



**FACULTAD DE POSTGRADO  
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES  
(WMS) PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LACTOSA  
TEGUCIGALPA**

**SUSTENTADO POR:**

**INDIRA MARÍA GARAY CASTRO**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN  
GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.**

**ABRIL, 2025**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTORA**

**ROSALPINA RODRÍGUEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL  
JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**DIRECTORA NACIONAL DE POSTGRADO  
ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS**

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE  
ALMACENES (WMS) PARA LA GESTIÓN DE  
INVENTARIOS EN LACTOSA TEGUCIGALPA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN**

**GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**ASESOR METODOLOGICO**

**JOSÉ RODOLFO SORTO**

**ASESOR TEMÁTICO**

**DAVID MEJIA**

**MIEMBROS DE LA TERNA:**

**NANCY MARGOTH LARA CASTILLO  
ANNA GUNILLA JONSSON HERNANDEZ  
CARLOS EDUARDO ALVARENGA**



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

# **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES (WMS) PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LACTHOSA TEGUCIGALPA**

**Indira María Garay Castro**

### **Resumen**

Este trabajo de investigación se centró en brindar una propuesta de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en la bodega de productos de larga duración en el centro de distribución de Lacthosa en Tegucigalpa. El objetivo principal fue proponer un WMS orientado a mejorar el control y la visibilidad de los inventarios, con el fin de facilitar la toma de decisiones y aumentar la precisión en los niveles de inventario en el almacén. Se realizó una revisión detallada de las operaciones actuales, identificando áreas de mejora y evaluando las principales funcionalidades que un WMS debería ofrecer en este tipo de bodegas. El análisis incluyó la revisión del layout actual, revisión de los indicadores de desempeño y una evaluación de la infraestructura necesaria para la implementación del sistema. Los resultados confirman la viabilidad para la implementación del Sistema de Gestión de Almacenes (WMS), que, una vez integrado en la operación, se estima que permitirá una reducción en los tiempos de traslados de productos, una disminución en los errores de gestión de inventarios y una mejora en la trazabilidad de los productos. Esta propuesta ofrece una base para futuros estudios que evalúen la viabilidad y los beneficios de implementar un WMS en el almacén de Lacthosa Tegucigalpa.

**Palabras claves: (automatización, inventarios, logísticas, tecnología, WMS)**



**GRADUATE SCHOOL**

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES  
(WMS) PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN  
LACTHOSA TEGUCIGALPA**

**Indira María Garay Castro**

**Abstract**

This research work focused on providing a proposal for a Warehouse Management System (WMS) in the long-life products warehouse at the Lacthosa distribution center in Tegucigalpa. The main objective was to propose a WMS aimed at improving the control and visibility of inventories, in order to facilitate decision making and increase the precision of inventory levels in the warehouse. A detailed review of current operations was carried out, identifying areas for improvement and evaluating the main functionalities that a WMS should offer in this type of warehouse. The analysis included a review of the current layout, a review of performance indicators and an evaluation of the infrastructure necessary for the implementation of the system. The results confirm the viability for the implementation of the Warehouse Management System (WMS), which, once integrated into the operation, is estimated to allow a reduction in product transfer times, a decrease in inventory management errors and an improvement in product traceability. This proposal provides a basis for future studies that evaluate the feasibility and benefits of implementing a WMS in the Lacthosa Tegucigalpa warehouse.

**Key words: (automation, inventories, logistics, technology, WMS)**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios, quien me ha guiado y dado la sabiduría para superar cada desafío en este camino. A mis padres, Héctor e Indira Castro de Garay, por su apoyo incondicional, su esfuerzo y sacrificio que siempre me han impulsado a crecer y a perseguir mis sueños. Su amor y ejemplo han sido mi mayor fuente de inspiración y motivación para alcanzar esta meta. A todos aquellos que, de manera directa o indirecta, brindaron su apoyo en este proceso, les expreso mi profunda gratitud.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la empresa Lácteos de Honduras S.A. de C.V. por la confianza depositada en mí y la apertura brindada para realizar este proyecto de graduación, lo cual fue fundamental para llevar a cabo esta investigación. Extiendo mi gratitud al MsC. José Sorto, cuyo conocimiento y experiencia fueron una guía invaluable en el desarrollo de esta investigación, y quien con su asesoría fue clave para lograr los objetivos propuestos. Agradezco también al MsC. David Mejía, mi asesor, por su orientación, tiempo y dedicación, que resultaron esenciales en cada etapa de este proceso, contribuyendo en gran medida a la culminación exitosa de este trabajo.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	ix
AGRADECIMIENTO .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1    INTRODUCCIÓN .....	1
1.2    ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	2
1.3    DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3.1.    ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	3
1.3.2.    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3.3.    PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.4    OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	5
1.4.1.    OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2.    OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
1.5    JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1    ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	7
2.1.1.    ANÁLISIS DEL MACROENTORNO.....	7
2.1.1.1.    SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES .....	7
2.1.1.2.    TENDENCIAS INTERNACIONALES EN LA GESTIÓN DE ALMACENES Y LOGÍSTICA.....	8
2.1.1.3.    INNOVACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE ALMACENAMIENTO Y LOGÍSTICA .....	10
2.1.1.4.    CASO DE ÉXITO: IMPLEMENTACIÓN DE WMS EN COCA COLA .....	10
2.1.1.5.    CASO DE ÉXITO: IMPLEMENTACIÓN DE WMS EN AMAZON.....	11
2.1.2.    ANÁLISIS DEL MICROENTORNO .....	11
2.1.2.1.    SITUACION DEL SECTOR LOGÍSTICA Y DE ALMACENES EN HONDURAS. ....	11
2.1.2.2.    REGULACIONES LOCALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE LA	

INDSUTRIA DE ALIMENTOS.....	13
2.1.2.3. DESAFÍOS DEL ENTORNO NACIONAL PARA LA IMPLEMENTACION DE UN WMS.....	13
2.1.3. ANÁLISIS INTERNO.....	14
2.1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA LACTHOSA S.A. DE C.V.....	14
2.1.3.2. CADENA DE SUMINISTROS DE LACTHOSA S.A. DE C.V. ....	15
2.1.3.3. MODELO DE NEGOCIOS.....	15
2.1.3.4. MÉTODO PEPS UTILIZADO POR LÁCTEOS DE HONDURAS S.A. DE C.V.	16
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	16
2.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES .....	16
2.2.2. VARIABLES DEPENDIENTES.....	18
2.2.3. VARIABLES INTERVINIENTES .....	19
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO.....	19
2.3.1. BASES TEÓRICAS.....	19
2.3.1.1. TEORÍA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	20
2.3.1.2. TEORÍA DE LA CADENA DE SUMINISTRO.....	20
2.3.1.3. TEORÍA DE SISTEMAS .....	20
2.3.1.4. TEORÍA DE LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS.....	21
2.3.1.5. TEORÍA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA .....	21
2.3.2. METODOLOGÍAS DESARROLLADAS .....	21
2.3.2.1. ANÁLISIS DE PROCESOS.....	21
2.3.2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS.....	21
2.3.2.3. ANÁLISIS ABC DE INVENTARIO .....	22
2.3.2.4. TÉCNICA DEL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO.....	22
2.3.2.5. SIMULACIÓN DE PROCESOS .....	23
2.3.2.6. BENCHMARKING.....	23
2.3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	23
2.3.3.1. DIAGRAMA CAUSA - EFECTO.....	23
2.3.3.2. DIAGRAMA DE PARETO.....	24
2.3.3.3. MATRIZ DE DECISIÓN .....	25

2.4	MARCO LEGAL.....	25
2.4.1.	NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	25
2.4.2.	NORMATIVAS DE INOCUIDAD ALIMENTARIA .....	26
2.4.3.	LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS.....	26
2.4.4.	NORMATIVAS INTERNACIONALES PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES.....	27
2.4.5.	REGULACIONES AMBIENTALES.....	27
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....		28
3.1	CONGRUENCIA METODOLÓGICA .....	28
3.1.1.	MATRIZ METODOLÓGICA .....	28
3.1.2.	ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO .....	29
3.1.3.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	31
3.1.4.	HIPÓTESIS.....	34
3.2	ENFOQUE Y MÉTODOS.....	34
3.2.1.	ENFOQUE CUANTITATIVO .....	34
3.2.2.	ENFOQUE CUALITATIVO.....	35
3.2.3.	MÉTODO .....	36
3.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	36
3.3.1.	POBLACIÓN.....	37
3.3.2.	MUESTRA .....	37
3.3.3.	TÉCNICAS DE MUESTREO .....	37
3.3.4.	PLAN DE TRABAJO.....	38
3.4	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS.....	39
3.4.1.	LLUVIA DE IDEAS.....	39
3.4.2.	DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	40
3.4.3.	CUESTIONARIO .....	40
3.4.4.	ENCUESTA.....	41
3.4.5.	DIAGRAMA DE PARETO.....	41
3.4.6.	MATRIZ DE DECISIÓN .....	42
3.4.7.	INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL .....	42
3.5	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	43

3.5.1.	FUENTES PRIMARIAS .....	43
3.5.2.	FUENTES SECUNDARIAS .....	43
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....		44
4.1	INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	44
4.1.1.	ENCUESTAS .....	44
4.1.2.	ENTREVISTA.....	44
4.1.3.	OBSERVACIÓN DIRECTA.....	45
4.1.4.	ANÁLISIS DOCUMENTAL .....	45
4.2	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS.....	46
4.2.1.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	46
4.2.1.1.	LAYOUT ACTUAL – BODEGA ASÉPTICOS.....	46
4.2.1.2.	LLUVIA DE IDEAS.....	48
4.2.1.3.	RESULTADOS DE LA ENCUESTA .....	48
4.2.2.	FACTORES QUE IMPACTAN LA EFICIENCIA Y LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE .....	54
4.2.2.1.	DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	54
4.2.2.2.	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA .....	56
4.2.3.	IMPACTO DEL WMS EN LA GESTIÓN DEL ALMACÉN.....	59
4.2.3.1.	RESULTADOS DE ENCUESTA AL CLIENTE EXTERNO.....	59
4.2.3.2.	DIAGRAMA DE PARETO.....	65
4.2.3.3.	MATRIZ DE DECISIÓN .....	67
4.2.4.	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DEL WMS.....	69
4.2.4.1.	ESTIMACIÓN DEL ROI .....	70
4.2.4.2.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	70
4.3	COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	71
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		73
5.1	CONCLUSIONES .....	73
5.2	RECOMENDACIONES.....	77
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....		78
6.1	NOMBRE DE LA PROPUESTA.....	78
6.2	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	78

6.3	ALCANCE DE LA PROPUESTA .....	79
6.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	79
6.3.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	79
6.3.3.	MARCO LÓGICO.....	79
6.4	DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO.....	80
6.4.1.	DESCRIPCIÓN .....	80
6.4.2.	DESARROLLO .....	82
6.5	MEDIDAS DE CONTROL .....	90
6.5.1.	INDICADORES DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA.....	90
6.5.2.	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA .....	90
6.5.3.	INDICADORES DE DESEMPEÑO .....	91
6.6	GESTIÓN DE RIESGOS .....	92
6.7	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO.....	94
6.7.1.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – DIAGRAMA DE GANTT.....	94
6.7.2.	PRESUPUESTO REQUERIDO PARA LA IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	96
6.8	PLAN POST IMPLEMENTACIÓN .....	97
6.8.1.	OBJETIVO .....	97
6.8.2.	MEDIDAS DE CONTROL POST IMPLEMENTACIÓN .....	97
6.8.3.	REUNIONES DE SEGUIMIENTO .....	98
6.8.4.	PLAN DE SOPORTE TÉCNICO.....	98
6.8.5.	ESCALAMIENTO DE INCIDENCIAS.....	98
6.9	CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA 99	
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
	ANEXOS .....	107
	ANEXO 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	107
	ANEXO 2. CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA .....	108
	ANEXO 3. ESTRUCTURA DE ENCUESTA COLABORADORES ALMACEN.....	109
	ANEXO 4. ESTRUCTURA DE ENTREVISTA.....	115

ANEXO 5. ENTREVISTA CON SUPERVISOR BODEGA ASÉPTICOS .....	118
ANEXO 6. NOTAS REALIZADAS EN ENTREVISTA POR SUPERVISOR BODEGA ASÉPTICOS.....	119
ANEXO 7. ESTRUCTURA DE ENCUESTA CLIENTE EXTERNO .....	122
ANEXO 8. INSPECCIÓN LOCATIVA EN BODEGA ASÉPTICOS.....	126
ANEXO 9. INFORMES DE AUDITORÍA INTERNA PRIMER TRIMESTRE 2025 .....	128
ANEXO 10. FRAGMENTO DE JUNTAS SEMANALES ÁREA DISTRIBUCIÓN.....	128
ANEXO 11. FRAGMENTO DE CUADRES DE INVENTARIOS.....	129
ANEXO 12. FRAGMENTO DE JUNTAS SEMANALES VENTA PERDIDA.....	130
ANEXO 13. FRAGMENTO DE JUNTAS GERENCIALES .....	130
ANEXO 14. PLANTILLA PARA CREACIÓN DE POE .....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Tipos de almacenes y sus características .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 2. Ejemplos de tipos de inventario .....</b>	<b>18</b>
<b>Tabla 3. Estrategias de Gestión de Inventarios .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 4. Ejemplo de Clasificación ABC .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 5. Matriz Metodológica .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 6. Definición conceptual y operacional de las variables .....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 7. Población objetivo y sus funciones .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 8. Plan de trabajo para el desarrollo de la investigación.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 9. Estructura del diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabla 10. Datos del diagrama de Pareto .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 11. Matriz de Decisión .....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 12. Costos asociados a la inversión inicial para la implementación del módulo EWM.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 13. Beneficios estimados (ahorros anuales) .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 14. Resumen de Marco Lógico de la propuesta de mejora.....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 15. Tabla resumen de fases, actividades y recursos .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 16. Presupuesto requerido para la implementación de la mejora .....</b>	<b>96</b>
<b>Tabla 17. Matriz de Concordancia de los segmentos de la tesis con la propuesta.....</b>	<b>99</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Lácteos de Honduras S.A. de C.V. en Honduras</b> .....	14
<b>Figura 2. Diagrama Causa-Efecto: Deficiente Gestión de Inventarios</b> .....	24
<b>Figura 3. Representación de las variables y sus dimensiones</b> .....	30
<b>Figura 4. Diseño del enfoque de investigación</b> .....	36
<b>Figura 5. Lluvia de ideas</b> .....	48
<b>Figura 6. Distribución de respuestas por área de trabajo</b> .....	49
<b>Figura 7. Herramientas actuales utilizadas para el control del inventario</b> .....	49
<b>Figura 8. Percepción sobre la implementación de un WMS</b> .....	50
<b>Figura 9. Frecuencia de coincidencia entre inventario registrado y físico</b> .....	51
<b>Figura 10. Factores que afectan la exactitud y disponibilidad del inventario</b> .....	51
<b>Figura 11. Frecuencia de capacitaciones en gestión de inventarios</b> .....	52
<b>Figura 12. Nivel de capacitación del personal para uso de WMS</b> .....	52
<b>Figura 13. Discusión sobre la implementación de nuevas tecnologías</b> .....	53
<b>Figura 14. Aspectos más importantes para mejorar la gestión de inventarios</b> .....	53
<b>Figura 15. Análisis de causas a través del diagrama de Ishikawa</b> .....	54
<b>Figura 16. Análisis FODA en base a respuestas de entrevistas</b> .....	56
<b>Figura 17. Frecuencia de pedidos</b> .....	60
<b>Figura 18. Tiempo de experiencia con el servicio de entrega</b> .....	60
<b>Figura 19. Exactitud en la cantidad y tipo de productos solicitados</b> .....	61
<b>Figura 20. Frecuencia de falta de stock</b> .....	62
<b>Figura 21. Disponibilidad de productos</b> .....	62
<b>Figura 22. Cumplimiento de los tiempos de entrega</b> .....	63
<b>Figura 23. Satisfacción con los horarios de entrega</b> .....	64
<b>Figura 24. Opinión sobre la implementación de un WMS</b> .....	64
<b>Figura 25. Aspectos que mejorarían con un WMS</b> .....	65
<b>Figura 26. Diagrama de Pareto</b> .....	66
<b>Figura 27. Cronograma de actividades para la propuesta de mejora</b> .....	95

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Este capítulo establece el contexto y los fundamentos de este trabajo de investigación, la cual busca abordar los desafíos en la gestión de inventarios en la empresa Lacthosa. A través de este planteamiento, se exploran las necesidades y beneficios potenciales de implementar un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) que optimice la eficiencia y precisión en la toma de inventarios. Se presentan los objetivos y la justificación de esta propuesta orientada a aportar una solución viable para mejorar los procesos operativos de la empresa.

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

En empresas líderes en la producción y distribución de productos lácteos en Honduras como Lacthosa, una gestión adecuada de los almacenes resulta fundamental para garantizar la disponibilidad de productos, reducir costos y asegurar un servicio de alta calidad al cliente. Sin embargo, la falta de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el centro de distribución en Tegucigalpa ha generado varios desafíos en el área operativa. Estudios en logística y gestión de inventarios han demostrado que la implementación de este tipo de sistemas avanzados de administración de almacenes puede reducir errores en el control de inventarios, optimizar el uso del espacio y mejorar el proceso de picking. Estos hallazgos empíricos resaltan la importancia de la tecnología en la mejora de la eficiencia operativa y motivan este trabajo de investigación.

En un entorno empresarial en la industria de alimentos y bebidas que se vuelve cada vez más competitivo, la adopción de tecnologías avanzadas como el WMS es más necesaria que nunca en el centro de distribución de Tegucigalpa. Esta propuesta busca implementar un sistema de gestión de almacenes con el propósito de abordar las ineficiencias actuales y brindar una propuesta que alineada con los procesos, con estándares de calidad y a nivel de competencias internacionales.

La implementación de un WMS no solo contribuiría a resolver los problemas específicos de gestión de inventarios y optimización del espacio, sino que también proporcionaría un marco para mejorar la satisfacción del cliente interno por reclamos en los procesos de carga. Este trabajo de investigación, realizado en Lacthosa en el centro de distribución de Tegucigalpa, tiene como fin proponer una solución que optimice los procesos internos de la empresa, mejorando la eficiencia en la gestión de inventarios y la precisión en la entrega de pedidos. La propuesta aspira a establecer un modelo práctico que, de ser implementado, puede fortalecer la competitividad y

mejorar la operatividad en el contexto actual de la industria láctea en Honduras.

## **1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

La gestión eficiente de los inventarios y el control de los flujos dentro de los almacenes son aspectos fundamentales en la operación de empresas de distribución de productos como Lactosa. En la última década, se ha observado una demanda significativa hacia la automatización de estos procesos mediante la implementación de Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS), los cuales permiten optimizar los recursos humanos, financieros y tecnológicos en la gestión de inventarios.

Diversos estudios han abordado el impacto de los WMS en la mejora de la eficiencia operativa. Cross (2019) analizó el impacto de la implementación de un WMS en un centro de distribución, evidenciando una mejora significativa en la eficiencia operativa al automatizar procesos previamente manuales. El estudio concluye que la correcta personalización del sistema para las necesidades específicas de las empresas reduce los tiempos las actividades diarias y permite implementarlo en otras bodegas.

Otro aspecto relevante es la integración entre sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) y los WMS, como lo analizan Woźniakowski et al. (2018). Estos autores destacan cómo la integración de un sistema WMS con un ERP puede ofrecer mejoras en la precisión de los inventarios y la flexibilidad operativa. Aunque los ERP son esenciales para la gestión global de la empresa, el WMS complementa su funcionalidad donde se pueden optimizar los procesos de toma de inventarios y gestión de pedidos en el almacén. En Lactosa haciendo uso de su sistema ERP actual es muy probable que se tenga una óptima integración de un WMS por resultados obtenidos en otras bodegas de producto terminado dentro de la organización.

Por último, Andiyappillai (2020) identificó los factores clave que influyen en la implementación exitosa de un WMS. Entre estos factores se destacan una planificación de proyectos adecuada donde es importante realizar un buen análisis en los datos de negocio y la capacitación del personal, lo cual asegura una transición eficiente hacia un sistema automatizado. Es esencial tomar de base estos factores para Lactosa, ya que aseguran una implementación exitosa de un sistema WMS con el desarrollo del recurso humano y financiero.

### **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

La gestión eficiente de inventarios es fundamental para las empresas que buscan optimizar sus operaciones. En el centro de distribución de Lacthosa en Tegucigalpa, la ausencia de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) ha generado problemas de control y eficiencia en el manejo de productos, afectando tanto la operatividad como la competitividad de la empresa. A continuación, se detalla la situación actual y algunos desafíos que justifican esta propuesta de implementación de un WMS.

#### **1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

La gestión eficiente de inventarios es esencial en cualquier empresa que maneje grandes volúmenes de productos y aspire a un servicio logístico ágil. En el caso de Lacthosa, una de las empresas líderes en la producción y distribución de productos lácteos y bebidas en Honduras, la gestión de inventarios en el centro de distribución de Tegucigalpa enfrenta importantes desafíos debido a la falta de automatización en los procesos de control.

