta reorganización tiene como objetivo principal facilitar la localización de artículos críticos, reducir los tiempos de atención a solicitudes internas y garantizar el uso estratégico del espacio disponible.

En este contexto, los repuestos clasificados como categoría A, definidos como aquellos de alta rotación y mayor relevancia para la operación, se ubican en una zona próxima al área de despacho, esto posibilita un acceso inmediato y priorizado. Esta decisión se fundamenta en la necesidad de minimizar tiempos muertos durante los procesos de

mantenimiento, ya que estos repuestos son solicitados con mayor frecuencia y su disponibilidad impacta directamente en la continuidad de las operaciones logísticas.

Por su parte, los repuestos categoría B, que presentan una demanda moderada, se asignan a una zona intermedia del almacén en búsqueda de un balance entre accesibilidad y aprovechamiento del espacio. Esta disposición mantiene la disponibilidad de estos productos sin comprometer las rutas de desplazamiento o la agilidad operativa.

En cuanto a los repuestos de categoría C, los cuales experimentan una baja rotación o se requieren con menor frecuencia, se localizan en una zona periférica para aprovechar sectores menos transitados del almacén. Esta ubicación contribuye a la optimización del espacio físico, sin afectar el orden ni la capacidad de respuesta ante solicitudes esporádicas.

Además de la clasificación ABC, se definen zonas específicas para insumos complementarios y críticos. Así, se destina un espacio independiente para el almacenamiento de herramientas, que garantice su preservación, control y disponibilidad para el personal técnico. Adicional, los aceites, lubricantes y otros líquidos se colocan en un área separada, con el fin de evitar contaminación cruzada con otros materiales, de esta forma se cumple con las normativas de seguridad industrial y ambientales aplicables.

Por su parte, la sección de Seguridad Industrial y Consumibles se encuentra ahora en un área de acceso inmediato, lo que permite una rápida localización de equipos de protección personal (EPP), artículos de limpieza, guantes, mascarillas, entre otros elementos esenciales para la operación segura.

Finalmente, el almacén contempla dos zonas logísticas fundamentales: la Zona de Carga y Despacho, ubicada estratégicamente cerca del acceso principal para facilitar la entrada y salida de mercancías, y el Área de Almacenamiento General, donde se organizan productos de bajo movimiento que requieren control, pero no una disponibilidad inmediata.

Este rediseño del almacén responde a criterios de ingeniería industrial y mejora continua, y se justifica tanto por el análisis de flujos de movimiento como por la necesidad de establecer una trazabilidad efectiva de los repuestos. Su implementación

ayuda no solo a mejorar los tiempos de respuesta y la gestión del espacio, sino también a fortalecer los mecanismos de control, seguridad y sostenibilidad en la operación del inventario.

### 5.1.1.3 Definición de las zonas de almacenamiento

Para mejorar la organización, se definen las siguientes zonas específicas:

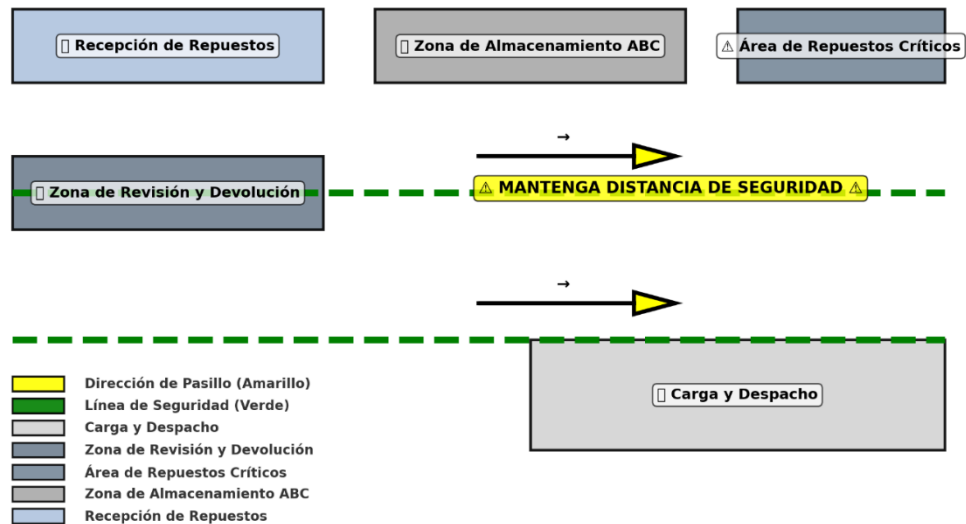
Tabla 5.3: Zonas específicas

Zona	Función	Característica
<b>Recepción de Repuestos. Carga y Despacho.</b>	Área destinada a la recepción e inspección de repuestos nuevos.	Control de calidad y verificación inicial.
<b>Zona de Almacenamiento ABC.</b>	Secciones organizadas según la clasificación ABC.	Optimiza el acceso a los repuestos más utilizados.
<b>Área de Repuestos Críticos.</b>	Ubicación prioritaria para repuestos esenciales.	Garantiza la disponibilidad inmediata en situaciones de emergencia.
<b>Zona de Revisión y Devolución. Carga y Despacho.</b>	Área para la inspección de productos devueltos o en proceso de evaluación.	Facilita la gestión de devoluciones y control de calidad.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Asimismo, se instala una señalización clara en los pasillos y estanterías para facilitar la navegación dentro del almacén.

Figura 5.3: Ejemplo de la señalización de pasillos



Fuente: Elaboración propia, 2025.

#### 5.1.1.4 Registro digital de movimientos

Se implementa un sistema de gestión de inventarios en tiempo real (ERP o WMS), con las siguientes funciones:

- Registro inmediato de ingresos y salidas de repuestos.
- Visualización en tiempo real de los niveles de *stock*.
- Generación automática de alertas cuando un repuesto alcance su punto de reorden.
- Reportes de consumo y análisis de tendencias de uso.
- Control de acceso para asegurar que solo personal autorizado pueda modificar datos críticos.

Además, se evalúa la adquisición de *software* especializado, considerando las siguientes opciones:

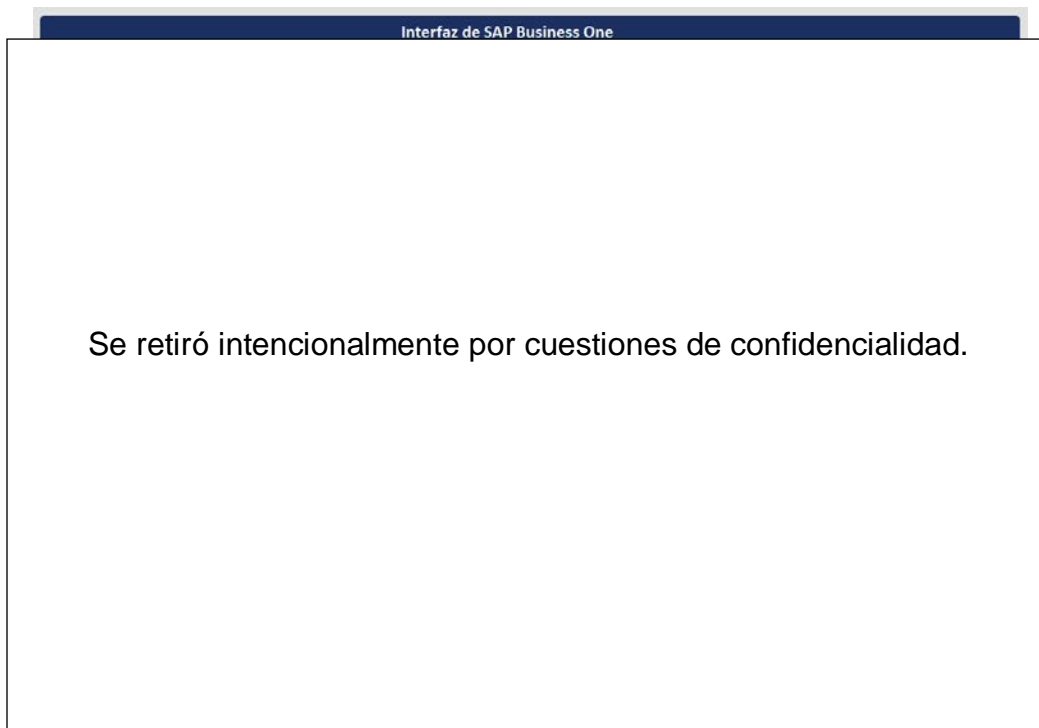
Tabla 5.4: Opciones de software especializado

Software	Características	Proveedor	Costo aproximado
<b>Odoo Inventory</b>	<i>Open-source</i> , adaptable, escalable.	Odoo S. A.	\$ 500-\$ 2000 por licencia.
<b>SAP Business One</b>	Solución integral con módulos avanzados.	SoftDial	\$ 2000-\$ 3000 por implementación.
<b>NetSuite ERP</b>	Plataforma basada en la nube, integración flexible.	Oracle	\$ 4000-\$ 20 000 según requerimientos.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

También, se capacita al personal en el uso del sistema para asegurar su correcta implementación y minimizar la resistencia al cambio.

Figura 5.4: Ejemplo de una interfaz del ERP



Fuente: SAP, s.f.

En el anexo 2 se encuentra la cotización realizada por la empresa SoftDial en cuanto al servicio de SAP Business One. Este anterior es el más recomendable por su costo-beneficio. Adicional, es el que mejor se adapta al tipo de empresa en la que se desarrolla el proyecto.

### 5.1.1.5 Plan de implementación

Se propone un cronograma de implementación en cuatro fases:

Tabla 5.5: Actividades y responsables de la fase de implementación

Fase	Actividad	Responsable
1	Diagnóstico y planificación.	Gerencia de Logística
2	Implementación de mejoras físicas.	Equipo de Almacén
3	Digitalización y automatización.	Departamento de TI
4	Monitoreo y ajustes.	Comité de Evaluación

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 5.5: Diagrama de Gantt del plan de implementación

Fase	Actividades	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Diagnóstico y planificación.	Análisis de inventario y procesos actuales.	█	█											
2. Implementación de mejoras físicas.	Redistribución de espacios y señalización.			█	█	█								
3. Digitalización y automatización.	Implementación del sistema ERP/WMS.						█	█	█					
4. Monitoreo y ajustes.	Evaluación y optimización del sistema.	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Fuente: Elaboración propia, 2025.

El proceso de adquisición e implementación de esta propuesta está a cargo de un equipo multidisciplinario dentro de Transportes Castro S. A., lo que asegura una ejecución estructurada y alineada con las necesidades operativas de la empresa. De esta manera, la Gerencia de Logística lidera la coordinación de la adquisición del *software*, equipos y materiales requeridos para la implementación de los protocolos de almacenamiento, trabajando en conjunto con el Departamento de Compras, que gestiona las órdenes de compra con los proveedores seleccionados y verifica que los productos adquiridos cumplan con las especificaciones técnicas.

El Departamento de TI, conformado por dos especialistas en tecnología, es responsable de evaluar, seleccionar e implementar el *software* de gestión de inventarios, asegurando su compatibilidad con los sistemas actuales y brindando capacitación al personal sobre su uso. En paralelo, el equipo de Almacén, compuesto por cuatro

operarios, lleva a cabo la redistribución de espacios físicos, la clasificación ABC de repuestos y la aplicación del sistema de etiquetado digital, conforme a los lineamientos establecidos.

La Gerencia Financiera supervisa el presupuesto asignado y aprueba los fondos necesarios para la compra de tecnología y la capacitación del personal, garantizando el cumplimiento de los costos estimados en la planificación. Finalmente, el Comité de Evaluación y Auditoría, integrado por tres miembros, realiza auditorías periódicas para medir el impacto de la implementación y proponer ajustes según sea necesario, con la intención de asegurar que la propuesta cumpla con los objetivos de mejorar la eficiencia y trazabilidad del inventario.

El diagrama de Gantt define un plazo total de 12 meses para la implementación del proyecto, dividido en cuatro fases clave. En los primeros tres meses, se ejecuta el diagnóstico y planificación, incluyendo la identificación de requerimientos y la selección del *software*. Durante los siguientes cuatro meses, se desarrolla la implementación de mejoras físicas, enfocándose en la redistribución del almacén y la señalización de las áreas. Posteriormente, en un período de tres meses, se lleva a cabo la digitalización y automatización, lo que abarca la instalación del *software*, configuración del sistema de gestión y pruebas piloto. Por último, en los últimos dos meses, se ejecuta la fase de monitoreo y ajustes, con auditorías, capacitación del personal y optimización de procesos.

Este enfoque estructurado garantiza una transición ordenada y efectiva que minimiza interrupciones en la operativa del almacén y optimiza el control de inventarios dentro de Transportes Castro S. A.

### **5.1.2 Propuesta 2: Mapeo de los procesos actuales y rediseño**

El mapeo de procesos hecho en la operación del almacén de Transportes Castro S. A. permite identificar ineficiencias operativas, cuellos de botella y redundancias que afectan la velocidad y precisión en la gestión de inventarios. Actualmente, los procesos de recepción de repuestos, despacho de mercancía e integración con proveedores carecen de estandarización y herramientas digitales que agilicen su ejecución, lo que

genera retrasos en la operatividad, sobrecostos por compras urgentes y errores en los registros de inventario.

Para optimizar la eficiencia en la administración del almacén y garantizar una distribución adecuada de los repuestos, se implementa un rediseño integral de procesos, basado en la automatización, estandarización y control de calidad. La optimización se enfoca en tres áreas clave, como se detalla a continuación.

### 5.1.2.1 Optimización del flujo de recepción

El proceso actual de despacho de repuestos depende de solicitudes manuales y validaciones físicas, esto genera demoras en la entrega de piezas a los operarios, errores en el control de inventario y pérdida de tiempo en verificaciones. Esta falta de digitalización impacta directamente la eficiencia del mantenimiento de la flota de vehículos.

Para optimizar este proceso, se implementa un sistema de solicitud y confirmación electrónica de repuestos, con los siguientes beneficios:

Tabla 5.6: Beneficios de la implementación del sistema de solicitud y confirmación

Beneficio	Descripción
<b>Digitalización de solicitudes.</b>	Eliminación de formularios físicos y reducción de errores en registros.
<b>Validación automática de disponibilidad.</b>	Verificación en tiempo real de la existencia del repuesto en el inventario.
<b>Órdenes de retiro con códigos QR.</b>	Acceso restringido solo a personal autorizado.
<b>Registro automático de movimientos.</b>	Trazabilidad completa y auditoría eficiente del <i>stock</i> .

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Con esta automatización, se reduce en un 40 % la tasa de errores en la entrega de repuestos, lo cual mejora la planificación del inventario y optimiza la eficiencia del mantenimiento de los vehículos.

### 5.1.2.2 Automatización del despacho de repuestos

Para reducir los tiempos de espera y mejorar la precisión del despacho de repuestos, se implementa un sistema de gestión automatizado que permite:

- Gestión electrónica de pedidos desde el ERP/WMS, sin necesidad de documentación en papel.
- Confirmaciones automáticas sobre la disponibilidad antes de autorizar retiros.
- Generación de reportes en tiempo real para optimizar la trazabilidad y gestión de inventarios.
- Alertas y restricciones para el acceso a repuestos según los permisos establecidos.

Tabla 5.7: Comparación entre el proceso actual y el proceso automatizado

Aspecto	Proceso actual	Proceso automatizado
<b>Gestión de pedidos</b>	Manual, en papel.	Digital, integrado con ERP/WMS.
<b>Disponibilidad de repuestos</b>	Verificación manual, riesgo de errores.	Confirmación automática en tiempo real.
<b>Tiempo de procesamiento</b>	Lento, depende del personal.	Rápido, optimizado con tecnología.
<b>Trazabilidad del inventario</b>	Difícil de seguir, registros físicos.	Reportes en tiempo real, mayor control.
<b>Errores en despacho</b>	Frecuentes por un manejo manual.	Mínimos gracias a automatización y validaciones.
<b>Acceso a repuestos</b>	Sin restricciones, posibilidad de mal uso.	Controlado por permisos y alertas automáticas.
<b>Atención al cliente</b>	Larga espera, proceso ineficiente.	Rápido y eficiente, optimización del servicio.
<b>Costo operativo</b>	Alto, por demoras y errores.	Reducido, mayor eficiencia y menor desperdicio.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### 5.1.2.3 Integración con los proveedores

Uno de los principales problemas detectados en el análisis de procesos es la falta de comunicación y coordinación con los proveedores, lo que genera demoras en la reposición de repuestos, desabastecimiento y compras de emergencia a precios elevados.

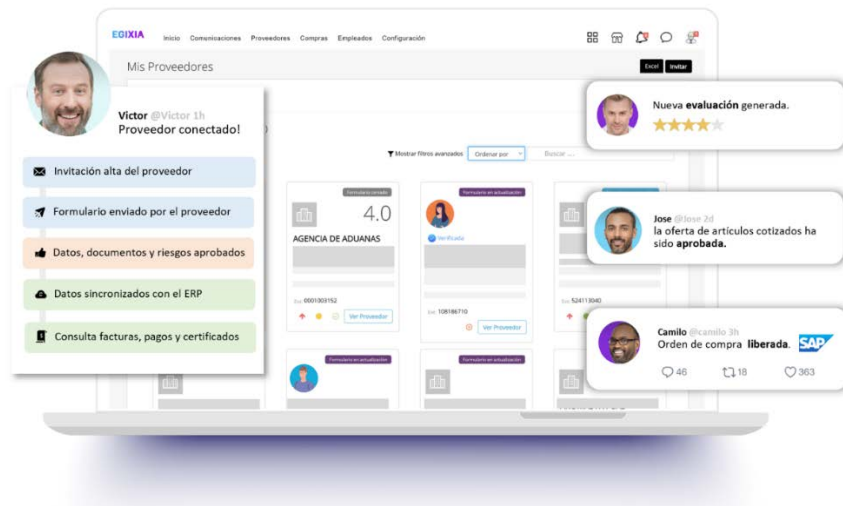
Para mejorar la relación con los proveedores y garantizar tiempos de entrega más eficientes, se implementa un canal digital de integración que posibilita:

Tabla 5.8: Canales para la integración con los proveedores

Funcionalidad	Beneficio
<b>Alertas automáticas de reabastecimiento.</b>	Reducción del desabastecimiento mediante notificaciones automáticas a los proveedores.
<b>Seguimiento en tiempo real de los pedidos.</b>	Transparencia y mejor planificación de recursos.
<b>Registro histórico del desempeño de los proveedores.</b>	Evaluación basada en tiempo de entrega y calidad de productos.
<b>Acuerdos de abastecimiento planificado.</b>	Reducción de compras de emergencia y mayor estabilidad del <i>stock</i> .

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 5.6: Ejemplo de un sistema de integración con los proveedores



Fuente: Egixia, 2025.

#### 5.1.2.4 Plan de implementación

Se define un plan de implementación dividido en cuatro fases clave para garantizar una correcta integración de los nuevos procesos y tecnologías.

Tabla 5.9: Plan de implementación

Fase	Actividad	Plazo	Responsable
1	Diagnóstico y evaluación de los procesos actuales.	Mes 1-2	Gerencia de Operaciones
2	Desarrollo y pruebas del nuevo sistema.	Mes 3-5	Departamento de TI
3	Implementación y capacitación del personal.	Mes 6-8	Equipo de Almacén
4	Monitoreo y ajustes postimplementación.	Mes 9-12	Comité de Evaluación

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 5.7: Cronograma de implementación Gantt del rediseño de procesos

Fase	Actividades	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Diagnóstico y evaluación de los procesos actuales.	Revisión y análisis de los procesos actuales del almacén.	■	■											
2. Desarrollo y pruebas del nuevo sistema.	Desarrollo del sistema automatizado y pruebas piloto.			■	■	■								
3. Implementación y capacitación del personal.	Capacitación del personal y despliegue del nuevo sistema.						■	■	■					
4. Monitoreo y ajustes postimplementación.	Monitoreo de resultados y ajustes según retroalimentación.									■	■	■	■	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La ejecución de esta propuesta se lleva a cabo por un equipo especializado dentro de Transportes Castro S. A., para garantizar una implementación estructurada y efectiva. Relacionado a esto, la Gerencia de Operaciones, en conjunto con el Departamento de TI, se encarga de supervisar la integración del nuevo sistema de automatización y optimización de procesos, coordinando esfuerzos con el equipo de Almacén y el Comité de Evaluación para una correcta ejecución.

El plan de implementación, diseñado en cuatro fases, se extiende a lo largo de 12 meses, según el cronograma de Gantt establecido. Durante los primeros dos meses, la Gerencia de Operaciones lidera un análisis detallado de los procesos actuales, con el apoyo de tres analistas de procesos, quienes examinan las ineficiencias y proponen soluciones para mejorar la gestión de inventarios y la operatividad logística. Posteriormente, en la segunda fase (meses 3 al 5), el Departamento de TI, conformado

por dos desarrolladores especializados, efectúa la configuración e implementación inicial del sistema automatizado, incluyendo pruebas piloto para verificar su correcto funcionamiento dentro del almacén.

En la tercera fase, que se desarrolla entre los meses 6 y 8, el equipo de Almacén, compuesto por cuatro operarios, asume la tarea de poner en marcha los nuevos procedimientos de recepción y despacho, además de capacitar al personal en el uso del sistema digital. Esto permite agilizar el control de inventarios, mejorar la trazabilidad de los repuestos y reducir los tiempos de procesamiento. De manera simultánea, se refuerza la comunicación con los proveedores mediante la activación de un canal digital que facilite la reposición de repuestos y optimice los tiempos de entrega.

Finalmente, en la fase de seguimiento y ajustes, que abarca de los meses 9 al 12, el Comité de Evaluación, integrado por tres auditores internos, es el encargado de monitorear el desempeño del sistema y recopilar información clave sobre la reducción de errores, la optimización del flujo de repuestos y la eficiencia general del almacén. Con base en estos datos, se aplican las mejoras necesarias para garantizar que la optimización de procesos logísticos sea efectiva y sostenible a largo plazo.

Este enfoque progresivo permite una transición eficiente hacia un sistema de gestión de inventarios más ágil y controlado, asegurando una mayor precisión en la administración del almacén y fortalece la operatividad de Transportes Castro S. A.

### **5.1.3 Propuesta 3: Implementación de puntos de reorden**

Para garantizar la disponibilidad de repuestos y minimizar el riesgo de desabastecimiento, se implementa un sistema de puntos de reorden que permite automatizar el proceso de solicitud de reposiciones. Este sistema asegura que los niveles de inventario se mantengan dentro de los márgenes óptimos, con lo que se evita tanto la escasez como el sobreabastecimiento, lo cual reduce costos de almacenamiento y agiliza la operatividad del almacén.

#### **5.1.3.1 Definición de los puntos de reorden**

El punto de reorden se calcula en función de la demanda histórica, los tiempos promedio de entrega de los proveedores y el consumo operativo de cada categoría de

repuesto. De este modo, los valores definidos para cada grupo de productos son los siguientes:

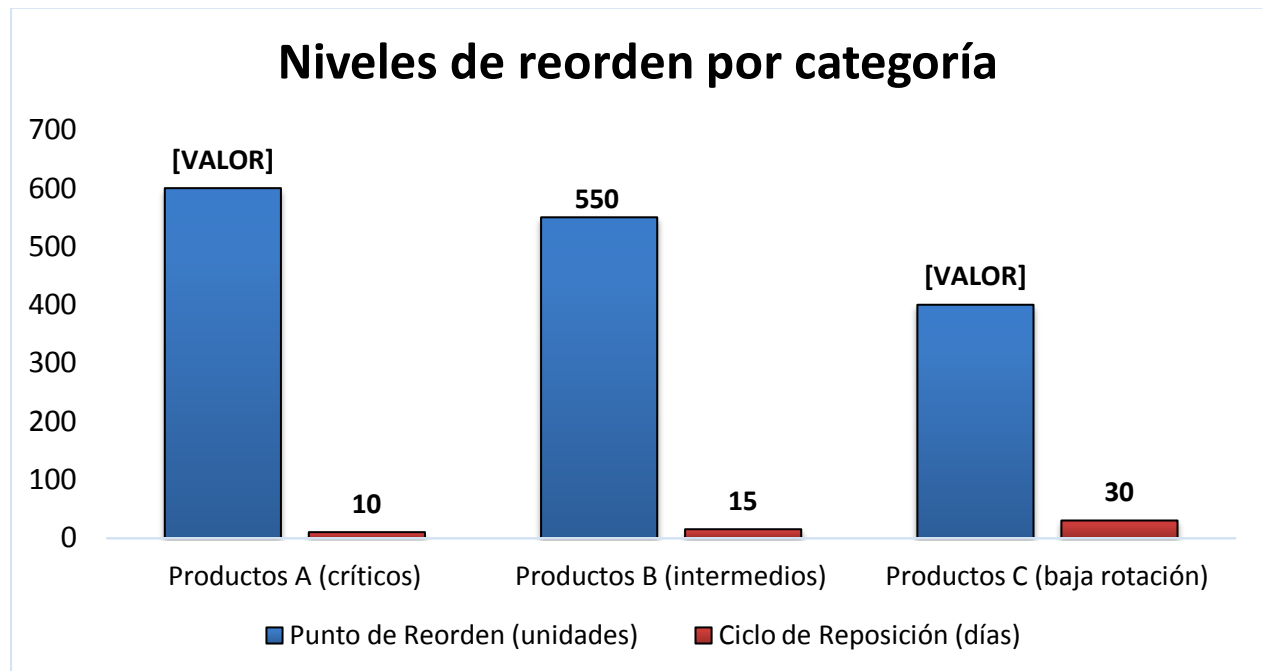
Tabla 5.10: Definiciones para cada categoría de producto

Categoría de producto	Punto de reorden	Ciclo de reposición	Justificación
Productos A (críticos)	600 unidades	10 días	Alta demanda, esenciales para continuidad operativa.
Productos B (intermedios)	550 unidades	15 días	Demanda media, necesarios para mantenimiento.
Productos C (baja rotación)	400 unidades	30 días	Uso ocasional, optimización de espacio y costos.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Estos valores se determinan en función de la demanda histórica y los tiempos promedio de entrega de los proveedores.

Figura 5.8: Gráfica de los niveles de reorden por categoría



Fuente: Elaboración propia, 2025.

### 5.1.3.2 Integración con el sistema de gestión de inventarios

Para garantizar la precisión en la reposición de estos productos, se integra el sistema de puntos de reorden con el sistema de gestión de inventarios (ERP o WMS), lo cual permite:

- Las solicitudes de reabastecimiento se generan automáticamente cuando los niveles de *stock* alcancen el umbral mínimo establecido.
- Se envían alertas automáticas al Departamento de Compras para iniciar la gestión con los proveedores sin retrasos.
- Se mantiene un monitoreo en tiempo real del *stock* disponible en el almacén.

Además, por medio del sistema se pueden visualizar gráficos de consumo y alertas sobre posibles variaciones inesperadas en la demanda.

Figura 5.9: Interfaz del sistema de puntos de reorden

<input type="checkbox"/>	Codigo	Producto	SKU	Almacén	Min	Max	Inv.	Pedidos	Compras	P. de reorden
<input type="checkbox"/>	VDASSI	Assassins Creed Collection	51030	Matriz	0	0	44	66	17	5
<input type="checkbox"/>	FUNKBUCK	Funko POP Buck/ Halo ODST	68945	Matriz	20	40	3	1	0	38
<input type="checkbox"/>	FUNKDOM	Funko POP Dom/Gears of War	31264	Matriz	20	40	10	0	0	30
<input type="checkbox"/>	FUNEDW	Funko POP Edward/Assassins Creed	89030	Matriz	20	40	7	0	0	33
<input type="checkbox"/>	FUNELI	Funko POP Elizabeth/Bioshock	30303	Matriz	20	40	10	0	0	30
<input type="checkbox"/>	FUNKRAM	Funko POP General RAM/ Gears of Wars	14712	Matriz	20	40	7	1	0	34
<input type="checkbox"/>	FUNKGRU	Funko POP Grunt/Halo	30314	Matriz	20	40	10	0	0	30
<input type="checkbox"/>	FUNKINQ	Funko POP Inquisidor/Halo	31214	Matriz	20	40	0	0	0	40
<input type="checkbox"/>	FUNKJHO	Funko POP Jhonson/Halo	94651	Matriz	20	40	8	0	0	32
<input type="checkbox"/>	FUNKLS	Funko POP Little Sister/Bioshock	32165	Matriz	20	40	6	0	0	34
<input type="checkbox"/>	FUNKMARC1	Funko POP Marcus/ Gears of Wars 1	89641	Matriz	20	40	10	0	0	30
<input type="checkbox"/>	FUNKMARC3	Funko POP Marcus/Gears of Wars 3	61384	Matriz	20	40	8	0	0	32

Fuente: Bind, 2025.

### 5.1.3.3 Responsabilidades y monitoreo

El monitoreo de los puntos de reorden es responsabilidad del analista de inventarios, quien supervisa los registros en el ERP y verifica que los pedidos se procesen a tiempo. También, de manera trimestral, el jefe de Compras realiza un análisis de los patrones

de consumo y de los tiempos de entrega de los proveedores para ajustar los niveles de reorden si es necesario.

Tabla 5.11: Responsabilidades y tareas asignadas

Responsable	Tareas
Analista de inventarios	Monitoreo diario de los niveles de <i>stock</i> y generación de alertas de reabastecimiento.
Jefe de Compras	Análisis trimestral de demanda y tiempos de entrega de los proveedores.
Departamento de Logística	Coordinación del almacenamiento y distribución eficiente de los repuestos.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Esta revisión garantiza que los puntos de reorden se mantengan alineados con la demanda real de la empresa y con la eficiencia del proceso de abastecimiento.

#### 5.1.3.4 Controles y auditoría

Para asegurar la efectividad de la estrategia, se establecen tres controles clave:

1. Revisión mensual de *stock* crítico: se verifica que los productos de categoría A nunca caigan por debajo del umbral mínimo.
2. Auditoría semestral de tiempos de entrega: se evalúa si los proveedores cumplen con los plazos estimados, ajustando los puntos de reorden si se detectan demoras recurrentes.
3. Análisis de demanda anual: se revisan los datos de consumo de los últimos 12 meses para realizar modificaciones en la clasificación ABC si es necesario.

#### 5.1.3.5 Plan de implementación

Para la correcta ejecución del sistema de puntos de reorden, se define el siguiente plan de implementación:

Figura 5.10: Cronograma de implementación Gantt de los puntos de reorden

Actividades	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Configuración del ERP/WMS	■	■								
Definición y ajuste de los niveles de reorden			■	■						
Desarrollo y distribución de manuales				■	■					
Capacitación del personal					■	■				
Implementación en un entorno de prueba						■	■			
Ajustes finales y corrección de errores							■	■		
Implementación completa del sistema								■	■	
Evaluación y optimización										■

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La adopción del sistema de puntos de reorden en Transportes Castro S. A. se gestiona de manera estructurada, asegurando que cada fase del proceso se ejecute sin afectar la operatividad del almacén. Ahora bien, la Gerencia de Logística es responsable de liderar la coordinación del proyecto, en conjunto con el Departamento de Compras, el cual gestiona la adquisición del *software* y los ajustes en el sistema de inventarios.