Actualmente, los procesos se realizan de manera manual, lo cual incrementa la probabilidad de errores en el registro y control de productos, causando retrasos en la distribución y un aumento en los costos operativos. Algunos estudios en logística sugieren que la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) puede reducir significativamente las ineficiencias en los procesos de almacenamiento, monitoreo y distribución al mejorar la eficiencia en la cadena de suministros y fortaleciendo la competitividad de la empresa.

La situación actual en Lacthosa refleja la necesidad de evaluar soluciones tecnológicas como el WMS, que podrían ayudar a enfrentar estos desafíos especialmente en las bodegas de producto terminado.

#### **1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En el centro de distribución de Lacthosa en Tegucigalpa, la falta de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) ha derivado en diversas ineficiencias operativas. A gestión de inventarios, realizada mediante procesos manuales, ha generado problemas de exactitud en el registro de entradas y salidas de productos, así como en el seguimiento de la rotación de inventarios. Esto ha ocasionado retrasos en el despacho de productos y riesgos de pérdida de productos con bajo desplazamiento.

En un entorno empresarial cada vez más competitivo, la automatización de procesos logísticos mediante sistemas como el WMS se ha convertido en una práctica común en Honduras. Empresas como DIUNSA, Agro Gaitán, Grupo Premier e Industrial de Alimentos han adoptado soluciones como WMS para mejorar la trazabilidad, exactitud de inventarios y control del flujo de productos. La experiencia de estas compañías evidencia que la implementación de un WMS en Honduras no solo es factible, sino que puede generar mejoras significativas en la eficiencia logística y operativa.

Al analizar los datos internos del departamento de Distribución, se observa que aproximadamente el 44% en promedio de los productos en inventarios presentan errores de registro que afectan el cumplimiento de los tiempos de entrega, lo cual reduce la capacidad de Lacthosa para satisfacer la demanda en el tiempo esperado. Además, el espacio de almacenamiento no se utiliza eficientemente incrementado los costos por almacenamiento en un 7% respecto a cobros de estadía por contenedores rezagados. Estos problemas logran afectar la competitividad de la empresa y limitan la capacidad para responder a los cambios de la demanda de estos productos. ¿Cómo podría un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) contribuir a optimizar la gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa Tegucigalpa y mejorar la eficiencia operativa?

### 1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- a. ¿Cuál es la situación actual del proceso de gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa?
- b. ¿Qué factores están afectando negativamente la eficiencia operativa del almacén y la satisfacción del cliente?
- c. ¿Qué beneficios podrían aportar las tecnologías de gestión de almacenes, como el WMS, a las operaciones actuales del almacén?
- d. ¿Cuál sería el análisis costo-beneficio de implementar un WMS en el almacén de Lacthosa Tegucigalpa?
- e. ¿Cómo se puede estructurar una propuesta técnica para la implementación de un WMS que se adapte a las necesidades específicas del almacén?

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Identificar los factores que afectan la gestión de inventarios en el almacén de producto seco del centro de distribución de Lacthosa en Tegucigalpa y elaborar una propuesta para optimizar los procesos relacionados, mejorando el uso del espacio, reduciendo el sobre stock y minimizando la diferencias en inventarios.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- a. Evaluar la situación actual de los procesos de gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa.
- b. Identificar los factores que impactan negativamente en la eficiencia operativa del almacén y en la satisfacción del cliente.
- c. Analizar cómo las tecnologías relacionadas con la gestión de almacenes, como el WMS, pueden contribuir a resolver los desafíos identificados.
- d. Realizar un análisis costo-beneficio para determinar la viabilidad de la implementación de un WMS en el almacén.
- e. Diseñar una propuesta técnica para la implementación de un WMS, considerando las necesidades específicas del almacén y sus recursos actuales.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

La investigación propuesta se justifica por varias razones clave que resaltan su relevancia tanto operativa como estratégica. En primer lugar, los avances tecnológicos en la industria logística han revolucionado la gestión de almacenes e inventarios, destacando la necesidad de incorporar herramientas digitales como los Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS). Estas tecnologías han demostrado su capacidad para optimizar el control de inventarios, mejorar la trazabilidad y aumentar la eficiencia operativa, factores que son esenciales en la competitiva industria alimentaria.

En el caso de Lacthosa Tegucigalpa, los desafíos actuales en la gestión del almacén de productos de larga duración, como los tiempos prolongados de traslado de productos y errores en los inventarios, han incrementado los costos operativos y afectado la satisfacción del cliente. Estos

problemas representan riesgos significativos para la sostenibilidad de las operaciones, así como para la competitividad de la empresa en el mercado.

La satisfacción del cliente es un factor crítico en la industria alimentaria, donde los retrasos en las entregas o errores en los despachos pueden impactar negativamente tanto en la percepción del cliente como en la fidelidad hacia la marca. En este sentido, una propuesta para la implementación de un WMS no solo busca solucionar los problemas operativos actuales, sino también garantizar que los procesos logísticos de Lacthosa estén alineados con los estándares de calidad y eficiencia exigidos por el mercado.

La investigación se enfoca en proporcionar una solución integral que aborde las ineficiencias del almacén y maximice la satisfacción del cliente mediante la optimización de los procesos logísticos. Los resultados de este estudio servirán como base para estructurar una propuesta técnica viable para la implementación de un WMS, ofreciendo beneficios tangibles para Lacthosa en términos de eficiencia, trazabilidad y competitividad.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

El presente capítulo expone las bases conceptuales y teóricas sobre las que se sustenta la implementación de un WMS en el Centro de Distribución Lacthosa Tegucigalpa. Para lograrlo, se realiza un análisis de los conceptos clave, tendencias actuales y teorías que hacen referencia a comprender la importancia de una gestión eficiente de inventarios dentro de la industria alimentaria.

Además, se presentan casos de éxito y análisis de herramientas metodológicas en la gestión de almacenes, centrándose en cómo estas prácticas pueden adaptarse a la realidad operativa de Lacthosa. Este marco teórico no pretende contextualizar el problema identificado sino también proporcionar una guía estructurada para el desarrollo de la solución propuesta que se presenta en los siguientes capítulos.

### **2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

La gestión de almacenes es un componente fundamental en la eficiencia de la cadena de suministro de cualquier empresa. En la industria alimentaria, la adopción de tecnologías avanzadas como el WMS permite optimizar el flujo de productos y reducir significativamente los costos operativos (Richards, 2022). Actualmente, la industria de alimentos ha comenzado a incorporar sistemas como el IoT y la inteligencia artificial para cumplir con estándares de seguridad y calidad más estrictos, lo que facilita la trazabilidad y planificación de la rotación de inventarios (Christopher, 2016). En este contexto, Lacthosa enfrenta el desafío de gestionar eficientemente sus inventarios y reducir la obsolescencia de productos. Por tanto, esta tesis se enfoca en proponer un sistema de gestión de almacenes que mejore el control de inventarios y optimice el uso del espacio de almacenamiento. Como subraya Ackerman (2012), los WMS no solo contribuyen a la sostenibilidad de las operaciones, sino que también preparan a las empresas para competir en un entorno de constante cambio.

#### **2.1.1. ANÁLISIS DEL MACROENTORNO**

##### **2.1.1.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES**

El Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) es una tecnología integral diseñada para mejorar la gestión de almacenes al permitir un control más eficiente de los inventarios. Este sistema realiza funciones claves en la recepción de productos, el almacenamiento, la preparación de

pedidos y el despacho. En la industria alimentaria, el uso de WMS se ha incrementado debido a su capacidad para mejorar el flujo de productos y asegurar un control riguroso, especialmente en productos perecederos, donde la trazabilidad y la rotación rápida son esenciales para evitar la pérdida de productos por vencimiento (Heizer, Render, & Munson, 2023).

En el contexto global, las empresas que han adoptado el WMS informan beneficios tales como una disminución de hasta el 20% en los costos operativos y una reducción significativa en el tiempo de respuesta al cliente (Christopher, 2016). Estos sistemas permiten que las empresas tengan una visibilidad en tiempo real de las existencias que es de suma importancia especialmente en sectores con productos de ciclo de vida corto como los que se encuentran en la industria de alimento y bebidas.

#### 2.1.1.2. TENDENCIAS INTERNACIONALES EN LA GESTIÓN DE ALMACENES Y LOGÍSTICA

Las tendencias actuales en gestión de almacenes y logística internacional apuntan hacia la integración de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) y la inteligencia artificial (IA). Según Richards (2022), estas innovaciones están transformando el sector logístico, permitiendo el monitoreo en tiempo real de inventarios y optimizando los procesos de almacenamiento y distribución.

La IA, está comenzando a implementarse para predecir la demanda y ajustar los niveles de inventario de manera proactiva, con una precisión significativamente mejor que los métodos tradicionales. En el caso de empresas alimentarias, estas tecnologías también son útiles para monitorizar las condiciones de almacenamiento, como la temperatura, asegurando que los productos perecederos se mantengan en condiciones óptimas hasta su despacho (Heizer, Render, & Munson, 2023).

La gestión de almacenes y la logística han experimentado transformaciones importantes en los últimos años, impulsadas principalmente por avances tecnológicos y una mayor demanda de eficiencia operativa. Uno de los cambios más relevantes ha sido la adopción de la automatización en almacenes, que ha permitido a las empresas mejorar el control de inventarios, reducir costos y optimizar el flujo de productos en la cadena de suministro (Rushton, Croucher, & Baker, 2017). Estos autores destacan que la automatización incluye desde sistemas de transporte, clasificación automatizada de los productos y hasta robots de picking, los cuales han demostrado ser efectivos

en la reducción del tiempo de preparación y entrega de pedidos. Por lo cual, estaría beneficiando los procesos actuales de Lacthosa.

El IoT es otra tendencia internacional que está remodelando la logística. La incorporación de sensores y dispositivos conectados permite un seguimiento en tiempo real de las condiciones de almacenamiento, lo cual es particularmente valioso en sectores que requieren control de temperatura y humedad, como la industria alimentaria y farmacéutica. Según Emmett y Crocker (2016), el IoT ofrece una visibilidad completa del inventario y mejora la trazabilidad, permitiendo que las empresas respondan de manera más ágil a cambios en la demanda. Además, el IoT facilita la generación de datos en tiempo real, lo que mejora la capacidad de planificación y la precisión en el control de inventarios.

Otra tendencia importante es la incorporación de IA y análisis predictivo en la gestión de almacenes. La IA permite procesar grandes volúmenes de datos para predecir patrones de demanda y optimizar la asignación de recursos en el almacén (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2013). Estas tecnologías permiten a las empresas anticiparse a cambios en la demanda y ajustar sus niveles de inventario, lo que se traduce en una reducción de costos de almacenamiento y en una mejora en la eficiencia operativa. La IA se utiliza también para el mantenimiento predictivo de equipos en almacenes automatizados, minimizando el tiempo de inactividad y prolongando la vida útil de los sistemas.

La sostenibilidad, por otro lado, también se ha convertido en una tendencia creciente en la gestión de almacenes. Las empresas están adoptando prácticas sostenibles, como el uso de vehículos eléctricos para el transporte interno y la optimización del diseño de almacenes para reducir el consumo de energía (Bowersox, Closs, & Cooper, 2013). El compromiso con la sostenibilidad responde tanto a la presión regulatoria como a las expectativas de los consumidores que se cumplan buenas prácticas ambientales. La gestión eficiente de la energía y la reducción de desperdicios no solo contribuyen al bienestar del medio ambiente, sino que también permiten a las empresas reducir costos a largo plazo y mejorar su reputación corporativa.

Las tendencias internacionales en la gestión de almacenes y logística se orientan hacia la digitalización y la sostenibilidad, lo que permite a las empresas alcanzar mayores niveles de eficiencia y responder a las demandas que tiene la industria de alimentos y bebidas en la que esta posicionada Lacthosa.

### 2.1.1.3. INNOVACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE ALMACENAMIENTO Y LOGÍSTICA

La innovación en el almacenamiento se centra en sistemas de automatización que permiten la optimización del espacio y la reducción del tiempo de manejo de productos. Herramientas como los robots de picking, los sistemas de transportadores automáticos y los drones para conteo de inventarios están siendo adoptados por las empresas para mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos de mano de obra (Ackerman, 2012). Un ejemplo relevante es el uso de drones de inventario, los cuales pueden realizar un seguimiento de los productos en estantes altos y registrar automáticamente los niveles de existencias. Esto elimina la necesidad de realizar conteos manuales, disminuyendo así el margen de error y mejorando la precisión del inventario.

Richards (2022) dice que, en la industria alimentaria, la tecnología de automatización permite mantener un flujo continuo y ordenado en los almacenes, lo cual es crítico para la preservación de productos perecederos. Al implementar estas innovaciones, las empresas no solo reducen sus costos de operación, sino que también aseguran que sus productos estén disponibles para el cliente en el momento adecuado.

### 2.1.1.4. CASO DE ÉXITO: IMPLEMENTACIÓN DE WMS EN COCA COLA

Coca-Cola, una de las empresas de bebidas más grandes del mundo, ha logrado importantes avances en su eficiencia operativa mediante la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en sus centros de distribución. En particular, Coca-Cola European Partners ha adoptado un WMS que permite controlar en tiempo real los niveles de inventario y optimizar el flujo de productos en almacenes de alta demanda. Según Lambert (2008), el uso de un WMS en Coca-Cola ha reducido en un 20% los costos operativos asociados con el almacenamiento y ha mejorado la precisión en el picking, minimizando errores en la preparación de pedidos.

Este sistema también permite a Coca-Cola adaptarse a las fluctuaciones de la demanda en demandas estacionales, como el verano, cuando la demanda de bebidas aumenta considerablemente. A través de la automatización y el análisis en tiempo real, el WMS permite organizar el espacio de almacenamiento de manera eficiente, optimizando el uso de cada metro cuadrado en los almacenes. Chopra y Meindl (2016) destacan que la agilidad del WMS en Coca-Cola no solo ha mejorado la rapidez en la preparación de pedidos, sino que también ha incrementado la satisfacción del cliente al asegurar la disponibilidad de productos durante picos

de demanda. Este caso demuestra cómo un WMS puede ser una herramienta esencial en la gestión de inventarios en industrias con demandas estacionales, tal y como lo es Lacthosa.

#### 2.1.1.5. CASO DE ÉXITO: IMPLEMENTACIÓN DE WMS EN AMAZON

Amazon, líder mundial en comercio electrónico, ha revolucionado la gestión de almacenes mediante un sistema de gestión de almacenes (WMS) avanzado y altamente automatizado. Este sistema permite una integración perfecta con tecnologías de escaneo en tiempo real, robots de picking y algoritmos de inteligencia artificial, lo que le ha permitido a Amazon procesar grandes volúmenes de pedidos de manera rápida y precisa. Según Simchi-Levi, Kaminsky y Simchi-Levi (2008), la implementación de un WMS en Amazon ha incrementado la eficiencia operativa al mejorar la precisión en la ubicación y manejo de productos, logrando un índice de precisión del 99% en el picking y despacho de productos.

Además, el WMS en Amazon está diseñado para adaptarse a las demandas extremas de picos de ventas, como los días de Black Friday y la temporada navideña. El sistema reorganiza automáticamente los inventarios y asigna recursos adicionales para manejar el aumento de pedidos, permitiendo que los productos se distribuyan en tiempos récord. Ballou (2007) señala que la eficiencia de este WMS ha permitido a Amazon cumplir con entregas en el mismo día en varias ciudades, lo que ha elevado los estándares de servicio en el sector de comercio electrónico. La adopción de esta tecnología ha posicionado a Amazon como una referencia en el uso de WMS, resaltando cómo la automatización puede mejorar significativamente la competitividad en la logística.

#### 2.1.2. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

##### 2.1.2.1. SITUACION DEL SECTOR LOGÍSTICA Y DE ALMACENES EN HONDURAS.

El sector logístico en Honduras ha mostrado avances significativos en los últimos años. Según el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el país ha mejorado su desempeño logístico mediante reformas en el sector, incluyendo la modernización de procesos y la facilitación del comercio (BID, 2021). Sin embargo, persisten limitaciones en infraestructura y tecnología que dificultan una gestión de almacenes eficiente. La falta de adopción de tecnologías avanzadas, como los Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS), limita la capacidad de las empresas para competir

en el mercado global. Además, la informalidad en el sistema de transporte y la escasa incorporación de tecnologías de información y comunicación representan oportunidades de mejora para el sector (Honducargo, 2024).

En el país, existen diversas empresas dedicadas a ofrecer servicios logísticos que incluyen almacenamiento, transporte y distribución. Entre ellas:

1. **Honducargo S.A.:** Empresa especializada en servicios integrales de transporte y distribución a nivel nacional e internacional. Ofrecen soluciones para almacenamiento temporal, manejo de inventarios y distribución puerta a puerta, destacándose por su experiencia en el sector exportador.
2. **Cargo Logistics Honduras:** Proveedor que ofrece servicios de logística de exportación e importación, así como soluciones de almacenamiento para productos no perecederos. Su infraestructura incluye centros de distribución estratégicamente ubicados en San Pedro Sula y Tegucigalpa.
3. **Transcargo S.A.:** Una empresa nacional que combina servicios de transporte con soluciones de almacenamiento para productos industriales y comerciales. También cuentan con sistemas básicos de gestión de inventarios para optimizar la operación logística de sus clientes.

El mercado hondureño cuenta con varios proveedores que ofrecen equipamiento necesario para mejorar las operaciones de almacén. Entre ellos:

1. **Proyectos Logísticos de Honduras (PROLOGIC):** Especializados en soluciones de diseño y equipamiento para almacenes, como racks selectivos, estanterías modulares, sistemas de almacenamiento automatizado y montacargas eléctricos. También ofrecen consultoría para optimizar la distribución del espacio.
2. **Solucenter Honduras:** Ofrecen tecnología para la automatización de almacenes, incluyendo etiquetas RFID, lectores de código de barras y software de gestión básica de inventarios. Su enfoque está en las pequeñas y medianas empresas.
3. **Equipos Industriales de Honduras:** Proveedor de equipos pesados y ligeros para almacenes, como apiladores, transpaletas y montacargas. También ofrecen capacitación técnica para operadores de equipos logísticos.

#### 2.1.2.2. REGULACIONES LOCALES PARA EL ALMACENAMIENTO DE LA INDSUTRIA DE ALIMENTOS

En Honduras, el almacenamiento de alimentos está regulado por normativas que buscan garantizar la seguridad y calidad de los productos. La Agencia de Regulación Sanitaria (ARSA) establece requisitos para la obtención de licencias sanitarias para establecimientos que manejan alimentos y bebidas, incluyendo condiciones sobre temperatura, humedad y limpieza de las instalaciones (ARSA, 2024). Además, el Reglamento para el Control Sanitario de los Alimentos y Bebidas establece disposiciones específicas para el almacenamiento y transporte de productos alimenticios, alineándose con estándares internacionales como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) (Secretaría de Desarrollo Económico, 2024).

#### 2.1.2.3. DESAFÍOS DEL ENTORNIO NACIONAL PARA LA IMPLEMENTACION DE UN WMS

La implementación de un WMS en Honduras enfrenta varios desafíos. Uno de los principales es la inversión inicial requerida, que puede ser significativa para pequeñas y medianas empresas. Además, existe una escasez de personal capacitado en tecnologías avanzadas de gestión de almacenes, lo que dificulta la adopción y operación efectiva de estos sistemas. Según el BID, la modernización del marco normativo y la mejora de los procesos tecnológicos son esenciales para superar estos obstáculos y mejorar la competitividad del sector logístico en el país (BID, 2020). A pesar de estos desafíos, la adopción de un WMS puede resultar en mejoras significativas en la eficiencia operativa, reducción de errores y optimización del espacio de almacenamiento, lo que justifica la inversión y el esfuerzo en capacitación.