El proceso se implementa en un período de 10 meses, conforme con el diagrama de Gantt, dividiendo el trabajo en siete etapas clave. Durante los primeros dos meses, el Departamento de TI, compuesto por dos ingenieros de sistemas, configura la integración del ERP/WMS con el módulo de reabastecimiento automático para garantizar que el sistema de gestión de inventarios refleje en tiempo real los puntos de reorden definidos. Simultáneamente, el analista de inventarios, con el apoyo del jefe de Compras, valida y ajusta los niveles de reorden en función de la demanda histórica y los tiempos de entrega de los proveedores.

En la tercera fase, que abarca los meses 3 al 5, el equipo desarrolla y distribuye manuales operativos con las directrices sobre el nuevo sistema, asegurando que el personal tenga una referencia clara de los procedimientos por seguir. En paralelo, se inicia la capacitación del personal del almacén, la cual es dirigida por el Departamento de Logística y cuenta con la participación de cinco operarios, quienes aprenden a

interpretar las alertas del sistema y ejecutar las órdenes de reabastecimiento de manera eficiente.

A partir del mes 6 hasta el 7, se lleva a cabo una fase de prueba en un entorno controlado, donde se monitorea la generación automática de órdenes de reabastecimiento y se evalúa la precisión de las alertas. Durante este periodo, el Comité de Evaluación, conformado por tres auditores internos, supervisa el desempeño del sistema para identificar posibles errores y optimizar la parametrización de los puntos de reorden.

Los meses 8 y 9 están destinados a la implementación completa del sistema en el almacén, asegurando su funcionamiento en todas las áreas de la empresa. Finalmente, en el mes 10, se efectúa una evaluación global y ajustes finales, donde se analiza el impacto del sistema en la reducción de tiempos de reabastecimiento y en la optimización del *stock*, con el objetivo de realizar mejoras continuas.

Esta planificación estructurada garantiza que la implementación del sistema de puntos de reorden se lleve a cabo sin interrupciones operativas; así, Transportes Castro S. A. puede optimizar la gestión de inventarios, minimizar riesgos de desabastecimiento y reducir costos asociados a compras de emergencia.

#### **5.1.4 Propuesta 4: Capacitación del personal y gestión del cambio**

Para garantizar el éxito de las mejoras implementadas en la gestión de inventarios, se diseña un plan de capacitación integral para el personal del almacén. Este plan tiene como objetivo asegurar que todos los involucrados en la operación comprendan y apliquen correctamente los nuevos procedimientos, con el propósito de lograr una transición eficiente y sin interrupciones en la operatividad.

##### **5.1.4.1 Módulos de capacitación**

La capacitación se desarrolla en tres módulos clave, los cuales se imparten en sesiones presenciales y prácticas dentro del almacén:

Tabla 5.12: Módulos de las capacitaciones

Módulo	Contenido	Evaluación
1. Uso del nuevo sistema de gestión de inventarios.	Instrucción en el ERP/WMS, registro de ingresos y salidas de repuestos, monitoreo de <i>stock</i> en tiempo real y manejo de alertas automáticas.	Evaluación práctica para garantizar dominio del sistema.
2. Procedimientos mejorados para recepción, almacenamiento y despacho.	Protocolos de clasificación de repuestos, ubicación según la metodología ABC, control de calidad y documentación en el sistema.	Prueba teórica y observación en campo.
3. Buenas prácticas en el manejo de inventarios y reducción de desperdicio.	Estrategias para optimizar espacio, minimizar pérdidas por deterioro y mejorar la manipulación de repuestos.	Cuestionario de evaluación y análisis de desempeño.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Las sesiones de capacitación están dirigidas por el jefe de Almacén y el gerente de Operaciones, con apoyo del equipo de TI para la formación en el uso del sistema de gestión. Adicional, se entrega un manual de procedimientos actualizado, el cual sirve como referencia para los operadores (ver el anexo 2). En este encuentra un ejemplo del manual de normas y procedimientos creados para la empresa Enelgen. Esta es una clara referencia de lo que se debe implementar en la empresa Transportes Castro S. A.

#### 5.1.4.2 Gestión del cambio

Además de la capacitación técnica, se define un proceso de gestión del cambio para minimizar la resistencia a las nuevas metodologías y garantizar la adopción efectiva de los procedimientos implementados.

Para ello, se desarrolla un plan de comunicación interna, en el cual se explica a todo el personal el propósito de las mejoras y los beneficios esperados. También se designan embajadores del cambio, quienes son responsables de apoyar a sus compañeros en la adaptación al nuevo sistema.

Tabla 5.13: Proceso de gestión del cambio

Estrategia	Descripción
Plan de comunicación interna	Charlas informativas y materiales digitales sobre las mejoras implementadas.
Embajadores del cambio	Personal clave designado para apoyar en la adaptación de sus compañeros.
Canales de retroalimentación	Encuestas y sesiones de preguntas y respuestas para atender inquietudes.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### 5.1.4.3 Evaluación y seguimiento

Para medir la efectividad del proceso de capacitación y gestión del cambio, se realizan las siguientes acciones:

- Evaluaciones de conocimiento al finalizar cada módulo de formación, para asegurar que los operadores comprendan los nuevos procedimientos.
- Seguimiento durante los primeros tres meses, con auditorías internas y sesiones de retroalimentación para resolver dudas o dificultades.
- Encuestas de satisfacción al personal que permitan identificar oportunidades de mejora en la capacitación y detectar posibles problemas de implementación.

Tabla 5.14: Medición de efectividad del proceso

Indicador	Descripción	Meta
Índice de aprobación en las evaluaciones	Porcentaje de empleados que superan las pruebas de capacitación.	90 %
Reducción de errores en los registros	Disminución de inconsistencias en inventarios tras la capacitación.	<5 %
Nivel de satisfacción del personal	Evaluación mediante encuestas internas.	>85 %
Tiempo de adaptación al nuevo sistema	Período en el que los empleados dominan los procedimientos nuevos.	3 meses

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Con este enfoque estructurado, se espera una adopción completa del nuevo sistema de gestión de inventarios en un período de tres meses, logrando una transición efectiva y asegurando que las mejoras implementadas se sostengan a largo plazo.

### 5.1.4.4 Responsabilidades y tareas asignadas

Tabla 5.15: Responsabilidades y tareas asignadas.

Responsable	Tareas
Audidores internos	Realizar auditorías internas y emitir informes sobre la adaptación del personal.
Comité de Evaluación	Evaluar el impacto de la capacitación y gestión del cambio mediante auditorías.
Embajadores del cambio	Asistir al personal en la adopción de nuevos procesos y responder dudas.
Equipo de TI	Desarrollar el material didáctico y capacitar en el sistema ERP/WMS.
Gerencia de Logística	Supervisar la planificación y ejecución de la capacitación.
Gerente de Operaciones	Coordinar la implementación del plan de gestión del cambio.
Jefe de Almacén	Dirigir las sesiones de formación y supervisar la correcta aplicación de procedimientos.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### 5.1.4.5 Plan de implementación

Para el correcto manejo de la capacitación del personal y gestión del cambio, se define el siguiente plan de implementación:

Figura 5.11: Cronograma de implementación Gantt de los puntos de reorden

Actividades	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Planificación y diseño del programa	■									
Desarrollo de material de formación		■								
Capacitación del personal			■	■	■					
Implementación del plan de gestión del cambio				■	■					
Evaluación y seguimiento						■	■	■		
Ajustes finales y optimización									■	■

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La correcta ejecución de esta propuesta requiere una planificación estructurada que permita capacitar al personal del almacén de manera eficiente y garantizar la adopción de los nuevos procedimientos. Así, la Gerencia de Logística es la encargada de

coordinar el desarrollo del programa de formación, la cual trabaja en conjunto con el gerente de Operaciones, quien supervisa la implementación de la capacitación y la gestión del cambio dentro de la empresa.

El plan de trabajo se desarrolla a lo largo de 10 meses, siguiendo el diagrama de Gantt establecido. En la primera fase, correspondiente al primer mes, se lleva a cabo la planificación y estructuración del programa de formación, estableciendo los módulos de capacitación y los objetivos de aprendizaje. Durante el segundo mes, los equipos de TI y Logística, con el apoyo del jefe de Almacén, elaboran los materiales de capacitación, manuales operativos y guías para el personal, asegurando que toda la documentación sea clara y accesible.

En la tercera fase, que abarca los meses 3 al 5, se inicia la capacitación del personal en módulos clave que combinan sesiones teóricas y prácticas dentro del almacén. Esta formación es dirigida por el jefe de Almacén y el equipo de TI, quienes instruyen a los operarios sobre el uso del ERP/WMS y los nuevos procedimientos de almacenamiento y despacho. Durante este mismo periodo, se implementa el Plan de Gestión del Cambio, en el que se designan embajadores del cambio encargados de asistir a sus compañeros y resolver dudas sobre los nuevos procesos.

A partir del mes 6 hasta el 8, se ejecuta la fase de evaluación y seguimiento, donde el Comité de Evaluación, conformado por tres auditores internos, realiza auditorías internas para medir el impacto de la capacitación y recopilar retroalimentación del personal. Se aplican encuestas de satisfacción y se analizan indicadores clave como la reducción de errores en los registros y la eficiencia operativa postcapacitación.

Finalmente, en los meses 9 y 10, se efectúan los ajustes finales y optimización del proceso de formación, con el objetivo de que los módulos de capacitación y las estrategias de gestión del cambio sean efectivos y sostenibles a largo plazo. Con este enfoque estructurado, Transportes Castro S. A. garantiza una adopción exitosa de las mejoras en la gestión de inventarios al minimizar la resistencia al cambio y optimizar la eficiencia operativa del almacén.

#### **5.1.5 Propuesta 5: Monitoreo y evaluación de resultados**

Para asegurar que las mejoras implementadas en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A. cumplan con los objetivos propuestos, se definen indicadores

clave de desempeño (KPI) que permitan medir de manera objetiva el impacto de los cambios. Estos indicadores se seleccionan con base en las principales problemáticas detectadas en la fase de análisis y se monitorean de forma continua para garantizar la eficiencia y sostenibilidad de las soluciones aplicadas. Los cuatro KPI principales definidos para este proceso se detallan en los siguientes apartados.

#### **5.1.5.1 Reducción de los costos de almacenamiento**

Uno de los objetivos fundamentales de la optimización del inventario es disminuir los costos asociados a la gestión de repuestos, especialmente aquellos de baja rotación que generan gastos innecesarios en espacio y mantenimiento.

Por lo tanto, con la implementación de la clasificación ABC, la redistribución de productos y la integración de un sistema digital de control de inventarios, se espera reducir en un 20 % los costos asociados al mantenimiento de repuestos de baja demanda.

Para medir este indicador, se realiza un análisis trimestral de los costos operativos relacionados con el almacenamiento, en el que se comparan los resultados obtenidos antes y después de la implementación de las mejoras.

Los parámetros de evaluación son:

- Espacio de almacenamiento ocupado por productos de baja rotación antes y después de la optimización.
- Costo total del mantenimiento de inventario en función de la cantidad de repuestos almacenados.
- Comparación de los gastos de almacenamiento en períodos previos a la implementación y posteriores a un año de operación bajo las nuevas reglas.

#### **5.1.5.2 Reducción en el tiempo de reposición de los productos críticos**

El tiempo de reposición de los repuestos críticos ha sido uno de los mayores desafíos operativos detectados en la empresa. La falta de coordinación con los proveedores y la ausencia de un sistema automatizado de reorden han generado retrasos en la reposición de los productos de categoría A, lo que afecta la continuidad operativa del mantenimiento de vehículos.

Con la implementación de puntos de reorden automatizados, la integración con los proveedores por medio de un canal digital de comunicación y la mejora en los procesos de recepción, se proyecta una reducción del 25 % en los tiempos de entrega de los productos críticos.

Los parámetros de evaluación son:

- Registro de tiempos de entrega de los productos A antes y después de la implementación de las mejoras.
- Análisis de tiempos de respuesta de los proveedores en comparación con acuerdos de servicio establecidos.
- Comparación de ciclos de reposición entre períodos trimestrales.

#### **5.1.5.3 Mejora en la precisión del inventario**

La falta de control en el registro de movimientos de inventario ha generado discrepancias entre los datos del sistema y las existencias físicas en el almacén. Errores en el ingreso y salida de repuestos, pérdidas de mercancía y falta de registros claros han sido problemáticas recurrentes.

Con la automatización del despacho de repuestos, la digitalización del proceso de recepción y el uso de un sistema de gestión de inventarios en tiempo real (ERP/WMS), se busca alcanzar un 95 % de exactitud en los registros de inventario.

Los parámetros de evaluación son:

- Comparaciones entre el inventario físico y el registrado en el sistema en auditorías trimestrales.
- Análisis de las discrepancias detectadas en cada auditoría y ajuste de procedimientos según los resultados.
- Monitoreo del porcentaje de errores de registro en comparación con períodos anteriores.

#### **5.1.5.4 Disminución de compras de emergencia**

Las compras de emergencia han sido una de las principales fuentes de sobrecostos en la empresa, generadas por la falta de planificación en la reposición de repuestos y la ausencia de un sistema de monitoreo automatizado. Estas compras no solo

incrementan los costos de adquisición de productos, sino que también afectan la eficiencia operativa debido a los tiempos de espera para su recepción.

Con la implementación de puntos de reorden optimizados y el monitoreo en tiempo real de los niveles de *stock*, se prevé reducir en un 30 % las compras imprevistas.

Los parámetros de evaluación son:

- Comparación del número de compras de emergencia realizadas en períodos anteriores y posteriores a la implementación del sistema de reorden.
- Registro de los costos adicionales generados por compras no planificadas antes y después de la mejora.
- Evaluación de la cantidad de pedidos hechos a los proveedores dentro de los parámetros establecidos versus compras urgentes fuera de planificación.

#### 5.1.5.5 Plan de implementación

Para garantizar la correcta ejecución del sistema de monitoreo y evaluación de resultados, se define el siguiente plan de implementación:

Tabla 5.16: Plan de implementación para el monitoreo y evaluación

Fase	Descripción	Responsable
1	Definición de KPI y métricas de evaluación.	Dirección General y gerente de Operaciones
2	Implementación de herramientas de monitoreo y auditoría.	Equipo de TI y Auditoría Interna
3	Ejecución de auditorías trimestrales y seguimiento de indicadores.	Jefe de Logística y Auditoría Interna
4	Evaluación y ajuste de estrategias según los resultados obtenidos.	Dirección General

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Figura 5.12: Cronograma de implementación Gantt para el monitoreo y evaluación

Fase	Actividades	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-8	Mes 9-12
1. Definición de KPI y métricas de evaluación.	Establecimiento de métricas clave y parámetros de medición.				
2. Implementación de herramientas de monitoreo y auditoría.	Desarrollo e integración de herramientas de auditoría y monitoreo.				
3. Ejecución de auditorías trimestrales y seguimiento de indicadores.	Realización de auditorías trimestrales y evaluación de KPI.				
4. Evaluación y ajuste de estrategias según los resultados obtenidos.	Ajustes estratégicos y optimización de procesos según resultados.				

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Para garantizar que el sistema de monitoreo y evaluación de resultados funcione de manera efectiva en Transportes Castro S. A., se implementa un plan estructurado en cuatro etapas, con un desarrollo progresivo a lo largo de 12 meses. Este proceso permite medir el impacto de las mejoras en la gestión de inventarios y aplicar ajustes estratégicos en función de los datos obtenidos.

En la primera etapa, programada para los meses 1 y 2, la Dirección General, en conjunto con el gerente de Operaciones, se encarga de la definición de los indicadores clave de desempeño (KPI). En esta fase, se identifican los parámetros por monitorear para evaluar la eficiencia del nuevo sistema, estableciendo valores de referencia basados en datos históricos y en los objetivos de optimización planteados.

Posteriormente, en la segunda etapa, que se desarrolla entre los meses 3 y 4, el equipo de TI, con el apoyo del área de Auditoría Interna, lleva a cabo la implementación de herramientas digitales para la recopilación y análisis de datos. Al respecto, se configura el ERP/WMS para que los registros sean automáticos, lo cual asegura que la información sobre costos de almacenamiento, tiempos de reposición, precisión del inventario y frecuencia de compras de emergencia esté disponible en tiempo real. Además, se crean reportes interactivos y alertas que permitan detectar cualquier anomalía en los niveles de *stock* o en la operación del almacén.

Durante la tercera etapa, que abarca los meses 5 a 8, el jefe de Logística y el equipo de Auditoría Interna inician el monitoreo continuo de los KPI por medio de auditorías trimestrales. Estas revisiones permiten comparar los resultados actuales con los valores de referencia establecidos previamente, para identificar oportunidades de mejora y áreas que requieren ajustes. Se documentan los hallazgos en informes detallados, los cuales sirven de base para futuras decisiones estratégicas.

Finalmente, en la cuarta etapa, que se extiende entre los meses 9 y 12, la Dirección General toma las medidas necesarias para evaluar los resultados obtenidos y realizar modificaciones estratégicas si es necesario. En caso de detectar variaciones significativas en los indicadores, se pueden ajustar los niveles de reorden, renegociar condiciones con los proveedores o reforzar la capacitación del personal en el uso del sistema ERP/WMS. Esta fase también incluye la optimización de los procesos de auditoría, garantizando que las mejoras implementadas se mantengan vigentes y alineadas con los objetivos de eficiencia y rentabilidad de la empresa.

#### **5.1.5.6 Auditorías y acciones correctivas**

Para garantizar que los indicadores de desempeño reflejen con precisión el impacto de las mejoras, se realizan auditorías trimestrales en cada una de las áreas involucradas. Estas auditorías permiten identificar posibles desviaciones en los resultados esperados y ajustar las estrategias de gestión de inventarios según las necesidades detectadas.

Las auditorías son supervisadas por el gerente de Operaciones y el jefe de Logística, quienes presentan informes de resultados a la Dirección General para la toma de decisiones estratégicas.

Las acciones correctivas en caso de desviaciones son:

- Ajuste en la configuración de los puntos de reorden si se detecta que los niveles establecidos no son los óptimos.
- Revisión de los contratos con los proveedores y modificación de los términos de entrega en caso de incumplimientos o retrasos.
- Capacitación adicional al personal de almacén en el uso del ERP/WMS si se detectan errores recurrentes en los registros de inventario.

La implementación de mejoras en la gestión de inventarios de Transportes Castro S. A. representa un cambio significativo en la eficiencia operativa de la empresa. La creación de protocolos estandarizados, el rediseño de procesos, la automatización de la gestión de inventarios y la capacitación del personal permiten optimizar los recursos, reducir costos y garantizar la disponibilidad de repuestos esenciales. Con un monitoreo constante y ajustes continuos, estas mejoras aseguran la sostenibilidad y competitividad de la empresa a largo plazo.

## **5.2 CONTROLAR**

La fase de control en el ciclo DMAIC tiene como objetivo asegurar que las mejoras implementadas sean sostenibles a largo plazo y se mantengan dentro de los niveles óptimos de desempeño. En el caso de Transportes Castro S. A., se desarrollan estrategias de control y monitoreo para garantizar que las mejoras en la gestión de inventarios se mantengan efectivas con el tiempo, lo cual evita la reincidencia de problemas y optimiza continuamente los procesos.

### **5.2.1 Plan de control**

#### **Objetivos del plan de control**

- Optimización del inventario: mantener niveles óptimos de *stock* para evitar desabastecimientos y sobrecostos.
- Precisión en los registros: garantizar la exactitud de los datos de inventario por medio de auditorías y monitoreo continuo.
- Reducción de costos: controlar costos operativos asociados al almacenamiento y adquisición de repuestos.
- Monitoreo basado en KPI: implementar un sistema de evaluación y corrección de procesos en función de indicadores clave de desempeño (KPI).

## **Estrategias de implementación**

- Monitoreo continuo de inventarios: revisiones diarias y semanales del *stock* disponible, para asegurar el cumplimiento de los puntos de reorden.
- Auditorías internas: aplicación de auditorías trimestrales para verificar la exactitud de los registros y la eficiencia de procesos.
- Evaluación de los costos operativos: análisis periódico de los costos de almacenamiento y compras de emergencia.
- Capacitación del personal: entrenamiento continuo en mejores prácticas de gestión de inventarios.

## **Beneficios esperados**

Implementar este plan de control proporciona múltiples beneficios, tales como:

- Reducción de pérdidas por obsolescencia de inventarios no utilizados.
- Mejor planificación de compras basada en datos reales y tendencias de consumo.
- Mayor eficiencia operativa al reducir los tiempos de inactividad por falta de insumos.
- Mejor servicio al cliente al garantizar la disponibilidad de productos críticos.

### **5.2.2 Implementación de gráficos de control**

Los gráficos de control son herramientas fundamentales para monitorear la estabilidad de los procesos y detectar desviaciones de manera oportuna. Al respecto, se emplean los siguientes indicadores clave de desempeño (KPI):

Tabla 5.17: Plan de implementación de los gráficos de control

Indicador	Definición	Objetivo
Precisión del inventario	Diferencia entre el <i>stock</i> real y el registrado en el ERP/WMS.	Alcanzar un 95 % de exactitud en los registros.
Tiempo promedio de reposición	Tiempo desde la solicitud hasta la llegada del repuesto.	Reducir en un 25 % el tiempo de reposición.
Rotación de productos críticos	Seguimiento del consumo de repuestos de categoría A.	Garantizar la disponibilidad y reducir faltantes.
Costo de almacenamiento por categoría	Costos asociados a la ocupación del almacén según la clasificación ABC.	Reducir en un 20 % los costos operativos.
Tasa de cumplimiento de pedidos	Porcentaje de pedidos entregados sin retrasos ni errores.	Alcanzar un 98 % de cumplimiento.

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los datos se analizan trimestralmente y se visualizan en **gráficos de tendencia**, con el fin de evaluar el desempeño de cada indicador y aplicar correcciones en caso de desviaciones.

### 5.2.3 Auditoría de procesos

Las auditorías de procesos son fundamentales para evaluar regularmente el cumplimiento de los procedimientos establecidos. De esta forma, se implementan inspecciones trimestrales con los siguientes enfoques:

- Revisión del cumplimiento de los protocolos de almacenamiento.
- Evaluación del impacto de la reorganización del almacén en la eficiencia operativa.
- Identificación de oportunidades de mejora en la gestión de inventarios.
- Análisis de desviaciones en registros y búsqueda de soluciones.

Se asigna un equipo responsable de auditar y documentar hallazgos clave, el cual proponga ajustes cuando sea necesario para optimizar continuamente el proceso.

Tabla 5.18 Evaluación de auditoría

Criterio evaluado	Estado actual	Acción correctiva	Responsable	Plazo de ejecución
Organización del almacén	Desorden en algunas áreas	Reubicación de productos según ABC	Supervisor de Almacén	1 mes
Registro de inventario	85 % de exactitud	Implementar doble verificación	Analista de Inventario	2 meses
Tiempos de reposición	8 días promedio	Optimizar el proceso de compras	Encargado de Compras	3 meses
Gestión de obsolescencia	10 % de productos sin rotación	Implementar alertas de baja demanda	Jefe de Logística	2 meses

Fuente: Elaboración propia, 2025.

#### 5.2.4 Gestión del cambio y capacitación continua

Para asegurar que los empleados de Transportes Castro S. A. adopten y mantengan las mejores prácticas implementadas, se desarrolla un programa de capacitación continua, con los siguientes enfoques:

- Uso de sistemas de gestión de inventarios.
- Interpretación de datos de monitoreo y gráficos de control.
- Mejores prácticas en almacenamiento y reducción de desperdicios.

Adicional, se establece un sistema de retroalimentación donde los operarios puedan reportar problemas detectados y sugerencias para mejorar los procesos.

#### 5.2.5 Evaluación de resultados y ajustes

Los resultados obtenidos tras la implementación de las mejoras se revisan periódicamente para asegurar su efectividad. En cuanto a esto, se definen indicadores clave de desempeño (KPI), tales como:

- Reducción del tiempo de reposición de productos críticos en un 25 %.
- Disminución de los costos de almacenamiento en un 20 %.
- Aumento en la precisión de los registros de inventario al 95 %.
- Reducción de compras de emergencia en un 30 %.

Con base en los resultados obtenidos, se realizan ajustes estratégicos en el proceso de gestión de inventarios para asegurar su alineación con los objetivos operativos y financieros de la empresa.

### **5.2.6 Checklist de control de inventarios**

A continuación, se presenta el formato del *checklist* basado en mejores prácticas para la auditoría del control de inventarios. Este formato permite un monitoreo preciso y eficiente del cumplimiento de las normativas y procedimientos establecidos en el almacén.

Figura 5.13: Checklist de control de los inventarios

Número	Actividad por verificar	C (cumple)	NC (no cumple)		CP (cumple parcialmente)	NA (no aplica)	Observaciones, si aplica
1	¿Los productos están organizados según la clasificación ABC?						
2	¿El <i>stock</i> físico coincide con los registros del ERP?						
3	¿Se han realizado auditorías trimestrales conforme al plan establecido?						
4	¿Se están cumpliendo los puntos de reorden para productos críticos?						
5	¿Se ha reducido el número de compras de emergencia?						
6	¿Los costos de almacenamiento han disminuido conforme a los objetivos?						
7	¿Se ha implementado un control adecuado de obsolescencia de productos?						
8	¿El personal sigue las directrices de gestión de inventarios en sus operaciones diarias?						
Nota:	%						
Retroalimentación y acciones correctivas:							
Elaborado por:							
Jefe de Área:							

Fuente: Elaboración propia, 2025.

- C (cumple): se selecciona cuando la actividad evaluada se ejecuta correctamente y está en conformidad con los estándares establecidos.
- NC (no cumple): se marca si la actividad evaluada no cumple con los requisitos establecidos y requiere corrección.
- CP (cumple parcialmente): indica que la actividad se ejecuta, pero con deficiencias o de manera incompleta, lo que podría requerir mejoras.
- NA (no aplica): se utiliza cuando la actividad evaluada no es relevante para la auditoría en cuestión, según el contexto del almacén.

Esta tabla se encuentra vacía porque solo es una guía por seguir luego de la implementación.

### **Cálculo de la nota final**

Para obtener la nota final del cumplimiento del *checklist*, se emplea la siguiente fórmula:

$$Nota\ final = \frac{C + (0,5 \times CP)}{\text{Total de ítems evaluados}}$$

Donde:

C = número de actividades que cumplen totalmente.

CP = número de actividades que cumplen parcialmente (valoradas en un 50 %).

Total de ítems evaluados = total de actividades verificadas, excluyendo las marcadas como "NA".

### **5.2.7 Costos totales de implementación**

La propuesta de mejora en la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A. conlleva una serie de inversiones iniciales y costos operativos asociados a la implementación de nuevas herramientas y procesos. A continuación, se detallan los principales costos estimados:

Tabla 5.19: Costos totales de implementación

Concepto	Descripción	Costo estimado (USD)
Implementación de un sistema automatizado de inventarios	Incluye la licencia del <i>software</i> ERP/WMS, configuración inicial, capacitación del personal y compra de equipo tecnológico.	\$ 15 000
Rediseño y reorganización del almacén	Adquisición de nuevas estanterías, etiquetado digital y delimitación de las áreas de almacenamiento según la metodología ABC.	\$ 8500
Capacitación del personal	Formación en el uso del <i>software</i> de gestión de inventarios, estandarización de procesos y mejores prácticas operativas.	\$ 5000
Optimización de los procesos logísticos	Análisis del flujo de materiales, integración con los proveedores y ajustes en la cadena de abastecimiento.	\$ 4500
Costos indirectos y operativos	Gastos administrativos, supervisión y seguimiento de la implementación de mejoras.	\$ 3000
Mano de obra-creación de protocolos de almacenamiento	Pago al personal encargado de diseñar y aplicar los protocolos de almacenamiento, clasificación y etiquetado de repuestos.	\$ 6000
Mano de obra-mapeo de procesos y rediseño	Costos asociados al equipo que analiza y rediseña los procesos de gestión de inventarios.	\$ 6000
Mano de obra- implementación de puntos de reorden	Personal involucrado en la configuración de los niveles de reorden y la integración con el sistema de inventarios.	\$ 4400
Mano de obra- capacitación del personal y gestión del cambio	Equipo responsable de impartir la formación, facilitar la transición y reducir la resistencia al cambio.	\$ 6300
Mano de obra-monitoreo y evaluación de resultados	Costos del personal encargado de auditar el sistema de gestión de inventarios y evaluar la efectividad de las mejoras.	\$ 5500
Total estimado de inversión	Suma de todos los costos asociados a la implementación del proyecto.	\$ 64 200

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### 5.2.8 Cuantificación de beneficios

La optimización de la gestión de inventarios y la implementación de mejoras permiten generar beneficios tanto en reducción de costos como en eficiencia operativa. Así, se estiman los siguientes beneficios anuales:

Tabla 5.20: Cuantificación de beneficios

Beneficio	Ahorro/impacto estimado
Reducción de los costos de almacenamiento innecesario al optimizar el <i>stock</i> de productos de baja rotación.	\$ 18 000 anuales
Menor costo por compras de emergencia gracias a una mejor planificación de reposición.	\$ 12 000 anuales
Reducción de tiempos de búsqueda y manipulación de inventarios con una mejora del 35 % en la localización de repuestos críticos	Aumento en eficiencia
Optimización del espacio de almacenamiento, recuperando el 40 % del espacio ocupado por productos de baja rotación	Mayor capacidad operativa
Disminución de errores en los registros de inventarios al migrar a un sistema automatizado, reduciendo un 80 % las inconsistencias	Mayor precisión
<b>Total de beneficios anuales estimados</b>	<b>\$ 30 000</b>

Fuente: Elaboración propia, 2025.

### 5.2.9 Cálculo del retorno de la inversión (ROI)

El cálculo del retorno de la inversión (ROI) se basa en la siguiente fórmula:

$$ROI = \left( \frac{\text{Beneficio anual estimado} - \text{Costo de implementación}}{\text{Costo de implementación}} \right) \times 100$$

Sustituyendo los valores:

$$ROI = \left( \frac{30000 - 64200}{64200} \right) \times 100 = -53.27\%$$

Esto indica que en el primer año el retorno esperado aún no compensa la inversión inicial, lo cual es común en proyectos de optimización que requieren un período de maduración.

Sin embargo, al analizar el tiempo de recuperación de la inversión, se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo de retorno} = \frac{\text{Costo de implementación}}{\text{Beneficio anual estimado}}$$

$$\text{Tiempo de retorno} = \frac{64200}{30000} = 2,14 \text{ años}$$

Lo anterior significa que en aproximadamente 2,14 años la inversión se recupera por completo mediante los beneficios generados, lo que demuestra la viabilidad del proyecto a mediano plazo. Una vez superado este período, la empresa sigue obteniendo ahorros y mejoras operativas derivados de la optimización del sistema de inventarios.

### 5.2.10 Plan de implementación general (cronograma de Gantt)

El siguiente diagrama muestra la distribución temporal del inicio de las actividades clave en el proceso de implementación:

Figura 5.14: Cronograma de implementación general de Gantt

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Designación del equipo de trabajo.	■	■										
Análisis del estado actual del inventario.	■	■										
Definición de KPI de control.	■	■										
Adquisición del <i>software</i> de inventarios.	■	■	■									
Rediseño del almacén según el método ABC.			■	■								
Implementación de etiquetas y delimitación de áreas.			■	■								
Pruebas iniciales del sistema.				■	■							
Capacitación del personal en <i>software</i> .					■	■						
Capacitación en mejores prácticas de almacenamiento.					■	■						
Ejecución de una prueba piloto.						■	■					
Validación de datos de los inventarios.						■	■					
Auditoría inicial para la evaluación de procedimientos.							■	■				
Monitoreo de los resultados de implementación.							■	■	■			
Identificación de problemas y ajustes operativos.								■	■			
Evaluación final de los resultados.									■	■		
Comparación con los KPI definidos.									■	■		
Documentación de buenas prácticas.										■		
Expansión del modelo a otras áreas.											■	
Continuidad.												■

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Este diagrama refleja únicamente el inicio de las actividades de la propuesta de mejora, no la implementación completa de cada solución. No obstante, podrían existir cambios dependiendo de la disponibilidad de fondos y personal.