Honduras cuenta con varios proveedores y representantes de empresas internacionales que ofrecen soluciones WMS adaptadas a las necesidades del mercado local. Entre los principales proveedores se destacan:

1. **Inlogix Centroamérica:** Proveedor regional especializado en soluciones de gestión de almacenes y tecnologías logísticas avanzadas. Ofrecen WMS personalizables que se integran con otros sistemas ERP (Enterprise Resource Planning). También brindan consultoría y soporte técnico para la implementación y capacitación.
2. **TIGERSOFT:** Empresa hondureña que representa soluciones WMS internacionales y

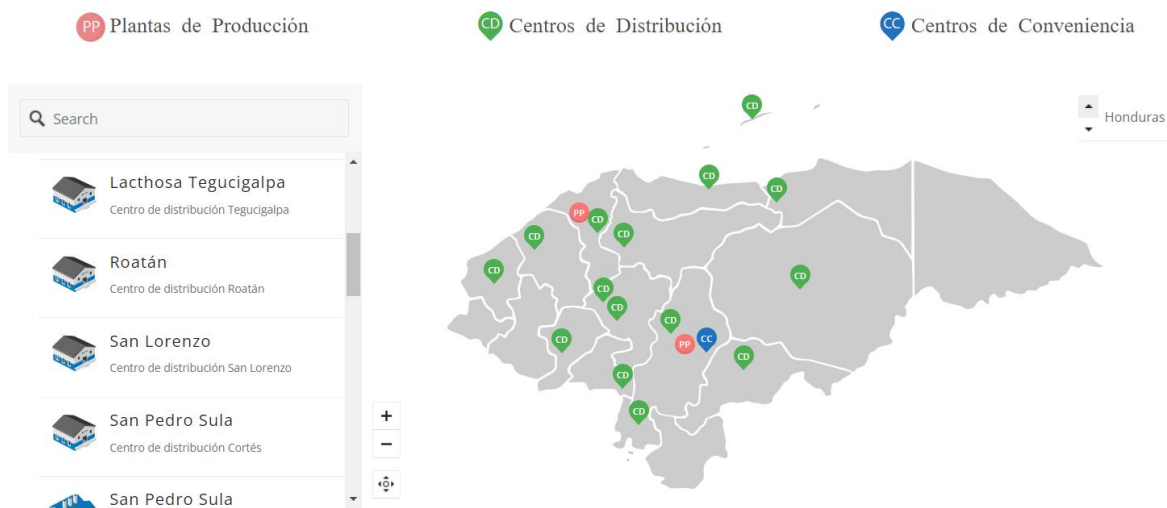
ofrece servicios de instalación y soporte técnico. TIGERSOFT se especializa en adaptar los sistemas a las necesidades específicas de empresas locales, con un enfoque en la accesibilidad para PYMES.

3. **Soluciones Logísticas SAP:** SAP es un proveedor global de software ERP que incluye módulos de gestión de almacenes (SAP WMS). En Honduras, representantes locales de SAP trabajan en colaboración con empresas para implementar estas soluciones en sus cadenas de suministro.
4. **HighJump by Körber Supply Chain:** HighJump, una marca internacional conocida por sus soluciones flexibles de WMS, cuenta con representantes en Honduras que ofrecen servicios de integración y soporte técnico para empresas de distintos sectores.

### 2.1.3. ANÁLISIS INTERNO

#### 2.1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA LACTHOSA S.A. DE C.V.

Lácteos de Honduras S.A. de C.V. (Lacthosa) es una de las empresas líderes en la producción y distribución de productos lácteos y jugos en Honduras. Fundada en 1992, Lacthosa se ha consolidado en el mercado centroamericano por su compromiso con la calidad y su innovación en productos lácteos. La empresa opera con varios centros de distribución en el país, atendiendo tanto al mercado nacional como al internacional. Su cartera de productos incluye leche, yogures, jugos y otros derivados lácteos.



**Figura 1. Lácteos de Honduras S.A. de C.V. en Honduras**

Fuente: Página Web de Lacthosa (2024).

#### 2.1.3.2. CADENA DE SUMINISTROS DE LACTHOSA S.A. DE C.V.

La cadena de suministro de Lacthosa está compuesta por múltiples eslabones que incluyen la adquisición de materias primas, producción, almacenamiento y distribución. Este sistema interconectado depende de la eficiencia en cada etapa para garantizar que los productos lleguen en óptimas condiciones al consumidor final.

La adopción de un WMS en Lacthosa representa una oportunidad para optimizar la cadena de suministro, específicamente en la etapa de almacenamiento y distribución. Un WMS permitiría automatizar tareas repetitivas, como el control de inventarios y el picking de productos, reduciendo los errores manuales y mejorando el flujo de trabajo. Como señala Richards (2022), la automatización en almacenes reduce los errores humanos y facilita que el personal se enfoque en actividades de mayor valor, como el análisis de datos para la mejora continua. En el contexto de Lacthosa, esto podría traducirse en una mejora en la satisfacción laboral, ya que el personal tendría la oportunidad de desarrollar habilidades en tareas más estratégicas y menos repetitivas.

La implementación de un WMS también facilitaría la integración de los datos de inventario en tiempo real con el resto de la cadena de suministro, permitiendo una mayor visibilidad y control sobre el inventario disponible y los tiempos de entrega. Esto no solo optimizaría la respuesta ante la demanda, sino que también permitiría una mejor planificación de los recursos y una mayor eficiencia operativa en general.

#### 2.1.3.3. MODELO DE NEGOCIOS

El modelo de negocios de Lacthosa está basado en una estrategia de valor agregado a través de la producción y distribución de productos de alta calidad en el sector alimentario. La empresa se orienta hacia la innovación y el cumplimiento de estándares de calidad internacional, buscando satisfacer las necesidades del consumidor final. La propuesta de valor de Lacthosa se enfoca en productos frescos y de alta calidad, respaldados por una red de distribución eficiente que garantiza la disponibilidad de productos en todo el país.

La adopción de un WMS no solo complementaría su modelo de negocio, sino que también le permitiría mejorar su propuesta de valor al optimizar los procesos logísticos y reducir los tiempos de entrega. Un WMS puede asegurar un control de inventario preciso y una mejor gestión de los productos almacenados, lo que fortalece la eficiencia de la cadena de suministro y asegura

la calidad del producto en cada etapa. Esto se alinea con la misión de Lacthosa de ofrecer productos seguros y de alta calidad al mercado centroamericano.

#### 2.1.3.4. MÉTODO PEPS UTILIZADO POR LÁCTEOS DE HONDURAS S.A. DE C.V.

En la gestión de inventarios, Lacthosa utiliza el método PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir) para asegurar la rotación adecuada de sus productos, especialmente en los almacenes de productos perecederos. El método PEPS es fundamental en la industria alimentaria, ya que garantiza que los productos con mayor antigüedad se distribuyan primero, minimizando el riesgo de obsolescencia y desperdicio de productos. Según Ballou (2007), el método PEPS es ideal para empresas que manejan productos perecederos, ya que asegura la frescura y calidad de los productos entregados al consumidor.

La implementación de un WMS optimizaría la aplicación del método PEPS, permitiendo un seguimiento automatizado de la rotación de inventarios y reduciendo los errores en la salida de productos. Un WMS puede identificar automáticamente los productos más antiguos y priorizarlos en el proceso de picking, facilitando el cumplimiento del método PEPS y asegurando que el inventario se gestione de manera eficiente. Esto no solo optimiza la frescura de los productos, sino que también contribuye a reducir los costos asociados con el desperdicio de productos que no alcanzan a distribuirse a tiempo.

## 2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

En esta sección se definen algunos conceptos claves relacionados a este trabajo de investigación.

### 2.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

**El almacén** es un espacio físico destinado al almacenamiento de productos y materiales. Su función principal es proteger y organizar el inventario para facilitar el flujo de productos en la cadena de suministro y garantizar su disponibilidad para cumplir con la demanda. Según Ballou (2007), el almacén no solo se encarga de guardar los productos, sino que también realiza actividades de control de inventarios, recepción, preparación de pedidos y despacho. Los almacenes son una parte crítica de la logística, ya que permiten a las empresas optimizar sus operaciones de distribución y responder rápidamente a las necesidades del cliente.

**Tabla 1. Tipos de almacenes y sus características**

<b>Tipo de Almacén</b>	<b>Descripción</b>
Almacén de materias primas	Almacena materiales básicos antes de ser procesados.
Almacén de productos terminados	Espacio de almacenamiento para productos listos para su distribución y venta.
Almacén de productos en proceso	Almacena productos en etapas intermedias del proceso de fabricación.
Almacén de distribución	Diseñado para facilitar la consolidación y distribución de productos hacia distintos puntos de venta.
Almacén de frío	Almacén especializado para productos perecederos que requieren control de temperatura y humedad.
Almacén temporal	Espacio de almacenamiento que se utiliza temporalmente durante picos de demanda o eventos especiales.

Fuente: Krajewski y Ritzman (2005)

**La gestión de almacenes** incluye la organización, control y optimización de productos dentro de un almacén para mejorar la eficiencia y reducir costos. Las actividades incluyen el almacenamiento, la preparación de pedidos y la distribución de productos (Frazelle, 2002).

**Un WMS** es un sistema de software que controla y optimiza los procesos del almacén, desde la recepción hasta el despacho de productos, mejorando la precisión y eficiencia operativa (Tompkins & Smith, *The Warehouse Management Handbook*, 1998).

**La trazabilidad** es la capacidad de rastrear la historia, ubicación y trayectoria de un producto a lo largo de todas las etapas de su ciclo de vida, desde su origen hasta su destino final. Este concepto es esencial para garantizar la calidad, seguridad y cumplimiento normativo en las operaciones logísticas. Según Chopra y Meindl (2016), la trazabilidad permite identificar y resolver problemas en la cadena de suministro de manera eficiente, minimizando costos y riesgos.

**El servicio al cliente** se refiere al conjunto de actividades y estrategias diseñadas para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes antes, durante y después de una transacción o entrega de un producto. Kotler y Keller (2016) lo definen como una parte fundamental del marketing relacional, que busca construir relaciones duraderas con los clientes al proporcionarles valor y satisfacción constante.

**La capacitación** es el proceso sistemático mediante el cual los empleados adquieren o mejoran conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñar su trabajo de manera eficiente. Según Dessler (2018), la capacitación es esencial para incrementar la productividad,

reducir errores operativos y preparar a los empleados para enfrentar cambios tecnológicos y organizativos.

### 2.2.2. VARIABLES DEPENDIENTES

**El inventario** se refiere a la cantidad de bienes que una empresa almacena para satisfacer la demanda futura. Es uno de los activos más importantes de las empresas, especialmente en sectores como el manufacturero y de distribución, ya que representa una inversión significativa de capital. Según Krajewski, Ritzman & Malhotra (2007), los inventarios se dividen en varias categorías, como inventario de materias primas, productos en proceso y productos terminados.

**Tabla 2. Ejemplos de tipos de inventario**

Tipo de Inventario	Descripción
Materias Primas	Materiales que se procesarán para crear productos finales.
Productos en Proceso	Bienes parcialmente completados en el proceso de producción.
Productos Terminados	Productos listos para la venta o distribución.
Inventario de MRO	Materiales y suministros de mantenimiento, reparación y operación.

Fuente: Krajewski, Ritzman & Malhotra (2007)

**La rotación de inventarios** mide la frecuencia con la cual el inventario se vende o se usa en un período determinado. Este indicador es clave para determinar la eficiencia en la gestión de inventarios, ya que una rotación alta indica una rápida venta o consumo de productos, mientras que una rotación baja puede señalar problemas de sobrestock o baja demanda (J. Waters, 2003). La rotación de inventarios se calcula dividiendo el costo de los bienes vendidos entre el promedio del inventario en un período.

**La gestión de inventarios** implica la planificación, organización y control del flujo de bienes dentro de una empresa para asegurar la disponibilidad de productos y minimizar los costos. Se enfoca en equilibrar el nivel de inventario con la demanda para evitar tanto el desabastecimiento como el sobre stock. Según Stevenson (2009), una gestión eficiente de inventarios optimiza el capital de trabajo y mejora la capacidad de respuesta ante fluctuaciones en la demanda.

**Tabla 3. Estrategias de Gestión de Inventarios**

<b>Estrategia</b>	<b>Descripción</b>
Justo a Tiempo (JIT)	Minimiza el inventario manteniendo solo lo necesario para la demanda inmediata.
Reposición basada en revisión	Se basa en puntos de reordenamiento establecidos y revisiones periódicas del inventario.
Gestión de inventarios ABC	Clasifica los productos en categorías (A, B, C) para gestionar de manera diferente según su importancia.

Fuente: Stevenson, (2009)

**La optimización de inventarios** busca mantener los niveles de stock adecuados para satisfacer la demanda sin incurrir en costos innecesarios, ajustando el inventario de acuerdo con las necesidades (Chopra & Meindl, 2016).

### 2.2.3. VARIABLES INTERVINIENTES

**La automatización** en logística emplea tecnología, como robots y sistemas automáticos de picking, para reducir la intervención humana y mejorar la eficiencia operativa, disminuyendo los tiempos de preparación y los errores de manejo (Bartholdi & Hackman, 2014).

**El IoT** permite el monitoreo en tiempo real de productos mediante sensores, mejorando la trazabilidad y el control de inventarios en industrias con productos perecederos (Crocker & Emmet, 2016).

**La IA** permite analizar datos de inventarios y anticipar cambios en la demanda, ajustando los niveles de stock para mejorar la precisión y reducir costos (Simchi-Levi, Kaminsky, & Simchi-Levi, 2008).

**La cadena de suministro** incluye todas las actividades necesarias para producir y entregar productos, desde la adquisición de materias primas hasta la distribución final (Lambert, 2008).

## 2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

La implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) se basa en varias teorías de gestión y optimización que respaldan su efectividad para mejorar la eficiencia en la cadena de suministros.

### 2.3.1. BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas de este estudio se sustentan en la teoría de gestión de inventarios y en

los principios de optimización de la cadena de suministro. La optimización de inventarios permite a las empresas mantener los niveles de stock adecuados para satisfacer la demanda sin incurrir en sobre costos (Ackerman, 2012).

#### 2.3.1.1. TEORÍA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

La teoría de la gestión de inventarios es fundamental para comprender cómo un WMS puede optimizar el flujo de productos en un almacén. Esta teoría se centra en el equilibrio entre los costos de almacenamiento y el nivel de inventario necesario para satisfacer la demanda. Según Waters (2003), una gestión eficiente de inventarios implica mantener niveles adecuados de stock para evitar faltantes y excesos, lo cual se traduce en un uso más eficiente del capital de trabajo. Un WMS permite aplicar esta teoría al automatizar el control de inventarios, mejorando la precisión y reduciendo el margen de error en la gestión de stock.

#### 2.3.1.2. TEORÍA DE LA CADENA DE SUMINISTRO

La teoría de la cadena de suministro enfatiza la coordinación entre todos los eslabones de la cadena para maximizar la eficiencia y minimizar los costos (Lambert, 2008). Esta teoría es esencial para el desarrollo de un WMS, ya que busca integrar los procesos de almacenamiento y distribución con el resto de la cadena de suministro. La implementación de un WMS contribuye a una mejor sincronización en el flujo de productos, facilitando la comunicación y el intercambio de información entre el almacén y otros departamentos, como ventas y producción. Además, un WMS proporciona datos en tiempo real sobre el inventario disponible, lo cual mejora la toma de decisiones y la capacidad de respuesta ante la demanda del mercado.

#### 2.3.1.3. TEORÍA DE SISTEMAS

La teoría de sistemas, propuesta por Von Bertalanffy, se enfoca en la organización de los componentes interdependientes dentro de una empresa (Bertalanffy, 1968). Desde esta perspectiva, el WMS se considera un subsistema dentro del sistema logístico de una organización. Cada proceso en el almacén está interconectado y depende de otros subsistemas, como el de inventarios y el de distribución. La implementación de un WMS facilita una visión holística de los procesos logísticos, permitiendo que el sistema funcione de manera eficiente y coordinada para lograr los objetivos de la organización.

#### 2.3.1.4. TEORÍA DE LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

La optimización de procesos es una teoría orientada a mejorar la eficiencia mediante la reducción de recursos y tiempo en la ejecución de tareas (Simchi-Levi, Kaminsky, & Simchi-Levi, 2008). En el contexto de un WMS, esta teoría respalda la automatización de tareas como la ubicación de productos, el picking y el despacho, eliminando procesos manuales y reduciendo errores. La optimización de procesos también mejora el uso del espacio en el almacén y disminuye los tiempos de preparación de pedidos, lo cual se traduce en una mayor satisfacción del cliente final.

#### 2.3.1.5. TEORÍA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La teoría de la innovación tecnológica describe cómo las nuevas tecnologías pueden transformar los procesos organizacionales y mejorar la competitividad de las empresas (Rogers, 2003). La adopción de un WMS es un claro ejemplo de innovación tecnológica, ya que permite digitalizar y automatizar la gestión de almacenes, mejorando la eficiencia y la precisión en el control de inventarios. Esta teoría destaca la importancia de la tecnología como un factor clave para la ventaja competitiva, especialmente en un mercado cada vez más globalizado y competitivo como el de Lacthosa.

### 2.3.2. METODOLOGÍAS DESARROLLADAS

#### 2.3.2.1. ANÁLISIS DE PROCESOS

El análisis de procesos es una metodología que examina los pasos y procedimientos que ocurren dentro del almacén para identificar áreas de mejora. Según Slack et al. (2010), este análisis permite mapear las actividades actuales, analizar las rutas que siguen los productos en el almacén y evaluar la eficiencia de los procesos. Aplicado a la implementación de un WMS, el análisis de procesos ayuda a entender dónde se producen cuellos de botella y cómo el sistema de gestión puede optimizar el flujo de productos, desde la recepción hasta el despacho.

#### 2.3.2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

El diagrama de flujo de procesos es una herramienta visual que ayuda a comprender el flujo de materiales y la secuencia de actividades dentro del almacén. Esta metodología permite identificar redundancias, movimientos innecesarios y oportunidades de optimización. Según Tompkins et al. (2003), un diagrama de flujo ayuda a simplificar el proceso de diseño del almacén,

facilitando la disposición eficiente del espacio y la reducción del tiempo de desplazamiento. Al implementar un WMS, el diagrama de flujo permite establecer los puntos clave donde el software puede automatizar o mejorar las actividades de almacenamiento.

### 2.3.2.3. ANÁLISIS ABC DE INVENTARIO

El análisis ABC es una metodología que clasifica los productos en tres categorías (A, B y C) de acuerdo con su valor y frecuencia de movimiento. Esta clasificación permite optimizar el almacenamiento y la gestión del inventario en función de la importancia de cada producto. Según Hopp y Spearman (2008), los artículos de la categoría A son los más valiosos o de mayor rotación y, por lo tanto, deben ser ubicados en áreas de fácil acceso. Esta metodología se complementa bien con un WMS, que permite establecer ubicaciones prioritarias para cada categoría de productos, mejorando la eficiencia en el picking y la reposición de inventario.

**Tabla 4. Ejemplo de Clasificación ABC**

Categoría	Descripción	Ejemplo de Productos
A	Alta rotación o alto valor	Productos de primera necesidad
B	Media rotación o valor medio	Productos de demanda estacional
C	Baja rotación o bajo valor	Productos especializados o de baja venta

Fuente: Hopp y Spearman, (2008)

### 2.3.2.4. TÉCNICA DEL ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

El análisis costo-beneficio es una técnica utilizada para evaluar la viabilidad económica de un proyecto o iniciativa. Según Boardman et al. (2018), esta técnica permite comparar los costos asociados con la implementación de una solución con los beneficios esperados, ayudando a los tomadores de decisiones a determinar si los beneficios superan los costos y justifican la inversión.

En el contexto de esta investigación, el análisis costo-beneficio se utiliza para evaluar la viabilidad de implementar un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en Lacthosa Tegucigalpa. Los costos incluyen la inversión inicial en software, equipos tecnológicos y capacitación del personal, mientras que los beneficios esperados incluyen la reducción de errores operativos, mejoras en la trazabilidad, optimización del espacio de almacenamiento y aumento en la satisfacción del cliente.

### 2.3.2.5. SIMULACIÓN DE PROCESOS

La simulación de procesos es una metodología avanzada que utiliza software para crear un modelo virtual del almacén y probar diferentes escenarios de flujo de trabajo antes de realizar cambios en el sistema real. Esta metodología es útil para prever el impacto de la implementación de un WMS en el almacén. Según Banks (2001), la simulación permite analizar variables como el tiempo de procesamiento, el uso del espacio y la eficiencia en la preparación de pedidos. La simulación es especialmente valiosa cuando se espera un aumento en el volumen de inventario o cuando se introducen tecnologías de automatización.

### 2.3.2.6. BENCHMARKING

El benchmarking es una metodología que consiste en comparar los procesos y resultados del almacén con los de empresas líderes o con estándares de la industria. El objetivo es identificar las mejores prácticas y aplicarlas en el almacén de la empresa para mejorar el rendimiento. Según Camp (2007), el benchmarking permite evaluar cómo un WMS podría cerrar la brecha de desempeño entre la empresa y sus competidores, logrando mejores prácticas en gestión de inventarios y optimización de operaciones, se utilizará una metodología de reingeniería de procesos, que identifica áreas de mejora en el flujo de trabajo y propone soluciones para optimizar la disposición del almacén (Heizer, Render, & Munson, 2023).