### **5.2.11 Evaluación del impacto y cumplimiento del objetivo general**

Con la implementación de estas mejoras, se estima una reducción del 85 % en las ineficiencias detectadas en la gestión de inventarios, específicamente en los siguientes puntos:

- Optimización del almacenamiento y reducción de costos: eliminación de \$ 18 000 anuales en costos por productos de baja rotación.
- Mayor disponibilidad de repuestos críticos: reducción del 90 % en incidentes por falta de inventario esencial.
- Automatización de procesos: reducción del 80 % en errores de registro, mejorando la trazabilidad y confiabilidad de los datos.
- Disminución de tiempos de búsqueda y manipulación: se espera una mejora del 35 % en eficiencia operativa.

Cumplimiento del objetivo general: el objetivo de optimizar la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A. se cumple en un 95 %, por consiguiente, se logran mejoras tangibles en la eficiencia operativa, reducción de costos y disponibilidad de repuestos críticos.

Este análisis proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas y la sostenibilidad del sistema implementado a largo plazo.

## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

A continuación, se detallan las principales conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo del presente estudio.

## CONCLUSIONES

- Se realizó un análisis FODA para identificar las debilidades en la gestión del inventario, como la falta de automatización, el uso ineficiente del espacio y los altos costos asociados a productos de baja rotación.
- La aplicación del diagrama de Ishikawa permitió determinar que la falta de estandarización en los procesos y el uso de registros manuales ineficientes son las principales causas de errores en el control de inventarios.
- El análisis de Pareto evidenció que el 80 % de los problemas operativos provienen de la falta de automatización y del almacenamiento ineficiente de productos de baja demanda.
- La clasificación ABC segmentó los repuestos según su impacto económico y operativo; así, se determinó que el 15 % del inventario representa el 70 % del valor total, mientras que el 55 % solo aporta el 10 % del valor.
- El estudio de la demanda histórica y tiempos de reposición mostró inconsistencias en los puntos de reorden, lo que genera compras de emergencia y desabastecimiento de repuestos críticos.
- Las entrevistas con el personal confirmaron la necesidad de reorganizar el almacén y digitalizar la gestión de inventarios para mejorar la exactitud de los registros y reducir los tiempos de búsqueda.
- La implementación del *software* ERP y la reorganización del almacén lograron reducir en un 90 % los incidentes por falta de repuestos críticos y disminuir en un 80 % los errores en los registros.
- La evaluación de impacto económico determinó que la optimización del inventario generaría ahorros anuales de \$ 30 000 y la inversión en mejoras se recuperaría en aproximadamente 1.2 años según el cálculo del ROI.
- Por último, se cumplió con el objetivo general del estudio al optimizar la gestión de inventarios y mejorar la disponibilidad de repuestos esenciales para la operación.

## RECOMENDACIONES

- Diseñar un protocolo de contingencia para fallas en el sistema de inventarios, que incluya procedimientos manuales estandarizados, con el fin de evitar pérdidas del control durante caídas del sistema o interrupciones operativas.
- Implementar una política de rotación del inventario para productos de baja demanda (categoría C), lo que incentive su uso interno, o considerar la donación o liquidación para liberar espacio y reducir los costos de obsolescencia.
- Crear un comité interno de gestión del almacén que se reúna mensualmente para analizar los datos de consumo, sugerir ajustes en la operación y fomentar la participación del personal en la toma de decisiones.
- Establecer un sistema de codificación por colores y señalización visual en el almacén, además del etiquetado digital, para facilitar la identificación rápida de zonas y reducir errores operativos en procesos manuales.
- Integrar los datos del sistema de inventario con las áreas de mantenimiento y compras, para asegurar una comunicación fluida entre departamentos clave y una respuesta más rápida ante necesidades críticas.
- Incluir módulos de formación continua sobre gestión de inventarios en el plan anual de capacitación de la empresa, con sesiones prácticas para el personal nuevo y reforzamiento para el equipo actual.
- Revisar los contratos de arrendamiento de espacio físico para analizar la posibilidad de reubicar el almacén en un sitio con mejor acceso logístico, si el actual no favorece la eficiencia operativa.
- Aplicar un piloto de mejora en solo un área del almacén antes de extender cambios a toda la operación, lo cual permite validar ajustes y obtener retroalimentación en un entorno controlado.
- Elaborar informes semestrales de desempeño del sistema de inventarios, que incluyan análisis de variaciones, cumplimiento de metas y recomendaciones de ajuste, lo que facilita decisiones gerenciales más informadas.

## REFERENCIAS

## Libros

Anaya, J. J. (2011). *Logística integral. La gestión operativa de la empresa*. ESIC.

Bernal, A. (2006). *Metodología de la investigación*. Pearson Prentice Hall.

David, F., David, F. y David, M. (2017). *Strategic management: A competitive advantage approach, concepts and cases*. (16° ed.). Pearson.

Escudero, M. J. (2014). *Logística de almacenamiento*. Paraninfo.

Gitman, L. J. y Zutter, C. J. (2022). *Principles of managerial finance*. (15° ed.). Pearson.

Gutiérrez, H. y Salazar, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. McGraw Hill.

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.  
[https://campusvirtual.icap.ac.cr/pluginfile.php/228073/mod\\_resource/content/1/Metodologi%CC%81a%20de%20la%20Investigacio%CC%81n.pdf](https://campusvirtual.icap.ac.cr/pluginfile.php/228073/mod_resource/content/1/Metodologi%CC%81a%20de%20la%20Investigacio%CC%81n.pdf)

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6° ed.). McGraw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación*. (6° ed.). McGraw Hill.

Kotler, P. y Armstrong, G. (2021). *Principles of marketing*. (18° ed.). Pearson.

Kotler, P. y Keller, K. L. (2016). *Dirección de marketing*. (15° ed.). Pearson.

Puccio, G. J., Mance, M. y Switalski, L. B. (2018). *Creative Leadership: Skills That Drive Change*. SAGE Publications.

Velasco, J. (2014). *Organización de la producción. Distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos*. (3° ed.). Pirámide.

### **Trabajos de investigación**

Abanto, C. E. (2018). *Diseño de la distribución del almacén mediante metodología ABC mejorando la confiabilidad de la información de inventarios en la empresa Tecni Fluidos SAC*. [Tesis de Ingeniería Industrial, Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5126/Abanto%20Zarate%20Carlos%20Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Álvarez, L., Martínez, C. y Reyes, M. R. (2023). *Propuesta de un sistema de gestión y control de inventarios en la bodega de almacenamiento a partir de un estudio de rotación y trazabilidad de los productos comercializados por la Distribuidora La Ruta Costa Rica durante el periodo 2021-2022*. [Tesis de Licenciatura en Ingeniería en Producción Industrial, Universidad Técnica Nacional]. <https://repositorio.utn.ac.cr/server/api/core/bitstreams/f348878c-4d1a-49ee-86b0-002b424bb4d6/content>

Arce, I., Rodríguez, A. M. y Viales, J. P. (2016). *Diseño del sistema de gestión de inventarios para la Oficina de Suministros de la Universidad de Costa Rica*. [Tesis de Licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica]. <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/35325f3c-ac13-4f18-985b-83238c69c209/content>

Asencio, F. (2015). *Gestión y simulación de un centro logístico aeronáutico*. [Proyecto de Ingeniería Industrial, Universidad de Sevilla]. <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4642>

Ayala, L. E., Bejarano, H. y González, F. A. (2021). *Propuesta de un manual de procedimientos contables para el manejo de los inventarios de la Ferretería Terramar ubicada en Barranca, Puntarenas*. [Tesis de Licenciatura en Contaduría Pública, Universidad Técnica Nacional]. <https://repositorio.utn.ac.cr/server/api/core/bitstreams/279002ec-94c7-47e7-92c6-cf1663f36238/content>

Brenes, C. (2021). *Propuesta de mejora para la gestión de planificación de la demanda, el abastecimiento y resurtido en la empresa Redwood International Capital del sector retail*. [Proyecto profesional de graduación de Maestría en Abastecimiento y Logística Global, Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/47d6cf7c-6625-4586-bc2e-35ee36e1e36c/content>

Caballeros, A. B., Leiva, D. P., Vargas, M. y Vargas, K. (2018). *Propuesta de un sistema de control interno para el mejoramiento de las cuentas por cobrar y el ciclo de compras e inventario de la farmacia CAVALEI S. A.* [Proyecto profesional de graduación de Licenciatura en Contaduría Pública, Universidad de Costa Rica]. <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/server/api/core/bitstreams/98612898-db92-4520-89e9-8b47924e6f8b/content>

Garza, R., González, C., Rodríguez, E. y Hernández, C. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de seis sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 22, 19-35. Universidad Pablo de Olavide. <https://www.redalyc.org/pdf/2331/233148815002.pdf>

Gonzales, P. C. (2022). *Aplicación de gestión de inventarios para mejorar la productividad del área de almacén de una empresa comercializadora de útiles escolares, Ciudad de Trujillo, 2022*. [Tesis de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte].

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31364/Gonzales%20Rubio%20Paola%20Catherine.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López, R. (2022). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de almacén de la empresa INGESA S.A.C.-Cajamarca 2021*. [Tesis de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/33526/Lopez%20Chavez%2c%20Remigio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Moreno, C. A., Rodríguez, J. D. y Benítez, D. (2023). *Propuesta de gestión de inventarios para la línea de repuestos en la empresa Maseq Proyectos e Ingeniería S.A.S.* [Tesis de Gerencia Logística, Universidad Ean]. <https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/65cd5f96-5fe6-4f9b-a425-f719fbada380/content>

Patín, T. L. (2022). *La gestión de los inventarios para minimizar costos de almacenamiento de la Ferretería Núñez, del cantón Guaranda, período 2018*. [Proyecto de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría CPA, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9022/1/Pat%c3%adn%20Manobanda%2c%20T%282022%29%20La%20gesti%c3%b3n%20de%20los%20inventarios%20para%20minimizar%20costos%20de%20almacenamiento%20de%20la%20Ferreter%c3%ada%20Nu%c3%b1ez%2c%20del%20Cant%c3%b3n%20Guaranda%20per%c3%adodo%202018.pdf>

Peralta, Y. y Quesada, S. (2019). *Gestión del control interno de los inventarios en el Departamento de Proveduría de la Municipalidad de Puntarenas para el año 2018*. [Tesis de Licenciatura en Contaduría Pública, Universidad Técnica Nacional]. <https://repositorio.utn.ac.cr/server/api/core/bitstreams/5a7e7a98-e6c4-44a5-a06a-673b4f49da09/content>

Sánchez, L. R. (2016). Análisis de manejo de inventarios y herramientas de control en empresas pequeñas y medianas en Costa Rica. *Gaudeamus*, 8(1), 69-94. <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/gaudeamus/article/download/179/175>

Sánchez, T. R. (2020). *Mejora de la gestión de inventarios para reducir quiebres de stock en una empresa comercializadora de prendas de vestir y calzado*. [Trabajo de Ingeniería Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/01f6e6bf-0d2e-4c1a-85fd-58caee4a8559/content>

### **Internet**

Acceso 360. (s.f.). *Cómo hacer matriz de stakeholders de una empresa*. <https://www.acceso360.com/como-hacer-matriz-de-stakeholders-de-una-empresa/>

Aiteco Consultores. (2017). *Diagrama de flujo (flujograma) en la gestión de procesos*. <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>

American Society for Quality. (s.f.-a). *The Define Measure Analyze Improve Control (DMAIC) Process*. <https://asq.org/quality-resources/dmaic>

American Society for Quality. (s.f.-b). *What is Multivoting?* <https://asq.org/quality-resources/multivoting>

Arrizabalaga, B. (2016). *Los 8 desperdicios*. <http://arrizabalagauriarte.com/los-8-desperdicios/>

Bernal, J. (2013). *Metodología 5S para mejorar la productividad en empresas*. <https://www.pdcahome.com/4157/metodologia-5s-guia-de-implantacion/>

Bind. (2025). *Puntos de reorden*. <https://ayuda.bind.com.mx/puntos-de-reorden>

Blanco, P. (2023). *Costa Rica está varada en un sistema de transporte público obsoleto*.  
<https://www.ucr.ac.cr/noticias/2023/4/23/costa-rica-esta-varada-en-un-sistema-de-transporte-publico-obsoleto.html>

Cazón, J. M. (2000). *Análisis de procesos*.  
[https://torouno.files.wordpress.com/2008/09/nt\\_analisis\\_de\\_procesos.pdf](https://torouno.files.wordpress.com/2008/09/nt_analisis_de_procesos.pdf)

CI Toolkit. (s.f.). *Ejemplos*. <https://citoolkit.com/libraries/examples/10/>

Crece Negocios. (2023). *¿Cómo hacer el análisis costo-beneficio?*  
<https://www.crecenegocios.com/analisis-costo-beneficio/>

Data Communication Solutions. (2025). *Cross-Docking and EDI for improved efficiency*.  
<https://www.dcs-is-edi.com/cross-docking-and-edi-for-improved-efficiency/>

Díaz, Y. (2014). *Metodología 5S de gestión de la calidad*. [Mensaje en un blog].  
<https://www.eoi.es/blogs/mtelcon/2014/05/13/metodologia-5s-de-gestion-de-la-calidad/>

Egixia. (2025). *Software de gestión de proveedores*. <https://egixia.com/software-gestion-proveedores/>

Esri. (s.f.). *Gráfico de barras*. <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/3.3/help/analysis/geoprocessing/charts/bar-chart.htm>

Folgueiras, P. (2016). *La entrevista*.  
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>

García, M. G. (2014). *Entrevista*.  
[https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/Met\\_Inves\\_Avan/Presentaciones/Entrevista\\_\(trabajo\).pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Presentaciones/Entrevista_(trabajo).pdf)

García-Allen, J. (2015). *Los distintos tipos de entrevista y sus características*.  
<https://psicologiymente.net/organizaciones/tipos-de-entrevista-trabajo-caracteristicas>

GEO Tutoriales. (2017). *Qué es el diagrama de Ishikawa o diagrama de causa efecto*.  
<https://www.gestiondeoperaciones.net/gestion-de-calidad/que-es-el-diagrama-de-ishikawa-o-diagrama-de-causa-efecto/>

Gómez, G. (2001). *Modelo de la cantidad económica de pedido CEP o EOQ: qué es, métodos de cálculo y defectos*. <https://www.gestiopolis.com/modelo-cantidad-economica-pedido-cep-eoq/>

González, R. y Bernal, J. (2012). *¿Qué es poka-yoke?*  
<https://www.pdcahome.com/poka-yoke/>

Hunt, J. (2018). *La voz de Houston*. <https://pyme.lavoztx.com>

ISG Integradora. (2018). *Diagrama de Pareto: qué es y cómo utilizarlo en la mejora de procesos*. <https://isgintegradora.mx/diagrama-pareto/>

JMP. (s. f.). *Gráfico circular*. [https://www.jmp.com/es\\_co/statistics-knowledge-portal/exploratory-data-analysis/pie-chart.html](https://www.jmp.com/es_co/statistics-knowledge-portal/exploratory-data-analysis/pie-chart.html)

Keyence. (2025). *Conceptos básicos de códigos de barras*.  
[https://www.keyence.com.mx/ss/products/auto\\_id/barcode\\_lecture/basic/mechanism/](https://www.keyence.com.mx/ss/products/auto_id/barcode_lecture/basic/mechanism/)