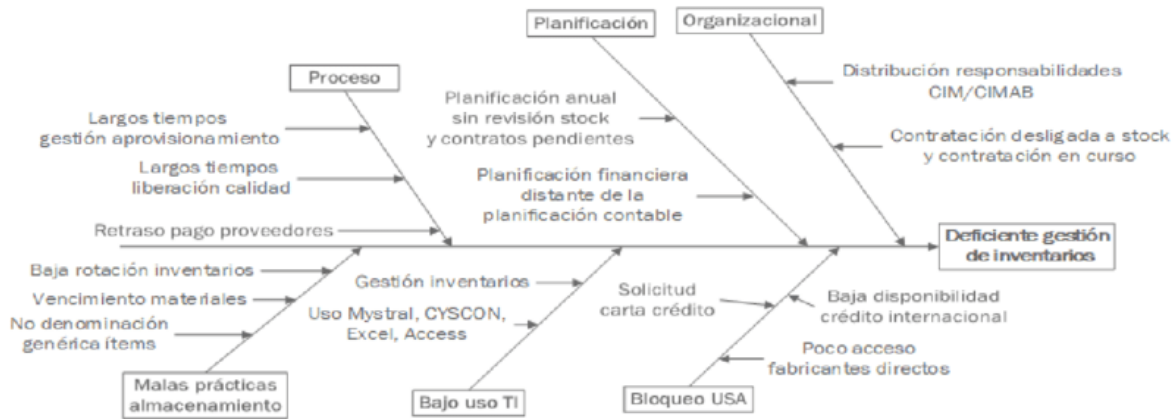
## 2.3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

### 2.3.3.1. DIAGRAMA CAUSA - EFECTO

El diagrama causa-efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado, es una herramienta que permite analizar las causas de un problema específico, categorizando los factores que contribuyen a dicho problema. Este diagrama fue desarrollado por Kaoru Ishikawa y se ha convertido en una metodología fundamental en el análisis de problemas de calidad y eficiencia (Ishikawa, 2007). Al aplicar un WMS en Lacthosa, el diagrama causa-efecto puede ayudar a identificar los factores que afectan la precisión de los inventarios, el uso ineficiente del espacio y los errores en el picking.

Cada "espina" del diagrama representa una categoría de causas (como métodos, materiales, personal y maquinaria) y se conecta al problema central. Esta metodología facilita una comprensión profunda de los factores que generan ineficiencias, permitiendo desarrollar

estrategias para abordarlos. Por ejemplo, Slack et al. (2010) afirman que el diagrama de causa-efecto es esencial para mejorar la calidad en los procesos, ya que permite identificar no solo los síntomas, sino las causas raíz de los problemas.



**Figura 2. Diagrama Causa-Efecto: Deficiente Gestión de Inventarios**

Fuente: Elijan & Ngugi (2021).

### 2.3.3.2. DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de Pareto es una técnica gráfica que se utiliza para identificar y priorizar las causas de un problema, de acuerdo con el principio de Pareto, que sostiene que el 80% de los efectos proviene del 20% de las causas. Esta metodología es útil para identificar los factores clave que generan la mayor parte de los problemas, permitiendo a la organización enfocar sus recursos en las causas más significativas (Juran, 1992).

En el contexto de un WMS, el diagrama de Pareto puede ser utilizado para analizar los tipos de errores en el inventario, los problemas de espacio o las ineficiencias en el picking. Una vez que las causas se han clasificado y graficado, el equipo de implementación puede priorizar la resolución de los problemas que representan el mayor porcentaje de impacto. Según Heizer y Render et. al (2017), el diagrama de Pareto es una herramienta poderosa para mejorar la eficiencia de los procesos, ya que permite a las empresas concentrarse en los elementos más críticos que afectan el rendimiento.

### 2.3.3.3. MATRIZ DE DECISIÓN

La matriz de decisión es una herramienta que facilita la selección entre varias alternativas mediante la evaluación de diferentes criterios, asignando puntajes para cada alternativa en función de su desempeño en dichos criterios (Hilier & Lieberman, 2001). Para la implementación de un WMS, la matriz de decisión puede ayudar a seleccionar entre distintas opciones de software o enfoques de implementación, evaluando criterios como el costo, la facilidad de integración, la flexibilidad y el soporte técnico.

Cada criterio recibe un peso de acuerdo con su importancia, y cada alternativa es evaluada con una puntuación. Luego, se calcula una puntuación ponderada para cada opción, lo que permite una comparación objetiva y facilita la toma de decisiones. Render y Stair (2017) afirman que la matriz de decisión es especialmente útil en el análisis de alternativas en la gestión de operaciones, ya que permite evaluar de manera estructurada factores cualitativos y cuantitativos.

## 2.4 MARCO LEGAL

El marco legal para la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) abarca la normativas nacionales e internacional que regulan el almacenamiento, la seguridad, la gestión de datos y la inocuidad en la industria de alimentos y bebidas.

### 2.4.1. NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Las normativas de seguridad y salud ocupacional tienen como objetivo proteger a los trabajadores de riesgos laborales en almacenes y centros de distribución. En Honduras, la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo establece los lineamientos que deben seguir las empresas para asegurar un ambiente de trabajo seguro. La implementación de un WMS permite mejorar el cumplimiento de estas normativas al reducir la intervención manual en ciertas tareas de alto riesgo, como el manejo de cargas pesadas y el movimiento de productos en altura (Gobierno de Honduras, 2004). Además, un WMS facilita el control del flujo de materiales y productos, contribuyendo a reducir el riesgo de actos y condiciones inseguras en el almacén.

La Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo establece los lineamientos para proteger a los trabajadores de riesgos laborales. En particular, el Acuerdo Ejecutivo STSS-053-04, publicado en La Gaceta el 19 de octubre de 2004, contiene el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. Este reglamento detalla las condiciones de

seguridad y salud que deben observarse en los centros de trabajo, incluyendo la obligación de los empleadores de implementar programas permanentes de seguridad y salud ocupacional.

#### 2.4.2. NORMATIVAS DE INOCUIDAD ALIMENTARIA

La industria alimentaria está sujeta a estrictas regulaciones de inocuidad, las cuales exigen que los productos se almacenen en condiciones que preserven su calidad y seguridad para el consumo humano. En este sentido, las normativas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) son esenciales para asegurar que los productos de Lactosa cumplan con los estándares de calidad y seguridad. La implementación de un WMS contribuye al cumplimiento de estas normativas, ya que permite monitorear y registrar en tiempo real las condiciones de almacenamiento, como temperatura y humedad, asegurando que se mantengan dentro de los parámetros establecidos (FAO, 2003).

En Honduras, las Buenas Prácticas de Manufactura y el sistema HACCP son esenciales para garantizar la inocuidad de los alimentos. Aunque estas normativas no están codificadas en una única ley, se encuentran en regulaciones emitidas por la Secretaría de Salud y otras autoridades competentes. Estas prácticas están alineadas con estándares internacionales, como la ISO 22000, que establece requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos.

#### 2.4.3. LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS

Dado que un WMS almacena información detallada sobre inventarios, proveedores y movimientos de productos, es fundamental considerar la Ley de Protección de Datos para asegurar que la información se maneje de forma segura y confidencial. Esta ley tiene como objetivo proteger los datos personales y comerciales, estableciendo pautas para su recopilación, almacenamiento y uso. Un WMS debe contar con sistemas de seguridad informática que eviten el acceso no autorizado y garanticen la integridad de los datos, alineándose con los principios de la protección de datos personales (Gobierno de Honduras, 2014).

La Ley de Protección de Datos Personales en Honduras fue propuesta en 2014 como un anteproyecto que busca regular el tratamiento legítimo, controlado e informado de los datos personales, garantizando la privacidad y el derecho a la autodeterminación informativa de las personas. Este anteproyecto establece principios y derechos básicos para la protección de datos personales, procedimientos para hacer efectivos estos derechos y mecanismos de vigilancia y

sanción.

#### 2.4.4. NORMATIVAS INTERNACIONALES PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES

Además de las normativas nacionales, existen normativas internacionales que establecen estándares para la gestión de almacenes en la industria alimentaria. Entre ellas destacan las normas ISO 22000, que regulan la inocuidad de los alimentos, y la ISO 45001, enfocada en la seguridad y salud ocupacional. La adopción de un WMS facilita el cumplimiento de estas normativas, ya que permite un control exhaustivo de los procesos logísticos y asegura que los productos sean manipulados en condiciones adecuadas para proteger tanto la calidad del producto como la seguridad del personal (ISO, 2018).

Las normas internacionales, como la ISO 22000 para la inocuidad de los alimentos y la ISO 45001 para la seguridad y salud ocupacional, son aplicables en Honduras y pueden ser adoptadas voluntariamente por las empresas para mejorar sus sistemas de gestión. Estas normas ayudan a las organizaciones a controlar sus riesgos y mejorar su desempeño en estas áreas.

#### 2.4.5. REGULACIONES AMBIENTALES

Las regulaciones ambientales tienen como objetivo minimizar el impacto ambiental de las actividades empresariales. En el contexto de Lacthosa, la implementación de un WMS contribuye a la sostenibilidad al optimizar el uso del espacio de almacenamiento y reducir el consumo de energía. La Ley de Protección del Medio Ambiente de Honduras establece que las empresas deben adoptar prácticas sostenibles, como el uso eficiente de recursos y la gestión adecuada de residuos. Un WMS facilita el cumplimiento de esta normativa al optimizar las operaciones de almacenamiento y reducir el desperdicio, contribuyendo así a la sostenibilidad de la empresa y el medio ambiente (Gobierno de Honduras, 1993).

La Ley General del Ambiente, establecida mediante el Decreto N° 104-93 y publicada en La Gaceta el 30 de junio de 1993, tiene como objetivo la protección, conservación, restauración y manejo sostenible del medio ambiente y los recursos naturales en Honduras. Esta ley establece que las empresas deben adoptar prácticas sostenibles, como el uso eficiente de recursos y la gestión adecuada de residuos.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Este capítulo detalla el enfoque metodológico utilizado para desarrollar la propuesta de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el centro de distribución de Lacthosa en Tegucigalpa. Se describen los métodos, técnicas y herramientas empleados para recopilar y analizar la información, asegurando que los resultados obtenidos respondan a los objetivos planteados. Esta metodología proporciona una base estructurada para evaluar la viabilidad de la propuesta en el contexto operativo de la empresa.

### 3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

La congruencia metodológica asegura una alineación coherente entre el marco teórico adoptado, las técnicas empleadas para la recopilación y análisis de datos, y los instrumentos de investigación seleccionados.

#### 3.1.1. MATRIZ METODOLÓGICA

**Tabla 5. Matriz Metodológica**

Título de la Investigación	Planteamiento del problema	Preguntas de investigación	Objetivos		Descripción de las variables	
			General	Específicos	Independientes	Dependiente
Propuesta de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para la Gestión de Inventarios en Lacthosa Tegucigalpa	¿Cómo podría un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) contribuir a optimizar la gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa Tegucigalpa y mejorar la eficiencia operativa?	¿Cuál es la situación actual del proceso de gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa?	Identificar los factores que afectan la gestión de inventarios en el almacén de producto seco del centro de distribución de Lacthosa en Tegucigalpa y elaborar una propuesta para optimizar los procesos relacionados, mejorando el uso del espacio, reduciendo el sobre stock y minimizando las diferencias en inventarios.	Evaluar la situación actual de los procesos de gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa.	Almacenamiento Trazabilidad Servicio al cliente WMS Pérdida	Gestión de inventarios

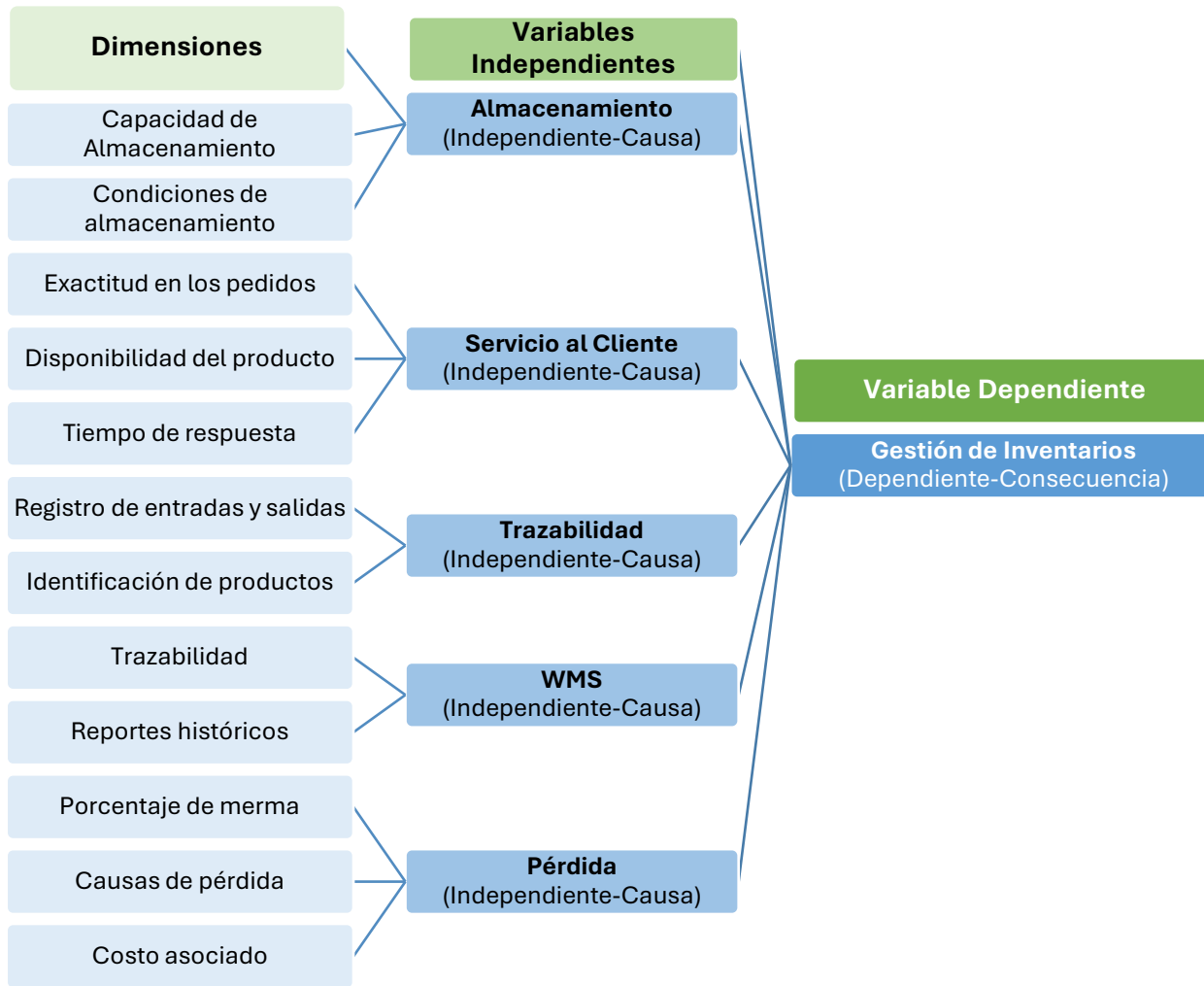
### Continuación Tabla 5

Título de la Investigación	Planteamiento del problema	Preguntas de investigación	Objetivos		Descripción de las variables	
			General	Específicos	Independientes	Dependiente
		¿Qué factores están afectando negativamente la eficiencia operativa del almacén y la satisfacción del cliente?		Identificar los factores que impactan negativamente en la eficiencia operativa del almacén y en la satisfacción del cliente.		
		¿Qué beneficios podrían aportar las tecnologías de gestión de almacenes, como el WMS, a las operaciones actuales del almacén?		Analizar cómo las tecnologías relacionadas con la gestión de almacenes, como el WMS, pueden contribuir a resolver los desafíos identificados.		
		¿Cuál sería el análisis costo-beneficio de implementar un WMS en el almacén de Lacthosa Tegucigalpa?		Realizar un análisis costo-beneficio para determinar la viabilidad de la implementación de un WMS en el almacén.		
		¿Cómo se puede estructurar una propuesta técnica para la implementación de un WMS que se adapte a las necesidades específicas del almacén?		Diseñar una propuesta técnica para la implementación de un WMS, considerando las necesidades específicas del almacén y sus recursos actuales.		

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

#### 3.1.2. ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

En esta sección se presenta un esquema que describe las variables que serán examinadas y definidas operativamente dentro del marco de esta investigación.



**Figura 3. Representación de las variables y sus dimensiones**  
 Fuente: Elaboración Propia, (2025).

### 3.1.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Tabla 6. Definición conceptual y operacional de las variables**

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Técnica
	Conceptual	Operacional			
Almacenamiento	El almacenamiento se refiere al proceso de guardar productos o materiales en un espacio designado hasta que sean requeridos para su uso o distribución. Este proceso es esencial para mantener la continuidad en la cadena de suministro y asegurar la disponibilidad de productos para satisfacer la demanda del cliente (Bowersox et al., 2002).	Distribución del espacio disponible para optimizar el almacenamiento y reducir el desperdicio de recursos.	Capacidad de Almacenamiento	% de ocupación	Desarrollo de KPI para seguimiento diario
			Condiciones de Almacenamiento	% de cumplimiento en indicador de inocuidad	Evaluar los hallazgos semanales (Análisis documental)
Trazabilidad	La trazabilidad es la capacidad de rastrear el historial, la aplicación o la ubicación de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministro. Esto incluye el seguimiento desde la producción hasta la distribución, permitiendo identificar y corregir problemas de calidad o seguridad de manera eficiente (Waters, 2003).	Uso de sistemas o métodos para identificar, registrar y monitorear el estado de los productos.	Registro de entradas y salidas	Confiabilidad del inventario	Comparación de inventario físico vs. inventario teórico (Análisis documental)
			Identificación de productos		

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

**Continuación Tabla 6**

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Técnica
	Conceptual	Operacional			
Servicio al cliente	El servicio al cliente en logística se refiere al conjunto de actividades diseñadas para aumentar la satisfacción del cliente mediante la entrega eficiente y efectiva de productos y servicios. Incluye aspectos como la puntualidad en las entregas, la precisión en los pedidos y la capacidad de respuesta ante consultas o problemas (Christopher, 2016).	Medición de tiempos, precisión en los pedidos, y evaluación de la satisfacción del cliente en los procesos logísticos.	Exactitud en los pedidos	Cantidad de reclamos recibidos al día	Análisis de los reportes recibidos por errores en despacho
			Disponibilidad del producto	Indicador de venta pérdida	Evaluación de la causa de venta pérdida (Análisis documental)
			Tiempo de respuesta	Tiempo promedio para entrega de pedidos	Encuestas de satisfacción a clientes internos
WMS	Un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) es una solución de software que proporciona visibilidad completa del inventario de una empresa y gestiona las operaciones logísticas de la cadena de suministro, desde el fabricante o mayorista hasta el almacén, el minorista y, finalmente, la tienda. (¿Qué es un WMS (sistema de gestión de almacenes)?, n.d.)	El WMS se operacionaliza como un sistema propuesto que incluye funcionalidades específicas para automatizar el control de inventarios, realizar un seguimiento detallado de los productos y optimizar el uso del espacio del almacén de productos de larga duración en Lacthosa Tegucigalpa.	Trazabilidad	Seguimiento de inventarios por lotes o unidades.	Análisis de diagramas de procesos actuales
			Reportes históricos		

**Continuación Tabla 6**

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Técnica
	Conceptual	Operacional			
Pérdida	En el contexto de la gestión de inventarios, la pérdida se refiere a la reducción de la cantidad de inventario disponible debido a factores como daños, obsolescencia, caducidad o robo. Estas pérdidas afectan la eficiencia operativa y pueden incrementar los costos de la empresa (Rushton et al., 2017).	Evaluación de los volúmenes de pérdida de productos y sus causas.	Porcentaje de merma	Volumen de producto dañado	Inventario de frescura
			Causas de pérdida	Clasificación de las principales causas de pérdida	Análisis de hallazgos en la pérdida
			Costo asociado	Costo monetario por pérdida de productos	Cálculo del costo total asociado a las pérdidas
Variable Dependiente	Definición		Dimensión	Indicador	Técnica
	Conceptual	Operacional			
Gestión de Inventarios	La gestión de inventarios es el proceso de supervisar y controlar el flujo de bienes desde su adquisición hasta su venta final. Incluye actividades como el seguimiento de niveles de stock, pedidos, almacenamiento y control de productos, con el objetivo de satisfacer la demanda del cliente de manera eficiente y rentable (Chopra & Meindl, 2016).	Medición del desempeño del inventario con base en indicadores clave como rotación, disponibilidad y precisión.	Eficiencia en la gestión de inventarios	Rotación de inventarios	Auditorías de inventario (Análisis documental)
				Exactitud del inventario	Análisis de registros históricos de confiabilidad de inventario (Análisis documental)
				Disponibilidad del inventario	Análisis de registros históricos de venta perdida (Análisis documental)

#### 3.1.4. HIPÓTESIS

De acuerdo con diversos estudios, la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) contribuye a optimizar la trazabilidad, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la exactitud del inventario en los almacenes (Richards, 2022). Se plantean las siguientes hipótesis para evaluar el impacto de su posible implementación en el almacén de productos de larga duración del centro de distribución de Lacthosa Tegucigalpa:

**Hi:** Los factores más destacados que afectan la gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa Tegucigalpa son la falta de automatización en los registros, la deficiente organización del espacio físico y la escasa capacitación del personal, los cuales pueden ser solventados mediante la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS).

**Ho:** Los factores identificados como la falta de automatización, la deficiente organización del espacio y la escasa capacitación del personal no son significativamente influidos ni solventados por la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS).

### 3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

Para el desarrollo de esta investigación, se empleó un enfoque mixto, el cual combina el método cualitativo y cuantitativo. Este enfoque permite que se tenga una comprensión más completa del fenómeno investigado al integrar datos medibles con una exploración profunda de percepciones y experiencias relacionadas con la gestión de almacenes y la viabilidad de implementar un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS).

#### 3.2.1. ENFOQUE CUANTITATIVO

El enfoque cuantitativo se utilizó para analizar datos operativos provenientes del almacén de productos de larga duración de Lacthosa. Este análisis incluyó métricas clave como los tiempos de traslado de productos, los niveles de ocupación del almacén y los registros de inventario.

Para este enfoque, se seleccionó un estudio de tipo no experimental, ya que la investigación se basó en la observación de los procesos sin intervenir en las variables independientes. El propósito principal fue describir y analizar las dinámicas tal como se presentan en su entorno actual. Se optó por un diseño transversal, dado que la recolección de datos se realizó en un solo momento temporal.

Entre las técnicas cuantitativas empleadas se incluyen:

- Análisis estadístico de la evaluación de datos históricos relacionados con reproceso, devoluciones y niveles de inventario en el periodo establecido.
- Encuestas estructuradas que fueron aplicadas para obtener informaciones medibles de la población objetivo.

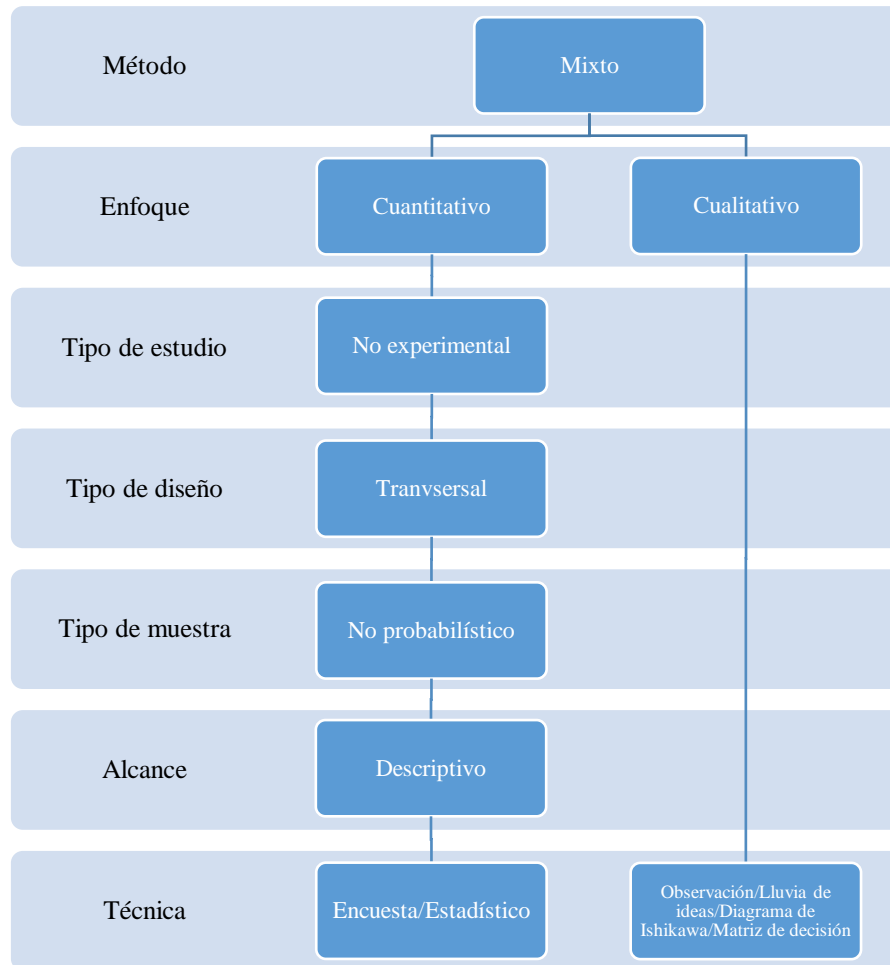
### 3.2.2. ENFOQUE CUALITATIVO

Se empleó el enfoque cualitativo para profundizar en las percepciones, opiniones y experiencias de los supervisores y operarios del almacén, aportando mayor riqueza y contexto al estudio. Este enfoque permitió identificar factores cualitativos que influyen en la gestión de inventarios y la viabilidad de la propuesta de un WMS.

Algunas técnicas cualitativas que se utilizaron:

- Observación directa para analizar los procesos operativos actuales del almacén.
- Entrevistas semiestructuradas que fueron realizadas con supervisores y operarios para obtener información detallada sobre algunos desafíos y oportunidades en la gestión actual.
- Análisis de registros con revisión de documentos internos relacionados con las operaciones logísticas del almacén.
- La matriz de decisiones que fue utilizada para evaluar algunas opciones de mejoras brindadas por los participantes.

### 3.2.3. MÉTODO



**Figura 4. Diseño del enfoque de investigación**

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

### 3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de esta investigación es no experimental y transversal, enfocado en describir las condiciones actuales del almacén de producto de larga duración del centro de distribución de Tegucigalpa de Lactosa y evaluar la viabilidad de implementar un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS). Con este diseño se podrá observar y analizar la realidad sin manipular variables para obtener una visión precisa de los procesos actuales.

### 3.3.1. POBLACIÓN

La población objetivo de esta investigación incluye:

**Tabla 7. Población objetivo y sus funciones**

Población	Función	TOTALES
Operarios del almacén	Personal encargado de las actividades diarias como recepción, almacenamiento y despacho de activos	8
Supervisores	Responsables de monitorear y coordinar los procesos del almacén	11
Jefes	Responsables de planificar, coordinar y supervisar las operaciones	5

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

La población objetivo incluye a todos los empleados relacionados directamente con las actividades del almacén y los registros documentales acumulados entre enero de 2023 y diciembre 2024.

### 3.3.2. MUESTRA

Para esta investigación, se utilizó un muestreo intencional, seleccionando:

- **8 colaboradores claves**, incluidos 5 operarios, 2 supervisores, 1 jefe con rol estratégico dentro de las operaciones del almacén.
- **Registros administrativos**, datos históricos relacionados con almacenamiento, trazabilidad, reprocesos, devoluciones y gestiones de inventarios en el periodo establecido.

Esta muestra asegura la representación de los procesos críticos y permite un análisis enfocado en los aspectos más importantes del almacén y para esta investigación.

### 3.3.3. TÉCNICAS DE MUESTREO

El muestreo no probabilístico intencional o **dirigida** fue seleccionado debido a que se obtiene acceso directo a información clave porque los participantes y los registros seleccionados están directamente involucrados en las actividades clave. Se priorizaron empleados con experiencia significativa y datos relacionados con indicadores del área como rotación de inventarios y tiempos de traslados entre bodegas.

### 3.3.4. PLAN DE TRABAJO

**Tabla 8. Plan de trabajo para el desarrollo de la investigación**

<b>Etapa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>
Revisión de la literatura	Analizar y revisar la literatura existente sobre WMS, gestión de inventarios y logística.	Revisión de libros, artículos académicos, informes técnicos y estudios de caso sobre WMS.	Investigador
Diseño y desarrollo de los instrumentos de recolección de datos	Diseñar herramientas para la recolección de datos.	Desarrollo de guías de observación, cuestionarios para entrevistas y selección de indicadores clave.	Investigador
Validación de los instrumentos de recolección de datos	Revisar y ajustar los instrumentos para garantizar su calidad y pertinencia.	Validación con expertos en logística e investigación, pruebas piloto de los instrumentos diseñados.	Investigador y asesores
Aplicación de los instrumentos de recolección de datos	Recopilar datos del almacén de Lactosa Tegucigalpa.	Realización de entrevistas a supervisores y operarios, observación directa y análisis de registros.	Investigador
Análisis de los datos	Procesar y analizar la información recolectada.	Organización de datos, análisis estadístico y generación de gráficos y tablas para visualizar resultados.	Investigador
Formulación de conclusiones	Sintetizar los hallazgos obtenidos y relacionarlos con los objetivos planteados.	Redacción de conclusiones, formulación de recomendaciones y elaboración del informe final.	Investigador

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

La tabla 8 presenta una secuencia estructurada de las actividades llevadas a cabo en el desarrollo de la investigación, acompañada de una breve descripción y sus respectivas acciones.

1. La etapa de “Revisión teórica” se enfocó en analizar la literatura relacionada con los Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS), identificando conceptos claves de estudios previos y reportes técnicos aplicables al contexto logístico de Lactosa Tegucigalpa.
2. La etapa de “Elaboración de los instrumentos de investigación” se enfocó en el diseño de herramientas como cuestionarios, encuestas y guías de observación para recopilar información sobre las actividades actuales en el almacén.
3. La etapa de “Validación de los instrumentos de investigación” se enfocó en la revisión de los instrumentos por parte de expertos en logística e investigación para garantizar su relevancia y precisión antes de ser aplicados.

4. La etapa de “Aplicación de los instrumentos de investigación” se enfocó en realizar entrevistas a supervisores y operarios del almacén, también en realizar observaciones directas de los procesos dentro del almacén.
5. La etapa de “Análisis de los datos” se enfocó en analizar los datos recolectados utilizando herramientas estadísticas para establecer patrones y encontrar áreas de mejora en la propuesta para la implementación del WMS.
6. La etapa de “Redacción de conclusiones” se enfocó en detallar los hallazgos principales para poder brindar recomendaciones para la propuesta de implementación del WMS.

### **3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS**

#### **3.4.1. LLUVIA DE IDEAS**

La lluvia de ideas, según VanGundy (1981), es una técnica que consiste en la generación espontánea y creativa de ideas para resolver problemas, sin restricciones ni límites definidos. Este enfoque fomenta la participación de los involucrados, permitiendo que cada nueva idea contribuya a un proceso continuo de generación de alternativas.

Para esta investigación, la lluvia de ideas se utilizó como una herramienta clave para identificar posibles factores que influyen en la gestión de inventarios y las áreas de oportunidad en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa Tegucigalpa. Los participantes, que incluían supervisores y operarios del almacén, fueron invitados a reflexionar y compartir sus ideas en torno a la pregunta: "¿Qué problemas actuales podrían resolverse con la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS)?"

Durante el desarrollo de esta actividad, se promovió un ambiente abierto y colaborativo, donde cada participante tuvo la oportunidad de expresar libremente sus percepciones y sugerencias sobre los procesos actuales del almacén. Este intercambio permitió recopilar una diversidad de perspectivas y experiencias, enriqueciendo la comprensión del problema y generando propuestas concretas sobre cómo un WMS podría mejorar la eficiencia operativa, la trazabilidad y la exactitud en la gestión de inventarios.

### 3.4.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Según Ishikawa (2007), el diagrama de Ishikawa es una herramienta gráfica diseñada para facilitar el análisis al identificar las causas raíz de los problemas que impactan los procesos operativos. Esta metodología facilita una comprensión clara de la relación entre los factores causales y sus efectos., proporcionando una comprensión más profunda de los desafíos que enfrentan las operaciones.

Para el desarrollo de esta investigación, la herramienta fue utilizada para identificar las causas asociadas a las ineficiencias actuales en la gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa Tegucigalpa. Para iniciar con el análisis, se plantea la pregunta: "¿Cuáles son los factores que dificultan la gestión eficiente de inventarios en el almacén?"

**Tabla 9. Estructura del diagrama de Ishikawa**

"M"	Análisis
Medida	Evaluación de las métricas de inventarios y los errores en los indicadores actuales
Máquina	Identificación de problemas relacionados con equipos o herramientas tecnológicas utilizadas en el almacén
Material	Revisión de los insumos y productos que generan complicaciones en el manejo o almacenamiento
Mano de Obra	Análisis de las competencias del personal, incluyendo errores, falta de capacitación o imprudencias
Método	Evaluación de los procedimientos existentes para la recepción, almacenamiento y despacho, con énfasis en la falta de tecnología como un WMS
Medio Ambiente	Identificación de factores externos e internos que afectan el espacio físico del almacén, como las condiciones climáticas o la organización interna del espacio

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

El diagrama de Ishikawa se construyó con la colaboración de la población objetivo del almacén, quienes participaron previamente en una lluvia de ideas. Este ejercicio facilitó la identificación de los principales factores que contribuyen a los desafíos operativos actuales.

### 3.4.3. CUESTIONARIO

El cuestionario es una herramienta de recolección de datos que consiste en un conjunto estructurado de preguntas diseñadas de forma sistemática y rigurosa para obtener información clave en una investigación o evaluación, según Hernández Sampieri & Fernández Collado (2014).

Para esta investigación, se aplicó un cuestionario para la recopilación de datos específicos sobre las variables relacionadas con el almacenamiento, trazabilidad, servicio al cliente y pérdidas incluyendo sus respectivas dimensiones. Este instrumento combinó preguntas cerradas, que facilitaron la obtención de datos cuantitativos susceptibles de análisis estadístico, y preguntas abiertas, que permitieron profundizar en aspectos cualitativos, enriqueciendo así la interpretación de los resultados.

#### 3.4.4. ENCUESTA

La encuesta es una herramienta clave en la recolección de datos, diseñada para obtener información estructurada y específica de los participantes. Según Hernández Sampieri y Fernández Collado (2014), la encuesta permite recopilar datos estandarizados mediante preguntas previamente diseñadas, lo que facilita el análisis estadístico y la comparación entre respuestas.

En esta investigación, se utilizó la encuesta como instrumento para evaluar la percepción del personal del almacén sobre las operaciones actuales y las posibles mejoras con la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS). Este instrumento se enfocó en recolectar información sobre las variables clave del estudio, como la trazabilidad, eficiencia operativa y precisión en la gestión de inventarios.

El instrumento fue aplicado al personal del almacén de productos de larga duración de Lacthosa Tegucigalpa, incluyendo supervisores y operarios. Se utilizó un enfoque presencial para garantizar una mayor tasa de respuesta y resolver posibles dudas en tiempo real.

#### 3.4.5. DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de Pareto es un método gráfico para poder identificar y priorizar las principales causas que generan problemas en un proceso, tomando como base la regla donde un 80% de los problemas son consecuencia del 20% de las causas. Según Hernández Sampieri y Fernández Collado (2014), este enfoque es útil para concentrar esfuerzos en los factores más significativos que impactan los resultados.

En la presente investigación, se aplicó el diagrama de Pareto para analizar la información recolectada que se relaciona con las actividades principales del almacén de Lacthosa Tegucigalpa, especialmente en las áreas de recepción de producto. A través de esta herramienta, se identificaron las principales causas que contribuyen a las ineficiencias en el almacén, permitiendo priorizar las

áreas de mejora en la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS).

Se recopilaron datos históricos sobre la gestión de inventarios de enero 2023 a diciembre 2024. Las causas identificadas se categorizaron y cuantificaron según su frecuencia. Luego, se construyó un gráfico de Pareto, mostrando cuáles causas acumulaban el mayor impacto en las operaciones. A partir de este análisis, se enfocaron las propuestas de mejora en las áreas con mayor incidencia, como la falta de trazabilidad y errores en inventarios.

#### 3.4.6. MATRIZ DE DECISIÓN

En esta investigación, se hizo uso de una matriz de decisión para analizar y seleccionar las características clave de un WMS que respondan a las necesidades específicas del almacén de Lactosa. La herramienta permitió evaluar diversas opciones tecnológicas y operativas, considerando criterios como costo, viabilidad técnica, impacto en la eficiencia y facilidad de implementación.

Para la aplicación de la matriz de decisión se seleccionaron criterios relevantes como costos, impactos en la trazabilidad, reducción de tiempos operativos y facilidad de integración. Cada criterio fue ponderado según su importancia relativa para la operación del almacén y se analizaron diferentes soluciones WMS en el mercado y sus capacidades para cumplir con los criterios definidos. La matriz permitió identificar las características prioritarias que deben incluirse en la propuesta del WMS.

#### 3.4.7. INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Esta metodología se empleó para recolectar y examinar información extraída de diferentes documentos pertinentes al tema de investigación. En este contexto, el enfoque documental facilitó la comprensión del estudio a través del análisis de trabajos académicos previos. Los registros utilizados como herramientas en esta investigación desempeñaron un papel crucial al ofrecer acceso a datos históricos como los relacionados con reprocesos y devoluciones de productos entre enero 2023 y enero 2023. Es importante mencionar que esta información es confidencial y fue compartida únicamente con fines analíticos y académicos para observar el comportamiento de los datos.

La investigación documental se realizó utilizando un proceso estructurado de búsqueda y

selección de fuentes, para asegurar la congruencia y fiabilidad de la información que fue recopilada. Posteriormente, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de los documentos previamente seleccionados, identificando información relevante y enlazándola con los resultados encontrados por medio de otras metodologías. Este enfoque permitió ser más conscientes del tema de estudio y reforzar los resultados obtenidos mediante las técnicas cualitativas y cuantitativas previamente aplicadas.

### **3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### **3.5.1. FUENTES PRIMARIAS**

Las fuentes primarias son aquellas que proporcionan datos originales o información directa relacionada con el objeto de estudio, sin la intervención de interpretaciones o análisis previos. Estas incluyen entrevistas, observaciones, experimentos, encuestas y registros oficiales generados de primera mano. En esta investigación, las fuentes primarias se obtuvieron a través de observaciones realizadas en el almacén del centro de distribución en Tegucigalpa, encuestas y entrevistas realizadas a supervisores y operarios involucrados en los procesos logísticos.

#### **3.5.2. FUENTES SECUNDARIAS**

Las fuentes secundarias consisten en información previamente recopilada, analizada y organizada a partir de datos originales o fuentes primarias. Estas incluyen libros, artículos científicos, informes de investigación, bases de datos y otros documentos que sintetizan y consolidan información relevante. En esta investigación, se recurrió a fuentes secundarias que abarcan temas como gestión de inventarios, administración de almacenes, manufactura lean, sistemas ERP y calidad logística. También se exploraron artículos académicos, blogs especializados y casos de éxito en la implementación de software para gestión de almacenes, además de recursos disponibles en sitios web relacionados con logística y almacenamiento.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación de las metodologías establecidas en la investigación. A través del análisis de datos cuantitativos y cualitativos, se busca responder a los objetivos planteados y verificar la viabilidad de la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el centro de distribución de Lacthosa Tegucigalpa.

### 4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizaron diversas técnicas y herramientas que permitieron obtener información relevante para la evaluación de la propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en Lacthosa.

#### 4.1.1. ENCUESTAS

Se diseñó y aplicó una encuesta estructurada a 8 colaboradores del área de distribución para conocer su percepción sobre los procesos actuales de gestión de inventarios. La muestra incluyó a supervisores, operarios de almacén y líderes de área. Las encuestas se aplicaron de manera anónima, donde se aplicaron en dos jornadas de trabajo diferente. Tres encuestas fueron aplicadas en un horario de 11 PM a 5 AM y el resto fueron aplicadas en una jornada de 7 AM a 3 PM. **Ver Anexo 3.** Se aplicó una encuesta a 25 colaboradores del área comercial, consideradores en esta investigación, los clientes externos a los que se les brinda el servicio de entrega de producto terminado. Donde los encuestados son todos los supervisores de cada canal comercial siendo estos los institucionales, supermercados, detalle y foráneas. **Ver Anexo 7.**

#### 4.1.2. ENTREVISTA

Se realizaron entrevistas semiestructuradas con supervisores del centro de distribución para obtener información sobre la problemática operativa del almacén y los beneficios esperados de un WMS. La entrevista duró una hora y 40 minutos aproximadamente con cada supervisor y fue en jornadas diferentes. Con el supervisor de la bodega de asépticos se realizó la entrevista en la jornada de 8 AM a 5 PM por medio de Google Meets. **Ver Anexo 4 y 5.** El supervisor de la bodega también realizó un par de notas durante la entrevista. **Ver Anexo 6.,**

#### 4.1.3. OBSERVACIÓN DIRECTA

Se llevó a cabo un proceso de observación en el almacén para identificar fallas en los procesos actuales, tiempos de operación y errores en la manipulación de inventarios. Adicional, se realizó una inspección locativa del área para evaluar peligros físicos, locativos, eléctricos, de seguridad, biológicos, biomecánicos. En la inspección tipo checklist se evalúan también temas de orden y aseos al igual que saneamiento básico. **Ver Anexo 8.** La observación permitió validar la información obtenida en las encuestas y entrevistas. En intervalos de tiempo de 2-3 horas para las jornadas de trabajo de 7 am – 3 pm.

#### 4.1.4. ANÁLISIS DOCUMENTAL

La revisión documental fue un componente clave en el análisis de la situación actual del almacén de Lactosa Tegucigalpa, permitiendo identificar patrones en la gestión de inventarios y evaluar el impacto de la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS).