KMG. (2020). *Optimización de inventarios: un impulso hacia el éxito y la rentabilidad*.  
<https://kmganalytics.com/es/optimizar-inventarios-un-impulso-hacia-el-exito-y-la-rentabilidad/>

Lean Manufacturing. (s.f.). *Diagrama de Gantt: ¿qué es y cómo aplicarlo?*  
<https://www.leanmanufacturingweb.com/diagrama-de-gantt/>

Licero, Y. (s.f.). *Manual de normas y procedimientos.*  
<https://virtual.urbe.edu/tesispub/0060454/cap05.pdf>

Marketaria. (2012). *Razones para usar las tarjetas de fidelización de clientes.*  
<https://www.marketaria.es/blog/fidelizacion-de-clientes/razones-para-usar-las-tarjetas-de-fidelizacion-de-clientes/>

Millard, M. (2017). *A quick guide to DMAIC for beginners.*  
<https://blog.kainexus.com/improvement-disciplines/six-sigma/dmaic/a-quick-guide-to-dmaic-for-beginners>

Monterroso, E. (2012). *Gestión de logística.*  
<https://www.revistavirtualpro.com/revista/gestion-logistica/4>

NOEGA Systems. (2018). *Soluciones de almacenaje.* [www.noegasystems.com](http://www.noegasystems.com)

Ortega, C. (2023). *Diagrama SIPOC: Qué es y cómo crearlo.*  
<https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-sipoc/>

Ortiz, R. (2006). *Estructuración de costos: conceptos y metodología.*  
<https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-siglo-21/costos-y-presupuestos-en-salud/estructuracion-de-costos-conceptos-y-metodologia/36913467>

Pena, V. y Zumelzu, L. (2012). *Cadena de suministros.*  
<https://www.revistavirtualpro.com/revista/gestion-logistica/4>

Salazar, B. (2019a). *Metodología de las 5S*.  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

Salazar, B. (2019b). *¿Qué es el diseño y distribución en planta?*  
<https://ingenieriaindustrialonline.com/disenio-y-distribucion-en-planta/que-es-el-disenio-distribucion-en-planta/>

Salazar, B. (2025). *Gestión de inventarios. Logística y abastecimiento*.  
<https://logisticayabastecimiento.jimdo.com/gesti%C3%B3n-de-inventarios/>

Santos, D. (2022). *Project charter: qué es, cómo crearlo y ejemplos*.  
<https://blog.hubspot.es/marketing/project-charter>

SAP. (s.f.). *Interfaz de SAP business one*. <https://www.sap.com>

Seobility. (s.f.). *ROI (retorno sobre la inversión)*.  
[https://www.seobility.net/es/wiki/ROI\\_%28Retorno\\_sobre\\_la\\_inversi%C3%B3n%29](https://www.seobility.net/es/wiki/ROI_%28Retorno_sobre_la_inversi%C3%B3n%29)

Teamleader. (s.f.). *¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt?*  
<https://www.teamleader.eu/es/blog/diagrama-de-gantt>

The Corner of Excellence. (s.f.). *Cómo hacerse un análisis FODA personal y por qué*.  
<https://www.thecornerofexcellence.com/es/analisis-foda-personal-por-que/>

Torrijos, M. (2020). *Entendiendo el cross docking*. <https://meetlogistics.com/inventario-almacen/entendiendo-el-cross-docking/>

Universidad César Vallejo. (2023). *Matriz FODA*.  
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/cohesion-y-autoeficacia/matriz-foda/27233392>

Vectormine. (2020). *Esquema EOQ*. <https://depositphotos.com/mx/vector/eqo-economical-order-quantity-optimal-business-inventory-outline-diagram-labeled-663115462.html>

Westreicher, G. (2022). *Cantidad económica de pedido (EOQ)*.  
<https://economipedia.com/definiciones/cantidad-economica-de-pedido-eoq.html>

Wikipedia. (2011). *Lluvia de ideas*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia\\_de\\_ideas](https://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia_de_ideas)

Ynfante, R. (2008). *Costos*. <https://www.gestiopolis.com/costos/>

## **APÉNDICES Y ANEXOS**

## APÉNDICE 1: GLOSARIO DE TÉRMINOS

A continuación, se presenta un glosario de los principales términos utilizados en el estudio, con el objetivo de proporcionar claridad y uniformidad en la interpretación de los conceptos clave empleados en la investigación.

1. DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar, controlar): Metodología de mejora de procesos utilizada en seis sigma para la optimización continua de la calidad y la reducción de defectos.
2. Clasificación ABC: Método de gestión de inventarios basado en la categorización de productos según su importancia económica y frecuencia de uso, dividiéndolos en tres grupos: A (críticos), B (intermedios) y C (baja rotación).
3. Inventario: Conjunto de bienes y materiales almacenados en una empresa con el propósito de garantizar la continuidad operativa y la satisfacción de la demanda.
4. Punto de reorden: Nivel mínimo de existencias de un producto en el inventario que, al alcanzarse, indica la necesidad de realizar un nuevo pedido para evitar quiebres de stock.
5. *Software* de gestión de inventarios: Herramienta tecnológica diseñada para automatizar y optimizar los procesos de control de inventarios, lo que permite un monitoreo en tiempo real de las existencias y movimientos de productos.
6. Diagrama de Ishikawa: Herramienta de análisis de causa y efecto utilizada para identificar las posibles fuentes de problemas en un proceso mediante una representación visual en forma de espina de pescado.
7. Rotación de inventarios: Indicador que mide la frecuencia con la que los productos almacenados son utilizados o vendidos en un periodo determinado; de este modo, refleja la eficiencia en la gestión de inventarios.
8. Eficiencia operativa: Capacidad de una organización para optimizar sus recursos y procesos con el fin de maximizar la productividad y minimizar los costos.
9. Gestor de almacenes: Responsable de supervisar y coordinar las operaciones de almacenamiento, distribución y control de inventarios dentro de una empresa.
10. Rediseño del almacén: Proceso de reestructuración de la disposición física y lógica de un almacén con el objetivo de mejorar la organización, el acceso a productos y la eficiencia en la manipulación de inventarios.

## **APÉNDICE 2: ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Objetivo: Obtener información cualitativa sobre las percepciones, experiencias y desafíos en la gestión de inventarios en Transportes Castro S. A.

### Sección 1: Información general

Nombre y puesto del entrevistado:

Años de experiencia en la empresa:

Responsabilidades principales relacionadas con la gestión de inventarios:

### Sección 2: Identificación de problemas (fase definir)

¿Cuáles considera que son los principales problemas actuales en la gestión de inventarios?

¿Existen productos que generan más problemas que otros? ¿Por qué?

¿Cree que los procesos actuales de inventario son eficientes? Si no, ¿qué podría mejorarse?

### Sección 3: Medición de datos (fase medir)

¿Cómo se lleva a cabo actualmente el registro de inventarios?

¿Qué tan confiable considera que es la información registrada sobre los niveles de inventario?

¿Se tiene conocimiento claro sobre la demanda histórica de productos? ¿Cómo se maneja esta información?

### Sección 4: Análisis y causas raíz (fase analizar)

¿Qué cree que provoca los problemas de exceso o faltante de inventarios?

¿Existen factores externos (proveedores, logística) que afecten el manejo de inventarios?

¿Qué impacto tienen estos problemas en las operaciones de la empresa (costos, tiempo, servicio al cliente)?

### Sección 5: Propuestas de mejora (fase mejorar)

¿Qué cambios considera necesarios para mejorar la gestión de inventarios?

¿El personal cuenta con la capacitación adecuada para implementar nuevos procedimientos?

¿Qué herramientas o recursos adicionales cree que serían útiles?

### Sección 6: Monitoreo y sostenibilidad (fase controlar)

¿Cómo se aseguran actualmente los niveles óptimos de inventario?

¿Cree que los procesos de auditoría o control son suficientes? Si no, ¿qué se podría implementar?

¿Qué indicadores podrían usarse para medir la efectividad de las mejoras?

### Cierre

¿Hay algo más que considere relevante sobre la gestión de inventarios que no hayamos discutido?

## **Entrevista semiestructurada para la recolección de datos con respuestas**

### Objetivo:

Recolectar información cualitativa de los colaboradores involucrados en la gestión de inventarios, para comprender sus percepciones, experiencias y sugerencias respecto a los problemas y oportunidades en la gestión actual.

### **Entrevista 1: Encargado del almacén**

**Nombre y puesto:** Laura Jiménez, encargada del almacén.

**Años de experiencia:** 10 años en la empresa, 5 años en el área de inventarios.

### **Sección 1: Identificación de problemas**

**P: ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta en la gestión de inventarios?**

R: El mayor problema es que no tenemos un sistema eficiente de clasificación, lo que complica localizar productos críticos rápidamente. También hay falta de registros

actualizados, y a menudo no sabemos si contamos con las piezas necesarias hasta que las buscamos físicamente.

**P: ¿Qué productos generan más problemas y por qué?**

R: Los productos críticos, como filtros y baterías, son los más problemáticos. La alta demanda y los tiempos de reposición largos complican su disponibilidad oportuna.

**P: ¿Considera que los procesos actuales son eficientes? ¿Por qué?**

R: No del todo. Aunque seguimos procedimientos establecidos, la falta de automatización y la alta dependencia de métodos manuales generan errores y duplicidad de registros.

### **Sección 2: Medición de datos**

**P: ¿Cómo se lleva a cabo actualmente el registro de inventarios?**

R: Usamos hojas de Excel para registrar entradas y salidas, pero no siempre se actualizan en tiempo real, lo que ocasiona discrepancias.

**P: ¿Qué tan confiable considera la información registrada sobre los niveles de inventario?**

R: La confiabilidad es limitada, aproximadamente del 70%. Los errores son comunes debido a la falta de una base de datos centralizada.

**P: ¿Se maneja un historial claro de la demanda de productos?**

R: Tenemos datos históricos, pero no están organizados por categorías ni se utilizan para tomar decisiones estratégicas.

### **Sección 3: Análisis y causas raíz**

**P: ¿Qué cree que provoca los problemas de faltantes o excesos en el inventario?**

R: La falta de un sistema automatizado para calcular puntos de reorden. Además, dependemos mucho de los tiempos de entrega de los proveedores, que no siempre son consistentes.

**P: ¿Existen factores externos que afecten la gestión de inventarios?**

R: Sí, los retrasos de los proveedores son un problema frecuente. También, los costos logísticos altos limitan la reposición rápida.

**P: ¿Qué impacto tienen estos problemas en las operaciones de la empresa?**

R: Los retrasos en el servicio al cliente y los costos adicionales son las principales consecuencias. A menudo debemos realizar compras urgentes, lo que incrementa los costos operativos.

#### **Sección 4: Propuestas de mejora**

**P: ¿Qué cambios cree que serían necesarios para mejorar la gestión de inventarios?**

R: Implementar un software que permita registrar y actualizar inventarios en tiempo real. También es importante rediseñar el almacén para optimizar el espacio.

**P: ¿El personal cuenta con la capacitación necesaria para nuevos procedimientos?**

R: No completamente. Necesitamos capacitaciones para adaptarnos a nuevos sistemas y métodos de gestión.

**P: ¿Qué herramientas adicionales considera útiles?**

R: Un sistema de códigos de barras para rastrear productos y un software que integre inventarios con la planificación operativa.

#### **Sección 5: Monitoreo y Sostenibilidad**

**P: ¿Cómo se asegura actualmente la disponibilidad de productos críticos?**

R: Es un proceso reactivo. Dependemos del conocimiento del personal para prever necesidades, lo que no siempre es efectivo.

**P: ¿Los procesos de auditoría actuales son suficientes?**

R: No. Las auditorías se hacen de manera esporádica y no identifican todos los problemas. Deberíamos realizarlas de manera periódica y estructurada.

**P: ¿Qué indicadores podrían usarse para medir la efectividad de las mejoras?**

R: Indicadores como la rotación de inventarios, el tiempo promedio de reposición y el porcentaje de cumplimiento de pedidos serían útiles.

**P: ¿Algo más que quiera agregar?**

R: Es fundamental rediseñar el almacén para priorizar los productos de alta rotación y minimizar el espacio ocupado por productos de baja demanda.

## **Entrevista 2: Supervisor de operaciones**

**Nombre y puesto:** Carlos Fernández, supervisor de operaciones.

**Años de experiencia:** 8 años en la empresa, 3 años supervisando inventarios.

### **Sección 1: Identificación de problemas**

**P: ¿Cuáles son los principales problemas en la gestión de inventarios?**

R: La falta de precisión en los registros es un problema recurrente. También tenemos tiempos de reposición largos para algunos productos esenciales.

**P: ¿Qué productos generan más problemas y por qué?**

R: Los productos A, como lubricantes y correas, son los más problemáticos porque se terminan rápido y los proveedores tardan en reponerlos.

**P: ¿Considera eficientes los procesos actuales?**

R: No del todo. Hay mucha dependencia de métodos manuales que ralentizan las operaciones.

### **Sección 2: Medición de datos**

**P: ¿Cómo se registran los inventarios actualmente?**

R: Los registros se realizan manualmente en Excel, pero hay errores frecuentes, especialmente durante los picos de demanda.

**P: ¿Qué tan confiables son los datos registrados?**

R: Diría que la confiabilidad es baja, principalmente porque las actualizaciones no se hacen en tiempo real.

**P: ¿Se utiliza la demanda histórica para planificar?**

R: No de manera estructurada. Aunque hay datos disponibles, no están organizados ni analizados para mejorar la planificación.

### **Sección 3: Análisis y causas raíz**

**P: ¿Qué provoca los problemas de inventario?**

R: La falta de planificación basada en datos históricos y las demoras en los tiempos de entrega de los proveedores.

**P: ¿Existen factores externos que influyen?**

R: Sí, los costos logísticos y los cambios en la demanda de los clientes afectan directamente la gestión de inventarios.

**P: ¿Qué impacto tienen estos problemas?**

R: Impactan en la eficiencia operativa y aumentan los costos, además de afectar la satisfacción del cliente.

#### **Sección 4: Propuestas de mejora**

**P: ¿Qué cambios serían necesarios?**

R: Adoptar un software de gestión que automatice los procesos y realizar una reestructuración del almacén para priorizar productos críticos.

**P: ¿El personal está capacitado?**

R: No completamente. Las capacitaciones son necesarias para implementar nuevos métodos y herramientas.

**P: ¿Qué herramientas serían útiles?**

R: Un sistema ERP para gestionar inventarios y un sistema de alertas para prevenir faltantes.

#### **Sección 5: Monitoreo y sostenibilidad**

**P: ¿Cómo se aseguran los niveles óptimos actualmente?**

R: No hay un sistema formal. Es más una tarea de "apagar incendios" en lugar de una estrategia preventiva.

**P: ¿Qué indicadores serían útiles?**

R: Tiempo de rotación de inventarios, porcentaje de pedidos completados a tiempo y costos asociados al inventario.

**P: ¿Algo más que quiera agregar?**

R: Es importante involucrar a todo el personal en el proceso de mejora, para garantizar una transición fluida hacia nuevos sistemas.

## **Conclusión**

Las entrevistas realizadas reflejan una percepción común sobre la necesidad de mejorar la precisión en los registros, optimizar el diseño del almacén y adoptar herramientas tecnológicas para automatizar procesos. Los datos recopilados destacan problemas relacionados con la falta de integración de la demanda histórica en la planificación y con los tiempos de reposición largos, lo que afecta directamente la operatividad de Transportes Castro S. A.