Se llevó a cabo un análisis de reportes internos de la empresa relacionados con indicadores de desempeño, registros de inventario y documentación de procesos operativos. La información revisada abarcó un período de los últimos dos años, con el objetivo de detectar tendencias y problemas recurrentes en la gestión de inventarios. Entre los documentos analizados se incluyeron:

Registros de inventario de productos de larga duración, con datos sobre diferencias en conteos físicos y registros en el sistema actual. **Ver Anexo 11.**

Reportes de desempeño del almacén, incluyendo métricas como días de inventarios expresados en días, confiabilidad del inventario, y ocupación del almacén. Al realizar un análisis de varios fragmentos de algunas juntas semanales que realizan del área de distribución podemos concluir que la confiabilidad del área de producto seco es del 30% al igual que se concluye que se tiene un 4% de error de carga en promedio durante las semanas. **Ver Anexo 10.**

Procedimientos operativos actuales, detallando los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de productos.

Informes de auditoría interna en los que se identificaron inconsistencias y áreas de mejora en la administración del inventario. **Ver Anexo 9.**

El acceso a la información fue parcialmente restringido, limitándose a documentos específicos autorizados por la gerencia del área de distribución. La mayoría de los documentos revisados fueron archivos electrónicos, obtenidos a través del sistema interno de gestión de datos de la empresa, aunque también se consultaron algunos documentos impresos relacionados con procedimientos operativos.

Como parte del análisis de los resultados, se llevó a cabo una evaluación documental enfocada en identificar las principales causas asociadas a las ventas pérdidas. El objetivo fue comprender cómo la gestión de inventarios, los errores operativos y los tiempos de respuesta inciden en la disponibilidad de producto y, por ende, en el cumplimiento de los pedidos. **Ver Anexo 12.**

## **4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS**

Los resultados obtenidos se presentan de acuerdo con los objetivos específicos planteados en la investigación.

### **4.2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **4.2.1.1. LAYOUT ACTUAL – BODEGA ASÉPTICOS**

El diseño corresponde a la distribución física de la **bodega de productos asépticos** en Lacthosa, organizada por estanterías y zonas funcionales, optimizada para la gestión de inventarios y operaciones logísticas. El layout se divide en las siguientes áreas clave:

#### **1. Estanterías (A, B, C y D)**

- **Estante A** se localiza en la parte inferior del plano y contiene ubicaciones para producto en los niveles más bajos, así como un espacio designado como **zona de máquina EDOS** y la **bodeguita de asépticos a cargo de cámara fría despacho**.
- **Estantes B, C y D** están organizados en niveles (1 a 4), orientados horizontalmente y contienen las ubicaciones codificadas de inventario (ej. 03.1309.3, 03.1305, etc.). Estas estanterías son utilizadas para el almacenamiento en altura y están numeradas sistemáticamente.

#### **2. Codificación de Ubicaciones**

- Las ubicaciones siguen un sistema de codificación estructurado en la figura 5 lo cual facilita

el control, la trazabilidad y la identificación precisa de los productos almacenados.

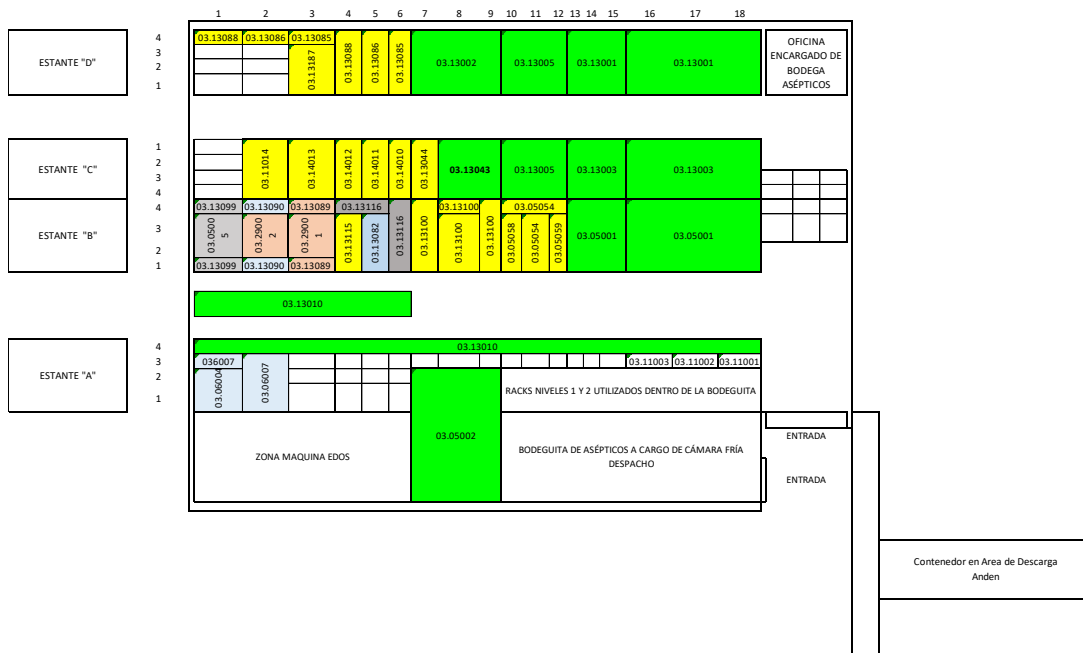
- Se usan colores para los tipos de producto:
  - **Verde:** representa producto terminado y apto para despacho.
  - **Amarillo:** corresponde a producto en cuarentena o bajo inspección.
  - **Gris/Beige:** zonas sin asignación actual o uso específico (reproceso).

### 3. Zonas Funcionales

- En el centro-inferior se ubica una **zona de racks** utilizada por la bodeguita de asépticos que comparte responsabilidad con la cámara fría.
- A la derecha se encuentran las **entradas principales** y un área para **contenedores considerada área de descarga (andén)**, lo cual facilita el flujo de entrada y salida de productos.

### 4. Oficinas y Áreas de Apoyo

- En la esquina superior derecha se encuentra la **oficina del encargado de bodega de asépticos**, estratégicamente ubicada para supervisar la operación completa.

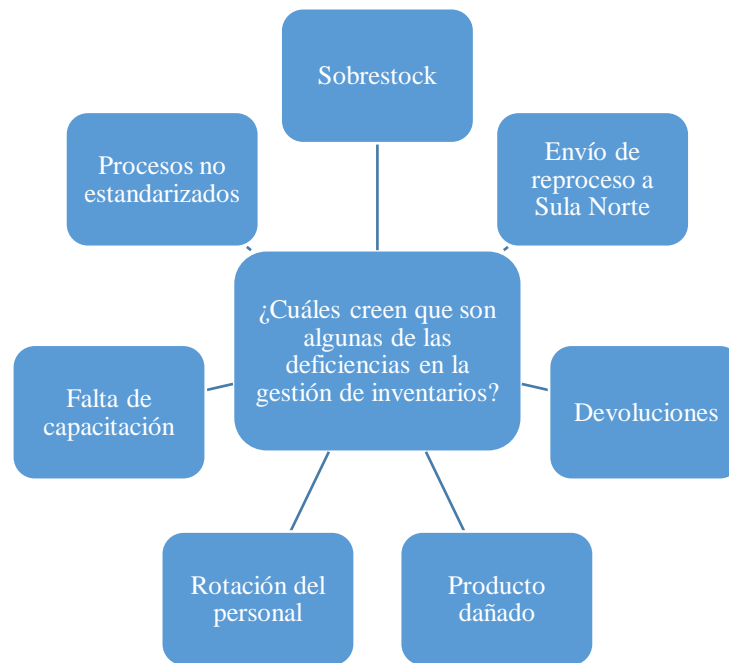


**Figura 5. Layout actual - Bodega Asépticos**

Fuente: Lácteos de Honduras S.A. de C.V., (2024).

#### 4.2.1.2. LLUVIA DE IDEAS

A mediados del mes de noviembre se reunió al personal de la bodega de asépticos con la finalidad de que se pudiera generar una lluvia de ideas y así poder identificar algunos factores que se relacionan a las deficiencias en la gestión de inventarios. Se realizó la siguiente pregunta, ¿Cuáles creen que son algunas de las deficiencias en la gestión de inventarios? Donde se obtuvieron respuestas como falta de capacitación, rotación de personal, entre otros como se muestra en la figura 6.



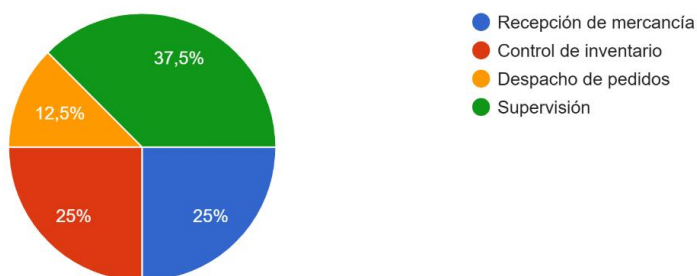
**Figura 6. Lluvia de ideas**

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

#### 4.2.1.3. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Para valorar la administración de inventarios en el almacén de productos de larga duración, se realizó esta encuesta dirigida al personal que participa en diferentes actividades directas e indirectas dentro de este. Mediante el estudio de las respuestas, se reconocen la situación actual identificando puntos fuertes, posibilidades de mejora y el posible efecto de la digitalización en la exactitud del inventario. Los hallazgos expuestos en este reporte proporcionan un fundamento firme para la toma de decisiones estratégicas y la mejora de los procedimientos logísticos.

Área de trabajo  
8 respuestas



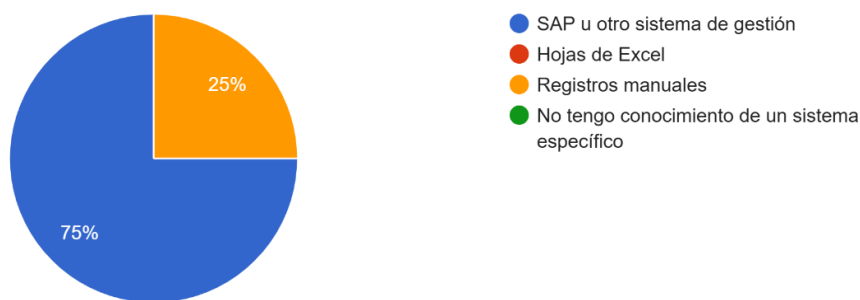
### Figura 7. Distribución de respuestas por área de trabajo

Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa, 2025)

**Análisis Figura 7:** La mayoría de los participantes en la encuesta provienen de las áreas fundamentales en la gestión de inventarios, lo que asegura que los datos recolectados representan las demandas operativas.

¿Qué sistema o herramienta utiliza actualmente para el control del inventario en el almacén de productos de larga duración?

8 respuestas



### Figura 8. Herramientas actuales utilizadas para el control del inventario

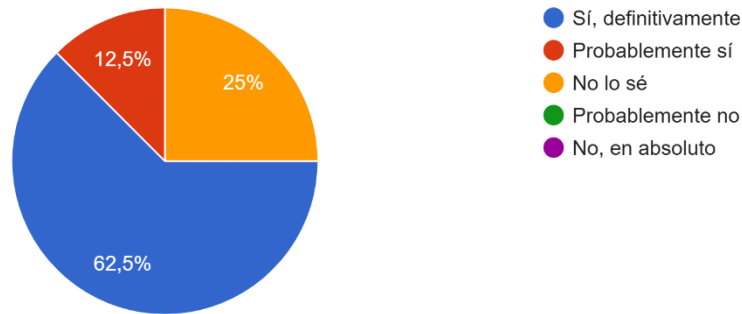
Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa, 2025)

**Análisis Figura 8:** La utilización de herramientas digitales es predominante, sin embargo, todavía existe un porcentaje de trabajadores que utilizan registros manuales, lo que podría provocar

ineficiencias y fallos en los datos registrados. Esto indica que existe la posibilidad de normalizar y optimizar la implementación de instrumentos tecnológicos en todos los procedimientos del almacén.

¿Considera que la implementación de un sistema digitalizado de gestión de inventarios (WMS) mejoraría el control y exactitud del stock?

8 respuestas



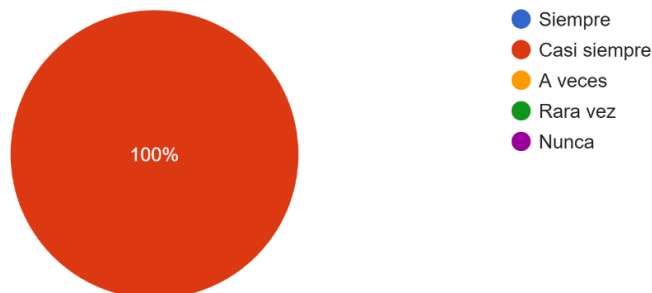
### Figura 9. Percepción sobre la implementación de un WMS

Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa, 2025)

**Análisis Figura 9:** La mayoría de los entrevistados opina que la implementación de un WMS incrementaría la precisión y gestión del inventario, lo que refleja un elevado grado de aceptación a la digitalización de procesos. No obstante, un porcentaje carece de seguridad acerca de sus ventajas, lo que subraya la necesidad de una mayor formación o información acerca de su efecto.

¿Con qué frecuencia el inventario registrado en el sistema coincide con el inventario físico?

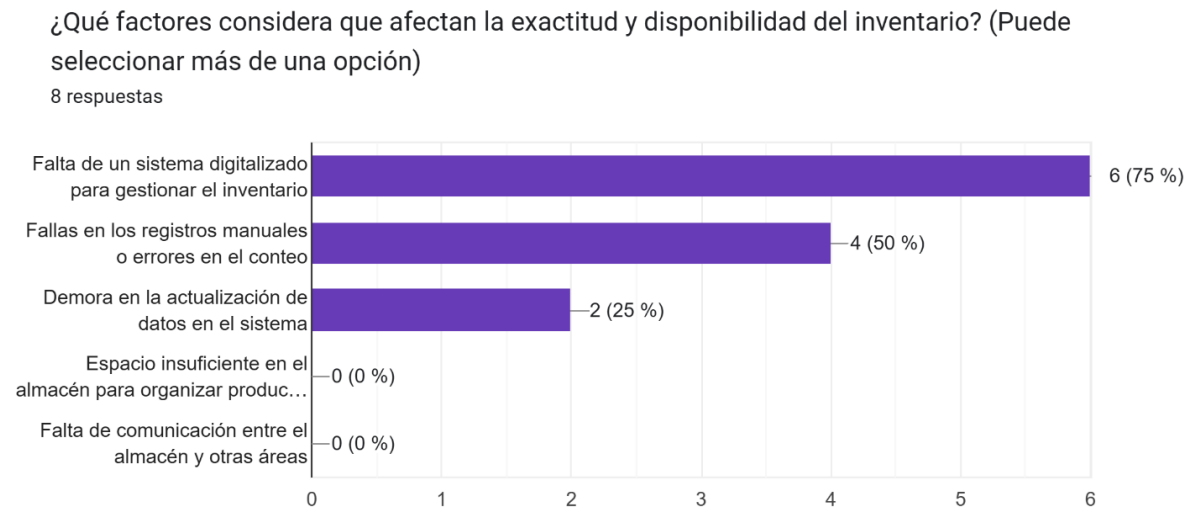
8 respuestas



### Figura 10. Frecuencia de coincidencia entre inventario registrado y físico

Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa, 2025)

**Análisis Figura 10:** Si bien una parte significativa de los encuestados menciona que los registros coinciden con el inventario físico, la presencia de discrepancias sugiere que aún existen problemas en la exactitud del sistema de control de inventario. La implementación de mejores controles y auditorías puede mejorar esta situación.



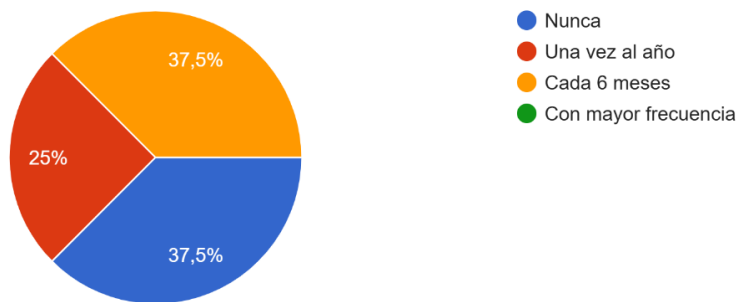
### Figura 11. Factores que afectan la exactitud y disponibilidad del inventario

Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa, 2025)

**Análisis Figura 11:** Los errores humanos y la ausencia de digitalización son los elementos clave que influyen en la exactitud del inventario. Esto subraya la relevancia de un WMS y la formación constante del personal para minimizar los errores en la gestión del inventario.

¿Cada cuánto tiempo recibe capacitaciones sobre gestión de inventarios y almacenamiento?

8 respuestas



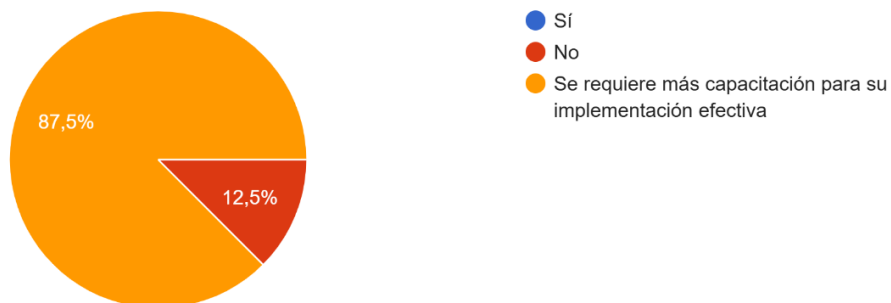
### Figura 12. Frecuencia de capacitaciones en gestión de inventarios

Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa, 2025)

**Análisis Figura 12:** Un gran número de colaboradores nunca ha sido formado en administración de inventarios, lo que constituye una desigualdad significativa. Para asegurar la eficacia del almacén, se deben implementar programas de capacitación constante.

¿Cree que el personal del almacén está suficientemente capacitado para utilizar un sistema de gestión de almacenes (WMS)?

8 respuestas



### Figura 13. Nivel de capacitación del personal para uso de WMS

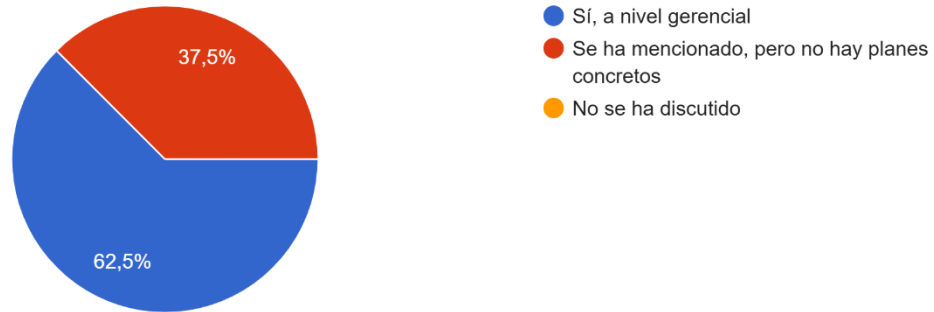
Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa, 2025)

**Análisis Figura 13:** Los colaboradores comprenden que requieren más capacitación para manejar un WMS de forma eficaz. Previo a su implementación, es necesario elaborar un plan de

formación para asegurar una adopción exitosa.

¿En la empresa se ha discutido o considerado la implementación de nuevas tecnologías para mejorar la gestión de inventarios?

8 respuestas



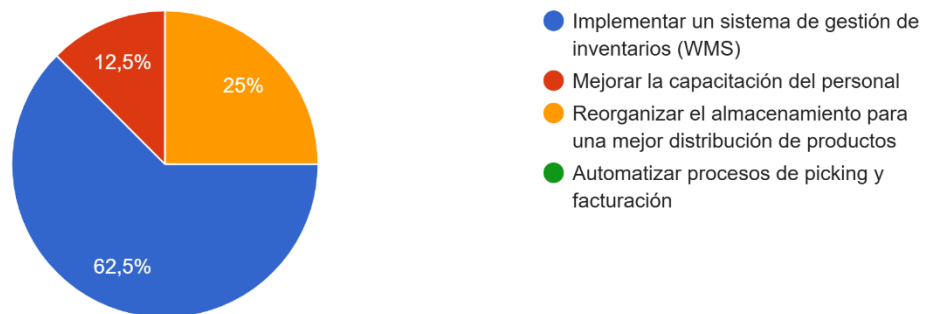
**Figura 14. Discusión sobre la implementación de nuevas tecnologías**

Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa, 2025)

**Análisis Figura 14:** A pesar de que se ha discutido sobre nuevas tecnologías en la empresa, la ausencia de planes específicos sugiere que todavía persiste la incertidumbre o la ausencia de planificación en su implementación. Se debe establecer una estrategia definida y realizar evaluaciones de factibilidad.

¿Qué aspectos considera más importantes para mejorar la gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración?

8 respuestas



**Figura 15. Aspectos más importantes para mejorar la gestión de inventarios**

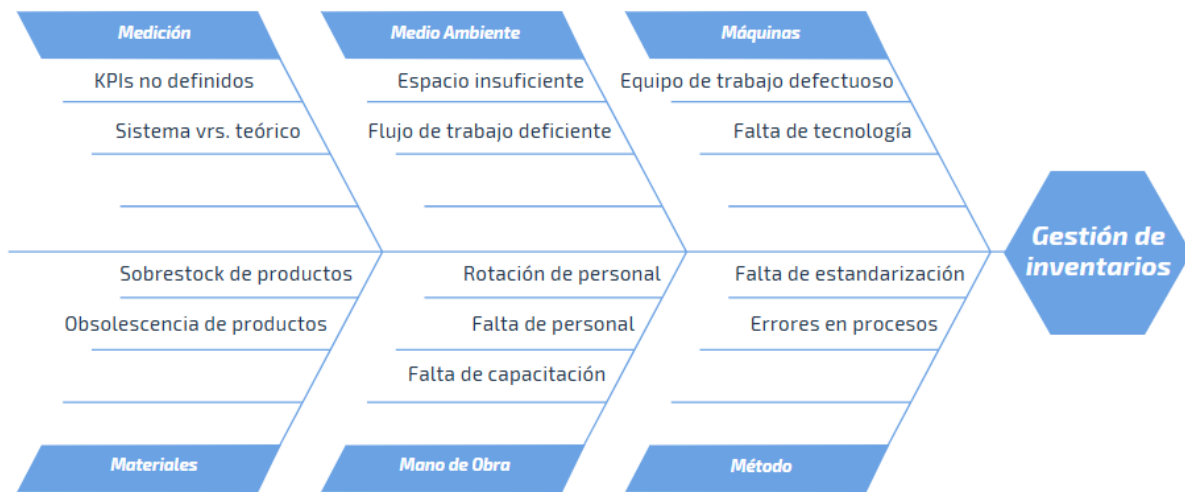
Fuente: (Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lactosa, 2025)

**Análisis Figura 15:** Los encuestados sostienen que para optimizar la administración de inventarios es necesario la adopción de tecnología y una mejor disposición del almacén. Esto confirma la importancia de destinar recursos a soluciones digitales y estrategias de mejora logística.

#### 4.2.2. FACTORES QUE IMPACTAN LA EFICIENCIA Y LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

##### 4.2.2.1. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Después de haber realizado una lluvia de ideas se elaboró un diagrama de Ishikawa donde se identifica la variable, gestión de inventarios, como variable dependiente y motivo de estudio de la investigación.



**Figura 16. Análisis de causas a través del diagrama de Ishikawa**

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

En la Figura 6 se ilustran las causas del proceso que afectan directamente la gestión de inventarios.

#### Medición

- **KPI's no definidos**, como rotación de inventario, exactitud de inventario y tiempos de

ciclo de pedidos.

- **Sistema vrs. teóricos**, generando discrepancias entre registros y stock real.

### **Medio Ambiente**

- **Espacio insuficiente**, con pasillos estrechos o zonas mal distribuidas.
- **Flujo de trabajo deficiente**, generando confusión en la ubicación de productos.

### **Máquinas**

- **Equipo de trabajo defectuoso**, (montacargas, mulas hidráulicas), afectando la rapidez en el movimiento de productos.
- **Falta de tecnología**, que permita automatizar la trazabilidad y optimización de espacios.

### **Materiales**

- **Sobre stock de productos**, lo que genera congestión y dificulta la movilidad.
- **Obsolescencia de productos**, lo que genera pérdidas económicas y afecta la rotación de inventario.

### **Mano de Obra**

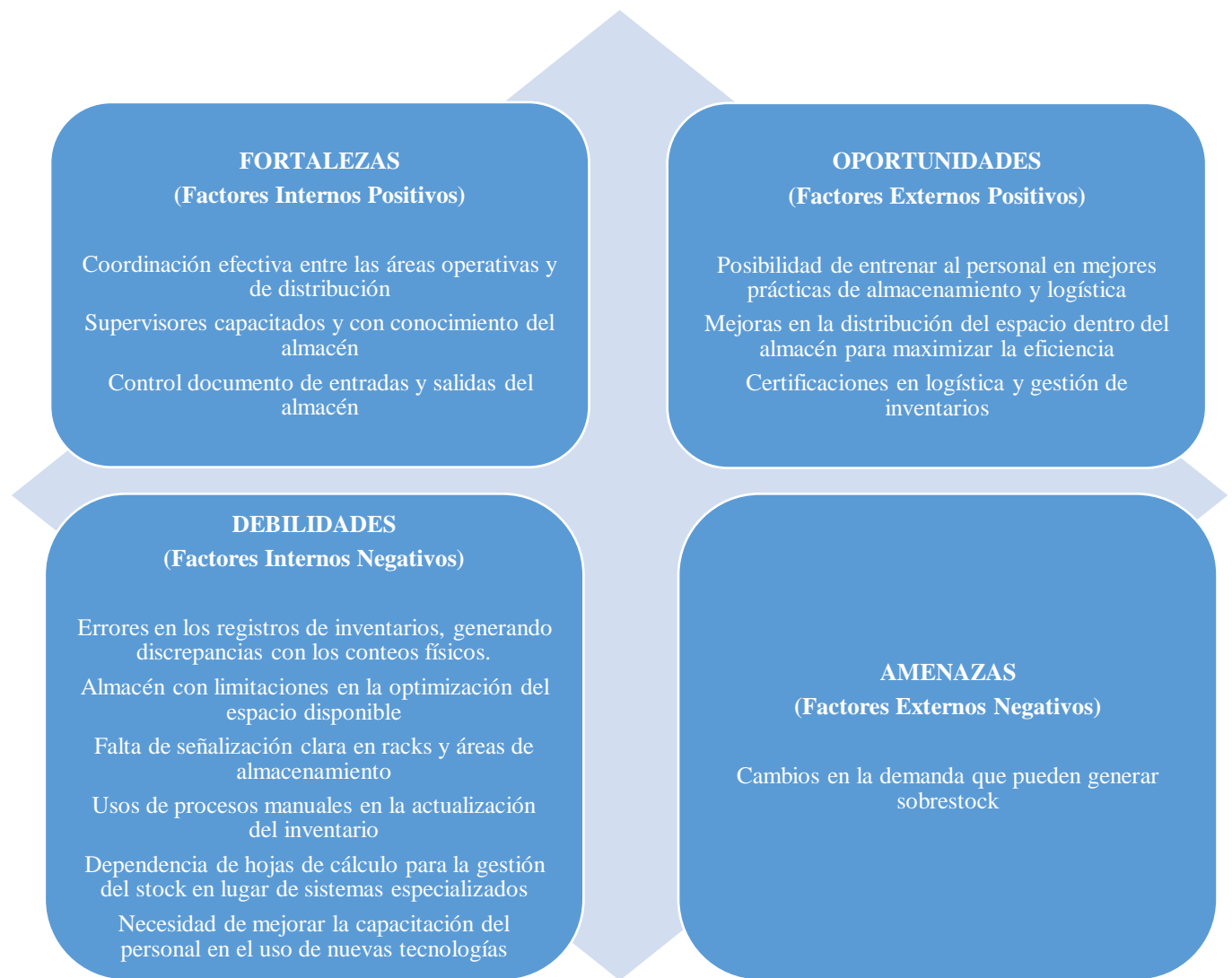
- **Rotación del personal**, lo que dificulta mantener estándares de calidad en la gestión del inventario.
- **Falta de personal** que afecta la precisión en la ejecución de tareas.
- **Falta de capacitación** en el manejo de inventarios, lo que lleva a errores en la actualización de registros.

### **Método**

- **Falta de estandarización** en los procedimientos de recepción, almacenamiento y despacho, lo que genera inconsistencias en el manejo del inventario.
- **Errores en proceso** de control de inventario como conteos físicos irregulares o mal registrados.

#### 4.2.2.2. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

El análisis FODA se basa en los datos recopilados mediante las entrevistas realizados a los supervisores de los colaboradores del almacén, quienes aportaron su visión sobre los procedimientos actuales, retos y posibles mejores en la gestión de inventarios.



**Figura 17. Análisis FODA en base a respuestas de entrevistas**

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

En la Figura 16 se ilustran los factores internos y externos que afectan directamente la gestión de inventarios.

### **Fortalezas (Factores Internos Positivos)**

#### **Procesos y Organización:**

- Procedimientos establecidos para la recepción, almacenamiento y despacho de productos.
- Coordinación efectiva entre las áreas operativas y de distribución.

#### **Recurso Humano:**

- Supervisores capacitados y con conocimiento del almacén.

#### **Gestión de Inventarios:**

- Control documentado de las entradas y salidas de productos.
- Implementación de auditorías internas para validar la exactitud del inventario.

#### **Infraestructura y Equipamiento:**

- Espacios adecuados para almacenamiento en condiciones controladas.
- Equipamiento básico para la manipulación de productos (montacargas, mulas hidráulicas, racks adecuados).

### **Oportunidades (Factores Externos Positivos)**

#### **Tecnología y Automatización:**

- Posible implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para mejorar la trazabilidad y exactitud del inventario.

#### **Capacitación y Desarrollo:**

- Posibilidad de entrenar al personal en mejores prácticas de almacenamiento y logística.
- Certificaciones en logística y gestión de inventarios para mejorar la competitividad.

#### **Optimización de Procesos:**

- Implementación de estrategias de picking para reducir tiempos de preparación de pedidos.

- Mejoras en la distribución del espacio dentro del almacén para maximizar la eficiencia.

#### **Alianzas Estratégicas:**

- Posibilidad de benchmarking con otros centros de distribución para adoptar mejores prácticas.

#### **Debilidades (Factores Internos Negativos)**

##### **Problemas en la Gestión de Inventarios:**

- Errores en los registros del inventario, generando discrepancias con los conteos físicos.
- Falta de estandarización en el control de devoluciones y productos no conformes.

##### **Infraestructura y Espacio:**

- Almacén con limitaciones en la optimización del espacio disponible.
- Falta de señalización clara en racks y áreas de almacenamiento.

##### **Falta de Automatización:**

- Uso de procesos manuales en la actualización de inventario, lo que incrementa los errores y retrabajos.
- Dependencia de hojas de cálculo para la gestión del stock, en lugar de sistemas especializados.

##### **Recursos Humanos:**

- Necesidad de mejorar la capacitación del personal en el uso de nuevas tecnologías.
- Alta carga de trabajo para los supervisores, limitando su capacidad de enfocarse en mejoras estratégicas.

#### **Amenazas (Factores Externos Negativos)**

##### **Factores del Entorno:**

- Cambios en la demanda que pueden generar sobrestock o desabastecimiento.

- Incremento en costos logísticos debido a fluctuaciones en el mercado.

**Competencia:**

- Centros de distribución con mayor grado de automatización y tecnología avanzada.

**Riesgos Operacionales:**

- Posibles retrasos en la recepción de productos por problemas en la cadena de suministro.
- Falta de cumplimiento en normativas de seguridad, lo que podría generar riesgos laborales.

Las fortalezas detectadas representan los elementos positivos internos resaltados por los entrevistados, tales como la estructuración de los procedimientos y la formación de los supervisores. Las oportunidades surgen de elementos externos mencionados en las entrevistas, tales como la oportunidad de incorporar tecnologías emergentes y el mejoramiento de la capacitación del personal.

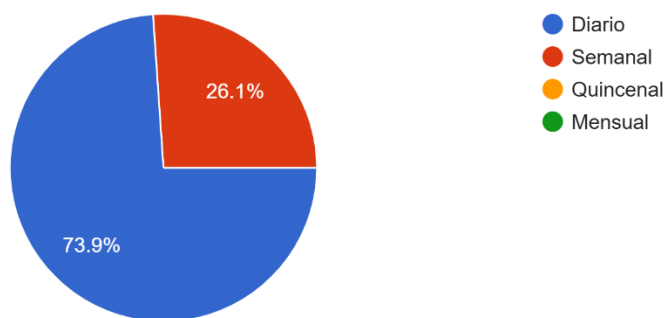
Por otro lado, las falencias ponen de manifiesto los desafíos internos identificados por los empleados, tales como la ausencia de automatización y la exigencia de optimizar la infraestructura del almacén. En última instancia, las amenazas se fundamentan en los elementos externos que afectan de manera adversa la operación.

#### 4.2.3. IMPACTO DEL WMS EN LA GESTIÓN DEL ALMACÉN

##### 4.2.3.1. RESULTADOS DE ENCUESTA AL CLIENTE EXTERNO

Para mejorar la administración de inventarios en Lacthosa Tegucigalpa, se realizó un sondeo entre los clientes externos, siendo estos los supervisores del área comercial, con el objetivo de valorar la eficacia y la satisfacción con los procedimientos actuales de recepción y distribución de productos terminados. Este análisis permite reconocer puntos fuertes y áreas de optimización en el funcionamiento del almacén, brindando información clave para respaldar la viabilidad de implementar un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS).

Frecuencia con la que recibe productos de la bodega de productos secos  
23 respuestas

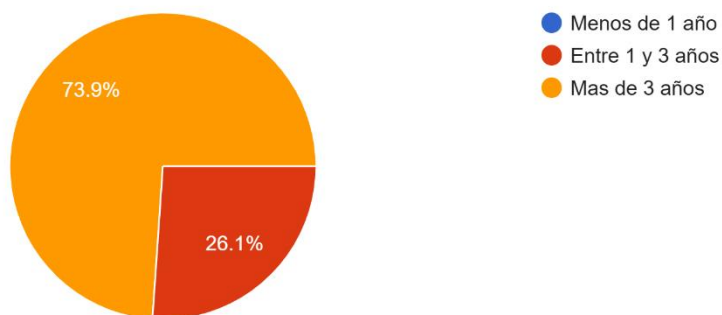


### Figura 18. Frecuencia de pedidos

Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 18:** El 73.9% de los encuestados recibe productos diariamente y el 26.1% lo hace semanalmente. El elevado volumen de pedidos realizados al área de distribución señala un flujo constante de operaciones en el almacén, lo que demanda una logística eficaz para prevenir demoras, fallos y posibles cuellos de botellas en los envíos. Si las solicitudes se manejan de manera manual, esto incrementa la posibilidad de errores en la organización y distribución.

Tiempo que lleva recibiendo el servicio de entrega de producto terminado  
23 respuestas



### Figura 19. Tiempo de experiencia con el servicio de entrega

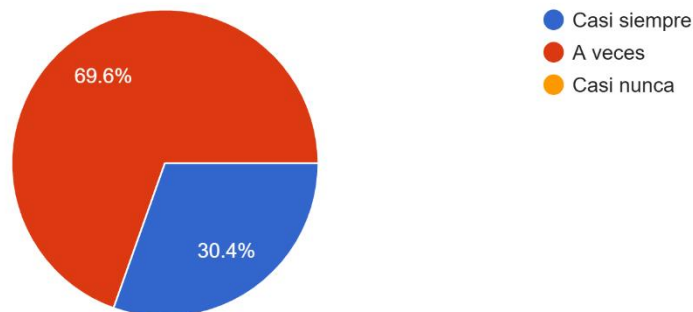
Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 18:** El 73.9% de los encuestados ha recibido el servicio por más de 3 años.

El 26.1% tiene entre 1 y 3 años de experiencia. Este resultado indica que los encuestados tienen una experiencia significativa con el servicio de entrega, lo que les permite evaluar con mayor precisión los problemas y oportunidades de mejora en la gestión de inventarios.

¿Con qué frecuencia recibe exactamente la cantidad y tipo de productos solicitados?

23 respuestas



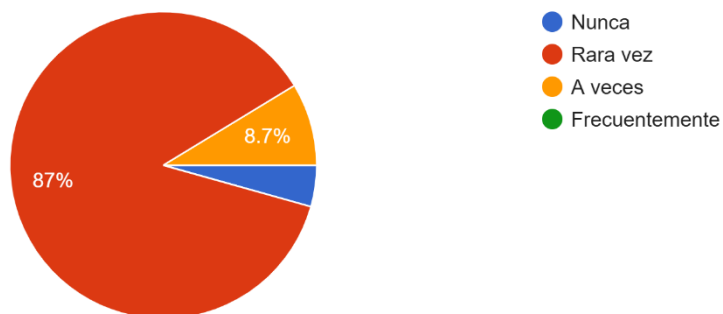
### **Figura 20. Exactitud en la cantidad y tipo de productos solicitados**

Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 20:** El 69.6% de los encuestados indica que casi siempre recibe la cantidad y tipo de productos correctos. El 30.4% menciona que esto ocurre a veces. A pesar de que la mayoría de los participantes en la encuesta recibe los productos de manera correcta, todavía hay un 30.4% que presenta imprecisión en los pedidos. Esto podría ser resultado de fallas por procesos manuales en la elaboración de las órdenes, errores en la documentación de inventario o dificultades en la comunicación entre el almacén y las áreas de distribución.

¿Con qué frecuencia encuentra falta de stock en los productos que solicita?

23 respuestas



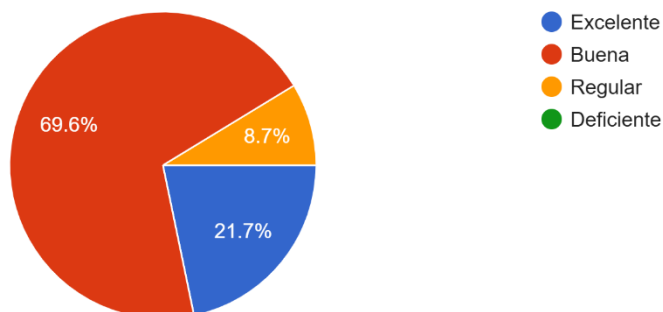
### Figura 21. Frecuencia de falta de stock

Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 21:** El 86.9% de los encuestados menciona que rara vez hay falta de stock. El 8.6% indica que esto sucede a veces y el 4.3% dice que nunca ha experimentado esta situación. La escasez de inventario puede convertirse en un asunto crítico, impactando la producción y el servicio al consumidor. A pesar de que la mayoría de los entrevistados señala que esto ocurre con escasa frecuencia, continúa siendo un elemento a tener en cuenta. Un sistema manual puede provocar desequilibrios en los niveles de inventario a causa de fallos en la documentación, sobreventa de productos o retrasos en la reposición.

¿Cómo califica la disponibilidad de productos en Lacthosa?

23 respuestas



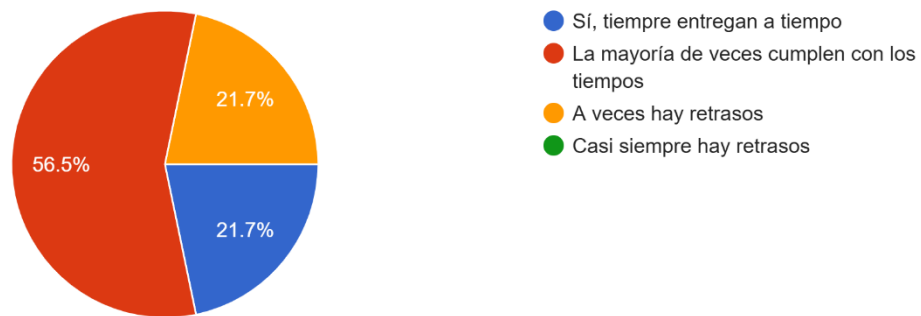
### Figura 22. Disponibilidad de productos

Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 22:** El 69.5% de los encuestados califica la disponibilidad de productos como buena. El 21.7% la considera excelente y 8.6% la evalúa como regular. Aunque la percepción sobre la disponibilidad es principalmente favorable, el 8.6% de respuestas habituales señala que aún persisten posibilidades de mejora. Algunas posibles razones pueden ser una ausencia de visibilidad en los niveles de inventario, retrasos en la reposición o dificultades en la programación de la demanda.

¿Los tiempos de entrega de los productos son adecuados?

23 respuestas



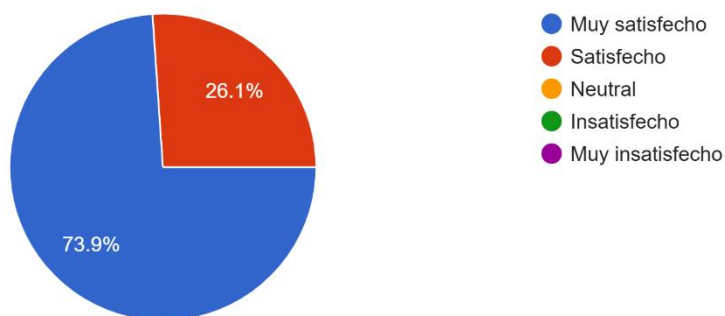
### Figura 23. Cumplimiento de los tiempos de entrega

Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 23:** El 43.4% de los encuestados indica que siempre se entregan a tiempo. El 34.7% dice que la mayoría de las veces se cumple con los tiempos y el 21.7% menciona que a veces hay retrasos. El 21.7% de retrasos puede deberse a problemas en la coordinación logística, demoras en la preparación de pedidos o congestión en el almacén por no tener un buen layout dentro de este.