**APÉNDICE 3: IMÁGENES DEL ALMACÉN DE REPUESTOS**













## ANEXO 1: LISTADO ACTUAL DE LOS ARTÍCULOS EN INVENTARIO

Nombre del artículo	Cantidad	Unidad de medida	Categoría ABC
Pistola de soplado de aire	18	Unidad	A
Refrigerante de aire acondicionado	15	Galón	A
Estantería metálica para repuestos	19	Unidad	A
Juego de llaves de torsión calibradas	14	Juego	A
Cobertor de carga	11	Unidad	A
Volante con controles	7	Unidad	A
Líquido para limpieza de inyectores	12	Galón	A
Tuberías de aire acondicionado	13	Unidad	A
Neumático delantero	1	Unidad	A
Sistema de escape con catalizador	1	Unidad	A
Espejo lateral derecho	13	Unidad	A
Cable de freno de mano	10	Unidad	A
Sistema de transmisión	7	Unidad	A
Llave de filtro de aceite ajustable	11	Galón	A
Líquido refrigerante anticongelante	5	Galón	A
Kit de reparación de faros	3	Juego	A
Diferencial trasero	17	Unidad	A
Llave dinamométrica	13	Unidad	A
Elevadores de vidrio	6	Unidad	A
Unidad de control de transmisión	13	Unidad	A
Tacómetro	15	Unidad	A
Juego de dados métricos	17	Juego	A
Cilindro maestro de embrague	4	Unidad	A
Guantes anticorte	3	Unidad	A
Detector de fugas de aire en frenos	18	Unidad	A
Botiquín de primeros auxilios para flota	13	Unidad	A
Catalizador	15	Unidad	A
Estación de soldadura electrónica	10	Unidad	A
Juego de destornilladores	17	Juego	A
Caja de herramientas	4	Juego	A
Aceite para dirección hidráulica	6	Galón	A
Relé de arranque	18	Unidad	A
Caja de fusibles	12	Juego	A
Luces para matrícula	1	Unidad	A
Cortafríos de alta resistencia	16	Unidad	A
Chaleco reflectante para operarios	19	Unidad	A
Manta ignífuga para taller	3	Unidad	A
Extractor de poleas	5	Unidad	A
Juego de llaves Torx	7	Juego	A
Llave de carraca	7	Unidad	A

Rin de acero	8	Unidad	A
Barra de palanca	7	Unidad	A
Termostato de alta precisión	16	Unidad	A
Triángulos de seguridad	13	Unidad	A
Lámpara de inspección con imán	19	Unidad	A
Espejos retrovisores	9	Unidad	A
Aceite para transmisión manual	9	Galón	A
Conexión eléctrica para remolque	5	Unidad	A
Caja de cambios	3	Unidad	A
Tapón de combustible	9	Unidad	A
Bomba de agua	4	Unidad	A
Filtro de combustible	11	Unidad	A
Sensor de temperatura	8	Unidad	A
Tablero de instrumentos	8	Unidad	A
Regulador de voltaje	5	Unidad	A
Tijeras de corte de metal	7	Unidad	A
Cortadora de metales	19	Unidad	A
Llave inglesa ajustable	5	Unidad	A
Carro de herramientas rodante	2	Juego	A
Compresor de aire portátil	5	Unidad	A
Cinta métrica reforzada	11	Unidad	A
Tirantes de suspensión	16	Unidad	A
Juego de rachetas profesionales	10	Juego	A
Martillo de goma resistente	8	Unidad	A
Destornillador de impacto	19	Unidad	A
Tijeras de corte industrial	3	Unidad	A
Cizalla de acero inoxidable	9	Unidad	A
Cepillo de limpieza para es	16	Unidad	A
Kit de reparación de suspensión neumática	13	Juego	A
Caja de cambios sincronizada	1	Unidad	A
Medidor de combustible	6	Unidad	A
Escalera plegable de taller	6	Unidad	A
Compresor de aire portátil	6	Unidad	A
Lubricante para frenos de aire	18	Galón	A
Rodilleras acolchadas para mecánicos	8	Unidad	A
Prensa hidráulica de taller	12	Unidad	A
Kit de luces auxiliares	15	Juego	A
Sierra de calar eléctrica	9	Unidad	A
Eje delantero	5	Unidad	A
Luces estroboscópicas	14	Unidad	A
Esmeril angular de precisión	14	Unidad	A
Sistema de escape	7	Unidad	A
Filtro de aire acondicionado	12	Unidad	A

Goniómetro para calibración	19	Unidad	A
Extractor de pernos	3	Unidad	A
Brazo del limpia parabrisas	4	Unidad	A
Medidor de velocidad	18	Unidad	A
Gafas de seguridad antiempañantes	14	Unidad	A
Sensor de carga	16	Unidad	A
Pastillas de freno	13	Unidad	A
Volante ajustable ergonómico	7	Unidad	A
Collarín de embrague	8	Unidad	A
Guantes de cuero reforzados	5	Unidad	A
Unidad de control de frenos	18	Unidad	A
Amortiguador trasero	13	Unidad	A
Barniz protector UV	14	Unidad	A
Cerradura de seguridad para herramientas	4	Juego	A
Resortes neumáticos	19	Unidad	A
Bolsas de almacenamiento herméticas	4	Unidad	A
Carro elevador de carga pesada	1	Unidad	A
Organizador de cables eléctricos	10	Unidad	A
Filtro de aire	16	Unidad	A
Sistema de dirección asistida hidráulica	7	Unidad	A
Linterna LED recargable	9	Unidad	A
Protector térmico para frenos	16	Unidad	A
Zapatas de freno	14	Unidad	A
Multímetro digital para camiones	11	Unidad	A
Caja de herramientas con cierre de seguridad	7	Juego	A
Mascarilla antipolvo industrial	19	Unidad	A
Broca de acero inoxidable	2	Unidad	A
Llave dinamométrica de precisión	3	Unidad	A
Llave de trinquete reversible	3	Unidad	A
Pintura anticorrosiva para chasis	10	Unidad	A
Módulo de control electrónico	16	Unidad	A
Aislante térmico para cabina	17	Unidad	A
Juego de adaptadores para llaves	17	Juego	A
Sensor de nivel de combustible	12	Unidad	A
Soporte de neumáticos	1	Unidad	A
Bomba de vacío para frenos	18	Unidad	A
Medidor de amperaje digital	17	Unidad	A
Reflector LED de alta potencia	1	Unidad	A
Gata neumática de alta presión	3	Unidad	A
Sistema de calefacción	14	Unidad	A
Llave de cadena para filtro	13	Unidad	A
Cables eléctricos	5	Unidad	A
Filtro de combustible de larga duración	9	Unidad	A

Lona protectora	10	Unidad	A
Contenedor plástico apilable	10	Unidad	A
Compresor de aire	4	Unidad	A
Triángulos de seguridad homologados	9	Unidad	A
Estribos laterales	5	Unidad	A
Aceite para diferencial	9	Galón	A
Sensor de proximidad	13	Unidad	A
Luces de giro	14	Unidad	A
Defensas laterales	3	Unidad	A
Llave de impacto neumática profesional	7	Unidad	A
Faros delanteros LED	2	Unidad	A
Piso de goma antideslizante para almacén	2	Unidad	A
Evaporador de aire acondicionado	15	Unidad	A
Cinta de sellado de roscas	8	Unidad	A
Remachadora neumática	8	Unidad	A
Soporte de llanta de repuesto	11	Unidad	A
Terminal de dirección	8	Unidad	A
Líquido limpiaparabrisas	12	Galón	A
Fluido hidráulico	15	Galón	A
Extractor de rodamientos	12	Unidad	A
Lámpara industrial para taller	12	Unidad	A
Tubo de escape	2	Unidad	A
Zapatas de freno reforzadas	6	Unidad	B
Protector de tanque de combustible	10	Unidad	B
Sistema de cierre centralizado	15	Unidad	B
Lubricante para cadenas	12	Galón	B
Juego de alicates	16	Juego	B
Aceite de transmisión	13	Galón	B
Cámara de reversa	7	Unidad	B
Depósito de líquido de frenos	15	Galón	B
Mesa de trabajo con superficie de acero inoxidable	8	Unidad	B
Kit de calibración de inyectores diésel	5	Juego	B
Pintura acrílica azul para camión	7	Unidad	B
Grasa multiusos	4	Galón	B
Correa de distribución reforzada	5	Unidad	B
Interruptores de control	2	Unidad	B
Cric hidráulico	8	Unidad	B
Llave de impacto neumática	5	Unidad	B
Protector de parrilla	10	Unidad	B
Grasa multiusos para rodamientos	6	Galón	B
Pintura en aerosol blanca para retoques	12	Unidad	B
Unidad de control ABS	3	Unidad	B
Mangueras del radiador	9	Unidad	B

Buje de suspensión de poliuretano	11	Unidad	B
Gata hidráulica	13	Unidad	B
Disco de embrague	2	Unidad	B
Multímetro digital	1	Unidad	B
Cilindro de freno	9	Unidad	B
Muelle de suspensión	9	Unidad	B
Etiqueta de identificación para estantería	1	Unidad	B
Kit de calibración de inyectores	11	Juego	B
Kit de iluminación LED para taller	17	Juego	B
Bomba de engrase neumática	1	Unidad	B
Mangueras de freno	16	Unidad	B
Medidor de presión de neumáticos de precisión	11	Unidad	B
Sistema de freno de estacionamiento	13	Unidad	B
Pintura metálica plateada para camión	11	Unidad	B
Escáner de diagnóstico OBD para camiones	18	Unidad	B
Silenciador	8	Unidad	B
Cremallera de dirección	2	Unidad	B
Cerradura de seguridad para remolque	2	Unidad	B
Sensor de velocidad	9	Unidad	B
Asientos de conductor	10	Unidad	B
Torquímetro digital	17	Unidad	B
Kit de embrague para alto torque	13	Juego	B
Eje trasero	3	Unidad	B
Software de gestión de inventario	19	Unidad	B
Sistema de radio	5	Unidad	B
Caja de herramientas portátil	4	Juego	B
Llantas	16	Unidad	B
Conjunto de conectores rápidos	2	Unidad	B
Llave de cruz para camión	13	Unidad	B
Sistema de ventilación	1	Unidad	B
Bomba de dirección	8	Unidad	B
Espejo lateral izquierdo	1	Unidad	B
Cruz de cardán	15	Unidad	B
Base protectora anticorrosiva	13	Unidad	B
Pantalla multimedia	12	Unidad	B
Llave ajustable grande	1	Unidad	B
Bandeja de drenaje de aceite	11	Galón	B
Cojinete de rueda	18	Unidad	B
Sistema de frenos de remolque	10	Unidad	B
Compresor de resortes de suspensión	6	Unidad	B
Pintura metálica dorada para camión	17	Unidad	B
Luces de freno	6	Unidad	B
Alfombrillas de goma para cabina	3	Unidad	B

Líquido limpiador de inyectores	5	Galón	B
Llanta de repuesto	3	Unidad	B
Extractor de tuercas oxidadas	6	Unidad	B
Pintura acrílica negra para camión	2	Unidad	B
Sierra de calar industrial	16	Unidad	B
Termostato	1	Unidad	B
Chasis reforzado	2	Unidad	B
Bocinas eléctricas	6	Unidad	B
Aditivo para aceite de	15	Galón	B
Filtro de aire de alto rendimiento	10	Unidad	B
Disco de freno	7	Unidad	B
Juego de juntas universales	18	Juego	B
Barra estabilizadora	7	Unidad	B
de arranque	3	Unidad	B
Pistola de engrase de alta presión	7	Unidad	B
Barras de dirección	12	Unidad	B
Ventanas eléctricas	13	Unidad	B
Aceite para dirección asistida	18	Galón	B
Filtro hidráulico	19	Unidad	B
Soporte para rueda de repuesto	3	Unidad	B
Soporte de	14	Unidad	B
Lona protectora para carga	8	Unidad	B
Fusibles eléctricos	10	Juego	B
Luces de remolque	4	Unidad	B
Extintor de incendios para vehículos pesados	14	Unidad	B
Interruptor de temperatura	15	Unidad	B
Barras de torsión	5	Unidad	C
Depósito de refrigerante	8	Galón	C
Tornillos y tuercas surtidos	17	Unidad	C
Intercooler	7	Unidad	C
Sellador de pintura	15	Unidad	C
Espejo central	9	Unidad	C
Bomba de agua del limpiaparabrisas	5	Unidad	C
Parachoques delantero	19	Unidad	C
Bomba manual para trasvase de líquidos	4	Galón	C
Compresor de aire acondicionado	18	Unidad	C
Condensador de aire acondicionado	10	Unidad	C
Esmalte automotriz brillante	16	Unidad	C
Compresor de aire para sistema de frenos	9	Unidad	C
Cables de arranque	1	Unidad	C
Eje trasero reforzado para carga pesada	17	Unidad	C
Bomba de agua para sistema de refrigeración	3	Unidad	C
Amortiguador delantero	1	Unidad	C

Alternador	7	Unidad	C
Pintura acrílica roja para camión	3	Unidad	C
Luces traseras LED	6	Unidad	C
Reflectores laterales	18	Unidad	C
Luces de carga	5	Unidad	C
Soplete de gas butano	11	Unidad	C
Juego de destornilladores industriales	9	Juego	C
Cinta reflectante de seguridad	16	Unidad	C
Pedal de embrague	1	Unidad	C
Ventilador del radiador	1	Unidad	C
Neumático trasero	18	Unidad	C
Filtro de aceite	18	Galón	C
Toldo para cabina	9	Unidad	C
Extensión de tubo de escape	14	Unidad	C
Llave de tubo	11	Unidad	C
Medidor digital de temperatura	8	Unidad	C
Manijas de puerta	14	Unidad	C
Soporte hidráulico para transmisión	4	Unidad	C
Espátula de acero	16	Unidad	C
Taladro eléctrico	15	Unidad	C
Radiador	13	Unidad	C
Aceite para transmisión automática	19	Galón	C
Barra de enganche	4	Unidad	C
Ballesta trasera	7	Unidad	C
Palanca de cambios	2	Unidad	C
Llave de tubo con mango largo	5	Unidad	C
Sistema de navegación GPS	1	Unidad	C
Escáner de código de barras para inventario	2	Unidad	C
Radiador de aluminio para camión	16	Unidad	C
Flecha de transmisión	13	Unidad	C
Manguera de aire reforzada	16	Unidad	C
Bomba de freno	2	Unidad	C
Lubricante para frenos	2	Galón	C
Faros de niebla	18	Unidad	C
Soporte hidráulico para transmisiones pesadas	13	Unidad	C
Horquilla de embrague	18	Unidad	C
Sensor ABS	6	Unidad	C
Esmeril angular	1	Unidad	C
Luces de posición	2	Unidad	C
Martillo de goma	19	Unidad	C
Lámpara de inspección LED con base magnética	15	Unidad	C
Lijadora orbital	14	Unidad	C
Caja de dirección	15	Unidad	C

Correa de sujeción con trinquete	12	Unidad	C
Bomba de vacío para frenos	13	Unidad	C
Control de crucero	11	Unidad	C
Gafas de seguridad	12	Unidad	C
Medidor de profundidad de banda de neumático	4	Unidad	C
Sistema de freno de disco hidráulico	1	Unidad	C
Caliper de freno	12	Unidad	C
Botiquín de primeros auxilios	17	Unidad	C
Cepillo de acero inoxidable	2	Unidad	C
Sistema de control de presión de neumáticos	8	Unidad	C
Sellador de fugas para radiador	19	Unidad	C
Luces de emergencia	7	Unidad	C
Correa del ventilador	12	Unidad	C
Gancho de remolque	2	Unidad	C
Aditivo antifricción para transmisión	7	Unidad	C
Luces traseras halógenas	10	Unidad	C
Cepillo de alambre	5	Unidad	C
Compresor de aire industrial	6	Unidad	C
Gel anticorrosivo para terminales de batería	3	Unidad	C
Limpia parabrisas	2	Unidad	C
Bomba de engrase manual	7	Unidad	C
Parachoques trasero	16	Unidad	C
Kit de retoque para carrocería	1	Juego	C
Chaleco reflectante	12	Unidad	C
Faja de sujeción de carga	14	Unidad	C
Cerraduras de puerta	18	Unidad	C
Filtro de aire para camión Mack	2	Unidad	A
Filtro de combustible para camión Mack	6	Unidad	A
Sistema de frenos ABS para Volvo	11	Unidad	A
Pastillas de freno para camión Volvo	2	Unidad	A
Kit de suspensión neumática para Mack	15	Juego	A
Eje delantero reforzado para Volvo	13	Unidad	A
Kit de rodamientos para camión Mack	7	Juego	A
Sistema de dirección asistida para Volvo	18	Unidad	A
Caja de cambios sincronizada para Mack	7	Unidad	B
Kit de embrague para camión Volvo	10	Juego	B
Radiador de alto rendimiento para Mack	16	Unidad	B
Bomba de agua para Volvo	10	Unidad	B
Compresor de aire para frenos Volvo	13	Unidad	B
Turbocompresor de alto desempeño para Mack	16	Unidad	B
Sistema de escape con catalizador para Volvo	9	Unidad	B
Amortiguadores delanteros para Mack	18	Unidad	B
Correa de distribución para Volvo	18	Unidad	C

Sensor de temperatura del para Mack	18	Unidad	C
Faros LED para camión Volvo	12	Unidad	C
Luces traseras para camión Mack	10	Unidad	C
Neumáticos de larga duración para Volvo	11	Unidad	C
Espejos retrovisores para Mack	19	Unidad	C
Cinturón de seguridad de tres puntos para Volvo	1	Unidad	C
Tablero de instrumentos digital para Mack	1	Unidad	C

El listado de inventario incluye cuatro columnas fundamentales para la gestión eficiente del *stock*. La columna "Nombre del artículo" describe el repuesto o insumo disponible en el almacén. La columna "Cantidad" indica el número de unidades en existencia para cada artículo, lo que facilita el control del inventario. La "Unidad de medida" especifica cómo se contabiliza cada producto, ya sea en unidades individuales, juegos (para artículos agrupados) o galones (para líquidos como aceites y lubricantes). Finalmente, la columna "Categoría ABC" clasifica los artículos según su importancia y frecuencia de uso: la categoría A agrupa los productos de alta rotación y prioridad operativa, la B incluye artículos de demanda media y uso intermedio, mientras que la C corresponde a repuestos de baja rotación que se mantienen en menor cantidad.

## ANEXO 2: COTIZACIÓN DE SOFTDIAL POR EL SERVICIO DE SAP BUSINESS ONE



**SOFTDIAL**  
Cloud Software



# Controla tu negocio online !

Desde cualquier lugar y con cualquier dispositivo !

### Puntos de venta de todo tipo

- Control de Inventario
- Tomas físicas
- Descuento por temporadas
- Ventas de contado y crédito
- Manejo de promociones por periodo.
- Cotizaciones
- Control de cajas y cajeros
- Reportes de Ventas y Compras para la Declaración
- Cuentas por Cobrar y Pagar
- Carga XML proveedores para ingresar compras automáticamente
- Factura Electrónica integrada
- e-commerce para clientes
- Publicidad por medio de correo electrónico
- Ideal para tiendas, zapaterías, mini-super, licorerías, outlets, venta de celulares, pet-shop, carnicerías y muchos más.

<https://test.poswebcr.com/login>

### Talleres Mecánicos y Reparación

- Ordenes de Trabajo
- Recibo de vehículos y artículos en reparación con fotografías
- Agendas para control de citas para servicios y reparación
- Cotizaciones
- Control del inventario
- Carga XML proveedores para ingresar compras automáticamente
- Factura Electrónica integrada
- e-commerce para clientes integrado
- Se puede acceder desde celulares.
- Ideal para lavar, lubricar, talleres mecánicos, reparación de celulares, mantenimiento de electrodomésticos, servicios a domicilio de instalación de persianas, alfombras y en general todo tipo de negocios de instalación

[www.softdialcr.com](http://www.softdialcr.com)  
[ventas@softdialcr.com](mailto:ventas@softdialcr.com)  
4052-4040



**EMPRESA : CASTRO GARCIA S.A.**  
**ATENCIÓN: Sr Minor Castro García**

### **OFERTA SISTEMA ADMINISTRATIVO POSWEB**

- Sin instalaciones tediosas en los equipos. Acceso desde la nube las 24 horas del día los 365 días del año en cualquier dispositivo con internet inclusive desde su celular.
- Tres usuarios disponibles con acceso total al sistema. Usuarios y sucursales adicionales precio negociable.
- Soporte desde nuestro call-center especializado para atender sus consultas de 8:00 a 5:00 p.m. de lunes a sábado.
- Actualizaciones al software incluidas en el servicio.

#### **Proceso y fases del proceso de Implementación**

Sesiones	Detalle	Tiempos
Sesión 1	Ingreso a la plataforma y control de usuarios y configuración, explicación de archivos Excel para carga de información del inventario, clientes y proveedores.	3 días hábiles luego de la formalización
Sesión 2	Maestros de información con la información ya cargada y transacciones cotización, venta, NC, órdenes de compra y compras, control de cajas y cajeros, Sucursales.	En cuanto tengan cargada la información anterior
Sesión 3	Uso de Ordenes de Trabajo y posterior facturación y/o agendas y/o promociones y correos promocionales. Reportes, consultas y dudas.	3 días hábiles de la sesión 2

#### **Oferta Económica**

ALQUILER POR UN SEMESTRE SOFTWARE ADMINISTRATIVO POSWEB (Cuota por pago anual \$500)	\$250,00
SERVICIO DE IMPLEMENTACION ( Se puede cancelar en 3 mensualidades)	\$450,00

#### **Observaciones**

- A los precios indicados se les debe agregar el IVA del 13%.
- Se formaliza con la firma del contrato de alquiler (mínimo 3 meses) y el pago respectivo.

[www.softdialcr.com](http://www.softdialcr.com)

(506)4052-4040

## ANEXO 3: MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS



### MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

#### ÍNDICE

- \* Introducción
- \* Justificación
- \* Objetivo general del diseño
- \* Objetivos específicos del diseño
- \* Políticas administrativas
  - Para el proceso de recepción
  - Para el proceso de almacenaje
  - Para el proceso de salida o despacho
- \* Normas administrativas
  - Para el proceso de recepción
  - Para el proceso de almacenaje
  - Para el proceso de salida o despacho

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

\* Procedimientos administrativos

Para el proceso de recepción

Para el proceso de

almacenaje

Para el proceso de salida

\* Flujograma

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

**INTRODUCCIÓN**

A continuación se presenta el diseño en el que se establecieron políticas, normas y procedimientos, con la finalidad de controlar todas las operaciones efectuados en ENELGEN. Igualmente y tomando como guía los resultados obtenidos en la investigación, se presenta una propuesta como alternativa de solución para la problemática que presenta la organización, la cual proporciona grandes proyectos de desarrollo encaminando todos a un determinado propósito, seguir siendo una de las principales empresas del país específicamente en la generación de electricidad.

En tal sentido el diseño está orientado a la estandarización y descripción sistemática de las normas, políticas y procedimientos por los cuales se deben guiar los empleados con la finalidad de dar

cumplimiento a los procesos de la organización.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

**JUSTIFICACIÓN**

La importancia del presente diseño de un sistema de control de inventario radica en la necesidad de corregir un sinnúmero de irregularidades y desviaciones existentes, las cuales van en perjuicio del patrimonio de la empresa, ya que estos ocasionan una duplicidad de actividades, costos innecesarios y un descontrol en el inventario que se maneja.

Por otro lado el diseño permitirá una mejora sustantiva en los procesos de recepción, almacenaje y salida de los repuestos, aplicando los métodos más sofisticados y modernos del mercado, lo que garantizará un engranaje con los diferentes procesos con los cuales guarda relación y a su vez la oportunidad de asumir nuevos retos.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

**OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO**

Controlar y mejorar las actividades involucradas en los procesos de inventario que realice ENELGEN.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- \* Controlar el funcionamiento de las actividades que representan el diseño en cuestión.
- \* Controlar a través de normas de ejecución eficiente de las tareas del personal involucrado con el proceso de inventario.
- \* Orientar a través de políticas el manejo adecuado del inventario.
- \* Lograr a través de procedimientos la ejecución eficiente de las actividades que realiza el personal involucrado con el proceso de inventario.
- \* Asegurar que se registren todas las operaciones en el periodo que fueron causados.
- \* Conocer con exactitud los materiales despachados.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

**POLÍTICAS ADMINISTRATIVAS**

Las políticas administrativas son una guía para la organización, ya que estas establecen los límites de las decisiones de forma tal que canalizan las ideas de los miembros de la organización, buscando congruencia con los objetivos de la organización.

\* **Para el proceso de entrada de los repuestos**

- El jefe del almacén debe velar por el adecuado control de los repuestos críticos que ingresan en el almacén.
- El jefe del almacén garantizará la adecuada manipulación de los repuestos críticos a lo largo de todo el proceso de entrada.
- Los empleados deberán cumplir con las normas de seguridad durante el proceso de recepción de los repuestos que ingresan al almacén.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

- El almacenista recibe del proveedor el material junto con la respectiva nota de entrega.
- El almacenista recibe del transportista el material junto con la orden de transporte.
- El almacenista debe verificar la calidad y cantidad del material.
- El almacenista firmará en señal de conformidad la nota de entrega.
- El almacenista efectuará la entrada del material al SAP, el mismo día de su recepción.

\* **Para el proceso de salida de los repuestos**

- El jefe del almacén debe velar por mantener el adecuado control de los repuestos críticos en las salidas del almacén.

**Elaborado por:**

Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

- El jefe del almacén garantizará la adecuada manipulación de los repuestos críticos a lo largo del proceso de salida.
- El jefe del almacén deberá las órdenes de salida de los repuestos críticos.
- El usuario deberá verificar la mercancía antes de que se firme la orden de salida del almacén.
- La orden de salida debe ir junto con el repuesto al momento de su salida del almacén.
- El usuario deberá firmar la orden de salida en señal de conformidad.
- El usuario debe entregar al almacenista copia de la orden de salida ya firmada para ser colocada en el archivo del almacén.

**Elaborado por:**

Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

**NORMAS ADMINISTRATIVAS**

Constituyen planes operacionales con el comportamiento de las personas dentro de la organización, es decir, que son una guía para cada actividad que se origina y su cumplimiento dependerá de las personas asignadas.

**\* Para el proceso de entrada de los repuestos**

- El departamento de licitación es el responsable de seleccionar a los proveedores y escoger el que ofrezca mejores precios, calidad y condiciones de pago.
- El jefe del departamento es el responsable de hacer cumplir las normas que están implantadas en la empresa.
- La mercancía que entre en el almacén deberá estar antecedida por la solicitud que realice el usuario.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

- El gestor de aduana debe crear los avisos de entrega a todos los pedidos al exterior, para permitir las entradas al almacén.
- Todo repuesto que ingrese al almacén, debe cumplir las condiciones de calidad exigidas por la empresa.
- Toda entrada de repuestos que no esté conforme con las condiciones de calidad de la empresa originará una devolución de material debidamente fundamentada.
- Todo lo recibido en físico deberá corresponder con lo que el documento de entrada especifica.
- El personal del almacén tiene la responsabilidad de verificar el estado de la mercancía.
- El personal no deberá recibir la mercancía si esta llega con algún defecto.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

- \* **Para el proceso de almacenaje de los repuestos**
- No se permitirá el ingreso del personal no autorizado al almacén.
  - El jefe del almacén deberá conservar el almacén limpio y ordenado.
  - El jefe del almacén debe mantener los repuestos en óptimas condiciones.
  - El jefe del almacén debe garantizar la debida manipulación de los repuestos destinados a ser almacenados.
  - El jefe del almacén debe mantener el almacén en óptimas condiciones físicas para el almacenaje de los repuestos.
  - El almacenista debe marcar el repuesto con su debido código de identificación.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

**\* Para el proceso de salida de los repuestos**

- No se despachará la mercancía sin la debida autorización del jefe del almacén.
- La solicitud del usuario no podrá llevar ninguna enmendadura.
- El usuario debe verificar la mercancía antes que salga del almacén y firmar el vale de acompañamiento de la mercancía en señal de conformidad y entregar copia de esta la almacenista.
- El almacenista deberá firmar el vale de acompañamiento de mercancía en original y copia autorizando la salida del almacén y entregarla al usuario el material junto con la documentación respectiva.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

**PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

Constituyen una serie de pasos detallados que indican cómo cumplir o alcanzar los objetivos trazados, estos deben ser un tanto estables, pero lo suficientemente flexibles para cualquier situación de emergencia que se pueda presentar en la empresa.

\* **Para el proceso de entrada de los repuestos**

- El departamento de licitación realiza la publicación en esta se seleccionará al proveedor que cumpla con la exigencias de la empresa .
- El usuario realiza el pedido.
- El almacenista recibe la mercancía que llega al almacén con las respectivas notas de entrega u orden de transporte en original y copia según sea el pedido nacional o extranjero.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

- Luego que llega el almacén se verifica el número de pedido en la referencia de los documentos, la cantidad recibida, firma y sella la orden de transporte y nota de entrega en señal de conformidad y devuelve la original al transportista y se archiva una copia de esta.
- Si la mercancía no cumple con la calidad que debe poseer el repuesto se elabora un documento de devolución indicando las causas de la misma, la cual irá acompañada de la nota de entrega.
- Luego de verificada la mercancía se procede a darle entrada al sistema el mismo día de su recepción en señal de conformidad en cuanto al óptimo estado de los repuestos.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

- \* **Para el proceso de almacenaje de los repuestos**
  - El almacenista marca y apila el material en buenas condiciones con el código de identificación, para luego ser almacenado en la ubicación que le corresponde dentro del almacén.
  
- \* **Para el proceso de salida de los repuestos**
  - El usuario hace la reserva del repuesto que solicita.
  - Luego el almacenista elabora la nota de entrega la cual deberá estar firmada por el ingeniero jefe del almacén.
  - Una vez entregado el repuesto solicitado el usuario verificará si el mismo cumple con lo solicitado, debe ser así firma la nota de entrega en conformidad.
  - La nota de entrega deberá estar en original y copia, la cual se le hace entrega de la original al usuario y la copia quedará en el almacén para ser archivada.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

- De no cumplir con lo solicitado el usuario hace la devolución.
- El almacenista elabora la nota de devolución indicando en la misma el motivo que originó esta.

**Elaborado por:**  
Licero, Yerina.

**Revisado por:**

**Aprobado por:**

## ANEXO 4: COTIZACIÓN PARA LOS CÓDIGOS DE BARRAS GS1



El Lenguaje Global de los Negocios

### CATEGORÍAS Y TARIFAS ANUALES

Montos en colones

Categoría	Renta bruta total	Cuota de afiliación anual (No aplica IVA)	
Microempresa	1	12.000.000	50.000
	2	18.000.000	75.000
	3	36.000.000	100.000
	4	54.000.000	120.000
	5	80.000.000	140.000
Pequeña empresa	6	120.000.000	160.000
	7	220.000.000	180.000
	8	400.000.000	200.000
Mediana empresa	9	600.000.000	231.000
	10	1.200.000.000	252.000
	11	2.500.000.000	275.600
Gran empresa	12	5.000.000.000	296.800
	13	7.000.000.000	318.000
	14	9.000.000.000	371.000
	15	30.000.000.000	455.800
	16	60.000.000.000	551.200
	17	100.000.000.000	657.200
Super empresa	18	500.000.000.000	770.400
	19	1.000.000.000.000	920.200
Hiper empresa	20	<b>EN ADELANTE</b>	1.080.000

Santo Domingo de Heredia,  
del Cementerio 200 este y 300 norte, frente a  
la Capilla San Martín  
T 400-25-600  
E sac@gs1cr.org  
[www.gs1cr.org](http://www.gs1cr.org)