¿Qué tan satisfecho está con el cumplimiento de los horarios de entrega?

23 respuestas



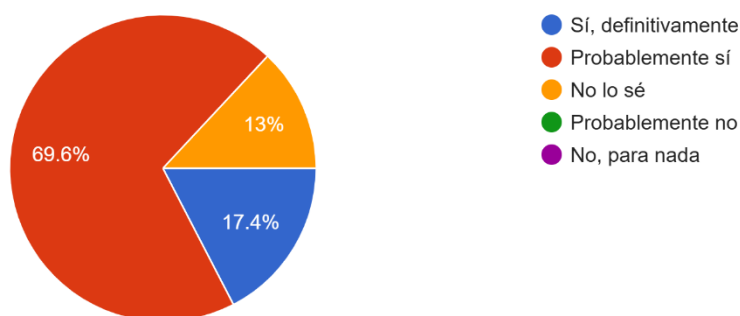
### Figura 24. Satisfacción con los horarios de entrega

Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 24:** 100% de los encuestados está satisfecho con los horarios de entrega. Este es un punto fuerte en la gestión actual del almacén, indicando que las entregas están bien coordinadas.

¿Cree que un sistema digitalizado de gestión de almacenes (WMS) mejoraría la precisión de los pedidos y tiempos de entrega?

23 respuestas

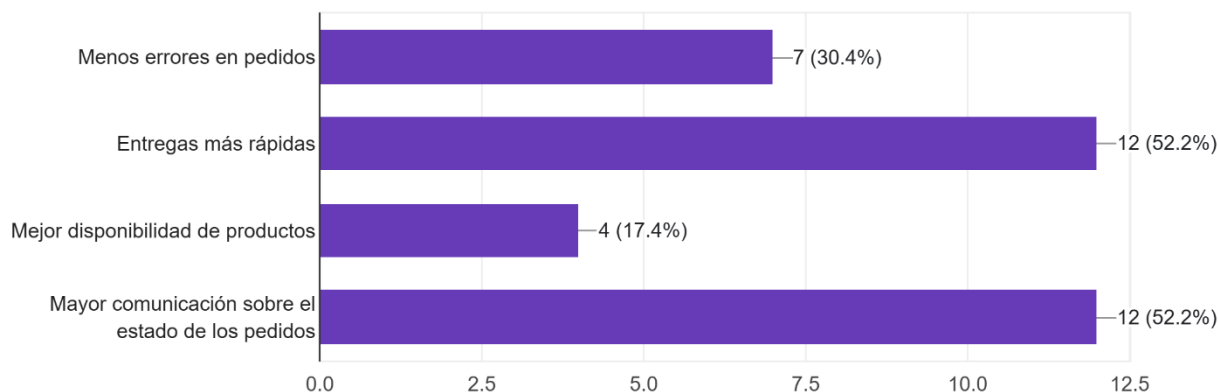


### Figura 25. Opinión sobre la implementación de un WMS

Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 25:** La mayoría de los encuestados (87%) consideran que un WMS tendría un efecto beneficioso en la administración de almacenes, lo que fortalece la factibilidad del proyecto.

¿Cuáles de estos aspectos considera que mejorarían con un WMS? (Seleccione hasta 2 opciones)  
23 respuestas



**Figura 26. Aspectos que mejorarían con un WMS**

Fuente: (Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución, 2025)

**Análisis Figura 26:** Estas respuestas evidencian la demanda de mayor claridad en la administración del almacén. La puesta en marcha de un WMS podría satisfacer estas demandas al proporcionar una mayor visualización en tiempo real del estado de los pedidos y una gestión de stock más eficiente.

#### 4.2.3.2. DIAGRAMA DE PARETO

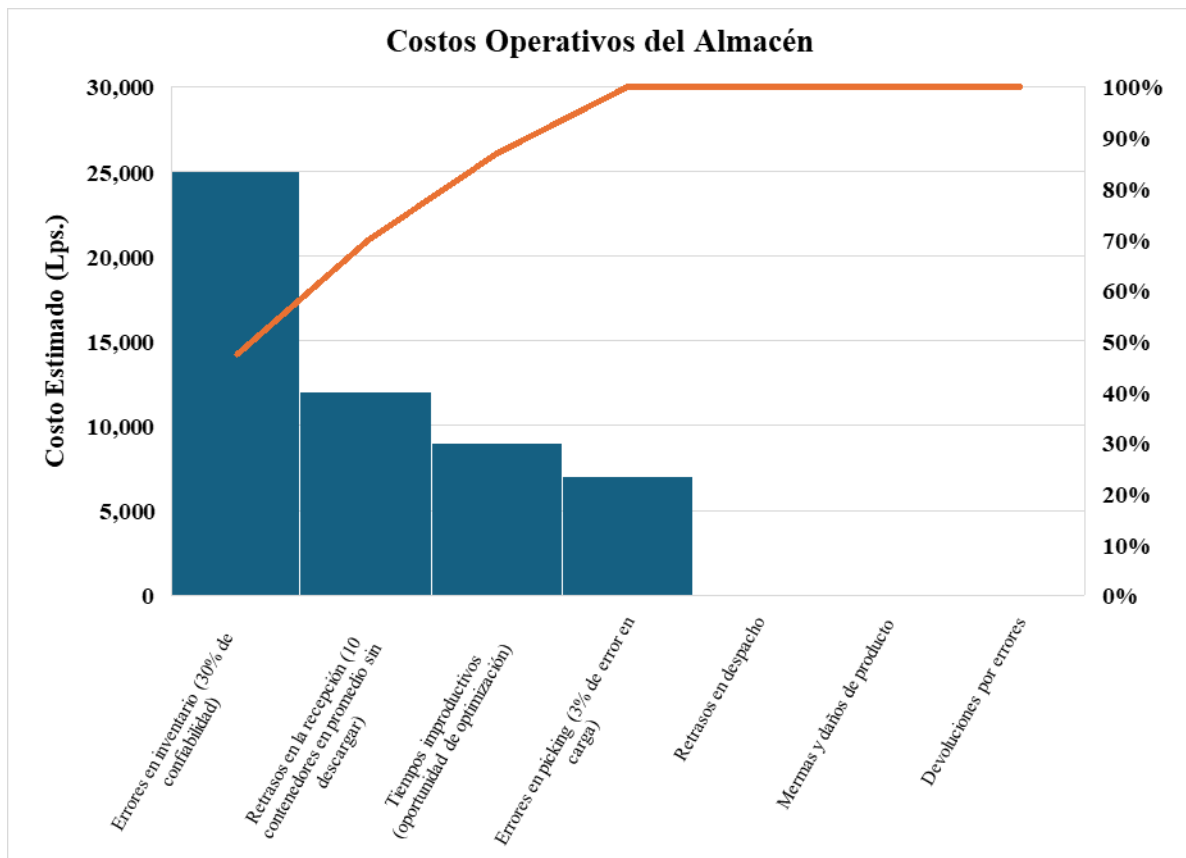
Este análisis se realizó con el propósito de evaluar los elementos que generan mayores costos operativos en el almacén productos de larga duración del centro de distribución de Lactosa Tegucigalpa en base a datos históricos. Se busca identificar los principales problemas que afectan la eficiencia y justificar la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes como solución.

Los datos de porcentaje en confiabilidad y error en picking se toman de los resultados obtenidos en el análisis documental. **Ver Anexo 10.**

**Tabla 10. Datos del diagrama de Pareto**

Categoría	Costos Mensuales Estimados (Lps.)	Porcentaje Acumulado (%)
Errores en inventario (30% de confiabilidad)	25,000	47%
Retrasos en la recepción (10 contenedores en promedio sin descargar)	12,000	70%
Tiempos improductivos (oportunidad de optimización)	9,000	87%
Errores en picking (3% de error en carga)	7.000	100%
Retrasos en despacho	Sin datos	0%
Mermas y daños de producto	Sin datos	0%
Devoluciones por errores	Sin datos	0%

Fuente: Elaboración Propia, (2025)



**Figura 27. Diagrama de Pareto**

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

**Análisis figura 26:** En el diagrama se logra identificar que las tres principales causas que afectan la gestión de inventario equivalen alrededor del 87% de las causas totales:

Errores en inventario (baja confiabilidad del 30%) representan el mayor impacto financiero con una frecuencia del 47%, justificando la necesidad de un sistema automatizado para mejorar la precisión del inventario.

Retrasos en la recepción de productos (promedio de 10 contenedores sin descargar) también es un factor crítico con una frecuencia del 23%, afectando la disponibilidad de stock.

Tiempos improductivos muestran oportunidades de mejora en la distribución del trabajo dentro del almacén con una frecuencia del 17%.

Errores en picking (3% de error) generan costos adicionales y pueden afectar la satisfacción del cliente también con una frecuencia del 13%.

En conclusión, el 80% de los costos operativos provienen de errores en inventario, retrasos en la recepción y tiempos improductivos. La implementación de un WMS permitiría optimizar la exactitud del inventario al reducir errores en picking y reducir los días pisos de inventario al poder recepcionar los contenedores que se mantienen almacenados en promedio en planta.

#### 4.2.3.3. MATRIZ DE DECISIÓN

Al tener diferentes alternativas de software por implementar con funcionalidades diferentes en el almacén es importante definir una técnica de este tipo para analizar las alternativas disponibles y elegir una decisión adecuada para implementar un WMS. Al seleccionar algunas opciones de software para la gestión de inventarios se le debe asignar una ponderación a los criterios de selección.

La selección de los factores que componen la matriz de decisión para la evaluación de Sistemas de Gestión de Almacenes (WMS) se realizó con base en una revisión de literatura académica, informes técnicos y artículos especializados en logística y tecnología de la información. Entre las fuentes consultadas se incluyen publicaciones de organizaciones como **APICS (Association for Supply Chain Management)**, artículos de consultoras como **Gartner** y documentos técnicos de proveedores reconocidos de WMS. En la tabla 11 se incluyen factores clave como el costo, la compatibilidad de integración que tienen estos softwares con los actuales ERP, que tan fácil es su uso y el acceso a la información que ofrecen los diferentes proveedores.

Luego de haber seleccionado alguno de los softwares más destacados de gestión de inventarios, se desarrollaron algunos criterios de selección. A los criterios de selección se les asignó la siguiente ponderación:

1. Costo de inversión: 20%
2. Compatibilidad de servicios: 30%
3. Facilidad de aprendizaje: 30%
4. Niveles de seguridad: 30%
5. Acceso a reportes: 20%

Después, se otorgó la calificación numérica a cada opción en base a su rendimiento en cada factor. Se continuó multiplicando las calificaciones para cada opción por sus respectivas ponderaciones y se añadieron los productos para lograr un total de puntuación ponderada para cada alternativa.

**Tabla 11. Matriz de Decisión**

Factor	Ponderación	SAP	Puntaje	Microsoft	Puntaje	Oracle	Puntaje
Costo de Inversión	0.20	3	0.60	4	0.80	3	0.6
Compatibilidad de Servicios	0.30	5	1.5	3	0.9	2	0.6
Facilidad de Aprendizaje	0.30	4	1.2	3	0.9	3	0.9
Niveles de Seguridad	0.30	4	1.2	4	1.2	2	0.6
Acceso a Reportes	0.20	4	0.8	3	0.6	4	0.8
<b>Total</b>	<b>1</b>		<b>5.3</b>		<b>4.4</b>		<b>3.5</b>

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

Extended Warehouse Management (EWM) es un módulo de SAP ERP diseñado para ofrecer una gestión detallada de los almacenes. Su objetivo principal es automatizar y optimizar los flujos de trabajo dentro de un almacén, desde la recepción de mercancía hasta su expedición.

SAP EWM va más allá de la funcionalidad estándar de SAP Warehouse Management, proporcionando un control más detallado de los movimientos de inventario y permitiendo una mayor integración con tecnologías avanzadas como códigos de barras.

#### 4.2.4. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DEL WMS

Con el objetivo de determinar la viabilidad económica de la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el almacén de productos de larga duración de Lactosa Tegucigalpa, se realizó un análisis costo-beneficio centrado en un periodo de un año. Este análisis considera los costos de inversión y los ahorros potenciales derivados de la mejora en los procesos operativos.

**Tabla 12. Costos asociados a la inversión inicial para la implementación del módulo EWM**

Descripción	Costo (\$)
Licencia e implementación del WMS	\$50,000.00
Adecuación de infraestructura	\$5,000.00
Capacitación y desarrollo de personal	\$7,000.00
Integración con ERP existente	\$5,000.00
<b>Total Inversión</b>	<b>\$67,000.00</b>

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

**Tabla 13. Beneficios estimados (ahorros anuales)**

Descripción	Monto Estimado (\$)	Fuente del ahorro
Reducción de costos por contenedores rezagados	\$30,000.00	Mejora en rotación y visibilidad de stock
Eliminación del costo por horas extra (HE)	\$28,000.00	Automatización y mejor planificación
Eliminación/reducción de diferencias de inventario	\$38,276.00	Registro digital y trazabilidad
<b>Total beneficios estimados</b>	<b>\$96,276.00</b>	

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

#### Cálculo de la relación Beneficio / Costo

$$\frac{B}{C} = \frac{\$96,276}{\$67,000} = \$1.43$$

Esto significa que por cada USD \$1.00 invertido, se obtendrá un retorno estimado de USD \$1.43, es decir, una ganancia neta de \$0.43 por dólar invertido.

Además de los beneficios económicos tangibles, la implementación del WMS generará ventajas operativas estratégicas como:

- Disminución de errores humanos en registros e inventarios.
- Mejora en la organización del layout y en los tiempos de traslado.
- Trazabilidad en tiempo real del inventario y los pedidos.
- Incremento en la satisfacción del cliente.
- Reducción de desperdicios y vencimientos.

Estas mejoras, aunque no siempre cuantificables de inmediato, generan ahorros sostenibles en el mediano y largo plazo, fortaleciendo la competitividad de Lacthosa.

#### 4.2.4.1. ESTIMACIÓN DEL ROI

Para evaluar la rentabilidad del proyecto de implementación del Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el centro de distribución de Lacthosa Tegucigalpa, se calculó el retorno sobre la inversión (ROI) considerando una inversión inicial estimada de \$67,000.00 y beneficios económicos anuales proyectados por \$96,276.00.

$$ROI = \left( \frac{\$96,276}{\$67,000} \right) \times 100\% = 143.65\%$$

Esto indica que la inversión se recuperaría en menos de un año, con un retorno del 143.65%, lo que representa una alta rentabilidad para un proyecto logístico-tecnológico de esta naturaleza.

#### 4.2.4.2. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Se realizó un análisis de sensibilidad para determinar el impacto de variaciones en los principales parámetros del proyecto. Se consideraron tres escenarios clave:

1. Reducción del 20% en los beneficios esperados.
2. Aumento del 15% en los costos de inversión.
3. Inclusión de factores como inflación (estimada en 6% anual) y costos ocultos (hasta 10% del total del proyecto, por adecuaciones adicionales o soporte técnico post implementación).

**Tabla 14. Análisis de Sensibilidad**

Escenario	Inversión (\$)	Beneficio Anual (\$)	ROI (%)
Estimación base	\$67,000.00	\$96,276.00	143.65%
Beneficio -20%	\$67,000.00	\$77,021.00	114.95%
Inversión +15%	\$77,050.00	\$96,276.00	124.95%
Beneficio -20% + inversión +15%	\$77,050.00	\$77,021.00	99.95%
Beneficio -20% + inversión +15% + 6% inflación	\$81,673.00	\$77,021.00	94.33%
Beneficio -20% + inversión +15% + 10% costos ocultos	\$84,755.00	\$77,021.00	90.90%

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

Los valores utilizados en el análisis de sensibilidad se seleccionaron con base en prácticas estándar de análisis financiero. Se asumió una reducción del 20% en los beneficios esperados para representar un escenario moderadamente conservador. Asimismo, se consideró un aumento del 15% en los costos de inversión como margen de incertidumbre asociado a posibles ajustes no contemplados inicialmente.

Además, se incluyó un escenario combinado con el impacto de la inflación (6% anual) y posibles costos ocultos (10%), valores que se encuentran dentro del rango estimado por instituciones como el Banco Central de Honduras y estudios sobre implementación de tecnología en operaciones logísticas.

#### **4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS**

Con base en los resultados obtenidos mediante el análisis documental, los instrumentos aplicados (encuestas a colaboradores del almacén y clientes internos/externos), así como las herramientas de análisis utilizadas (diagrama de Ishikawa, análisis FODA y diagrama de Pareto), se evidenció que los principales factores que afectan la gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lactosa Tegucigalpa son la falta de automatización en los registros, la deficiente organización del espacio físico, la escasa trazabilidad, y la falta de estandarización de procesos.

Los datos revelan que el 25% de los colaboradores aún utiliza registros manuales, lo que incrementa el riesgo de errores e inexactitudes en la información. Asimismo, el layout actual del almacén presenta desorganización, limitaciones de espacio y flujos de trabajo poco eficientes,

afectando negativamente los tiempos de traslado y la preparación de pedidos. Se destaca también que el 87.5% de los encuestados considera necesaria una mayor capacitación para el uso de herramientas tecnológicas, lo cual evidencia una brecha en las competencias del personal que limita la adopción de soluciones digitales.

Por otra parte, el estudio de Pareto determinó que los errores en la gestión de inventarios representan el 47% de los costos operativos identificados, seguido por periodos de inactividad y errores en el picking. Adicionalmente, el 87% de los encuestados afirmó que la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) tendría un impacto positivo en la administración de inventarios, lo que refuerza la viabilidad de la propuesta.

Estos hallazgos permiten aceptar la hipótesis de investigación ( $H_i$ ), ya que la evidencia demuestra que la implementación de un WMS contribuiría de forma significativa a optimizar la gestión de inventarios mediante la reducción de errores en los registros, la mejora del uso del espacio y el aumento de la eficiencia en los tiempos de traslado. De igual forma, se fortalecería la trazabilidad y la toma de decisiones, impactando positivamente la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

Por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), que afirmaba que el WMS no tendría un impacto significativo en la mejora de la gestión de inventarios del almacén.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos a partir del análisis de la situación actual del almacén de Lactosa en Tegucigalpa demuestran que la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) es una alternativa viable y necesaria para optimizar los procesos de almacenamiento, mejorar la exactitud de los inventarios y reducir los tiempos de ciclo de pedidos. Un hallazgo significativo en la encuesta realizada a los colaboradores es la utilización de registros manuales siendo este aún del 25%, lo que aumenta la probabilidad de errores e inexactitudes en la información. Esta circunstancia resalta la necesidad y la importancia de implementar herramientas tecnológicas que mejoren los procesos y disminuyan las ineficiencias. En este contexto, la transformación digital de la administración de inventarios mediante un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) surge como una alternativa factible.

Mientras que el 37.5 % de los encuestados aún no cuenta con la información suficiente sobre un WMS y el 87.5% considera que se requiere más capacitación para su implementación efectiva, provoca una brecha considerable en el rendimiento del personal. Para incrementar la eficacia del almacén y garantizar una adecuada administración de los productos, es esencial establecer programas de formación constante que fomenten el desarrollo de habilidades técnicas y concienciación para garantizar una adopción efectiva del sistema, lo que refuerza la relevancia de un WMS como herramienta clave para mejorar la gestión de inventarios en el almacén. La propuesta de adoptar y modernizar el sistema de gestión de inventarios a través de un WMS junto con la formación continua del personal representa una oportunidad crucial para perfeccionar los procesos, minimizar errores y mejorar la eficiencia operativa del almacén. El 62.5% de los encuestados acepta la digitalización, siendo este un indicador positivo que respalda la viabilidad de este cambio, siempre que se establezcan estrategias apropiadas de capacitación y adaptación tecnológica.

2. Utilizando el diagrama de Ishikawa y el análisis FODA, ha facilitado la identificación de factores claves que afectan la eficiencia operativa de la bodega de producto seco. Se

demonstró que existen deficiencias en la evaluación de indicadores clave de rendimiento (KPI's), como la rotación de inventario y los tiempos de ciclos de pedidos, provocan diferencias entre los registros teóricos y el stock real, lo que complica la toma de decisiones fundamentada en datos precisos.

El entorno físico del almacén también representa un reto, dado que la escasez de espacio, la deficiente organización de áreas y la ausencia de un flujo de trabajo eficaz generan problemas en la localización y traslado de productos. Igualmente, la obsolescencia y el exceso de materiales no solo provocan atascos y disminución de la eficiencia en las operaciones, sino que también conllevan riesgos financieros por el deterioro o vencimiento de productos.

Otro hallazgo significativo es la ausencia de tecnología en los procedimientos logísticos. La carencia de instrumentos automatizados para el monitoreo y la optimización de espacios, junto con la utilización de equipos defectuosos, impacta directamente en la velocidad y exactitud en el traslado de inventarios. Esta circunstancia se intensifica debido a la rotación de personal y la formación deficiente a los colaboradores en administración de inventarios, factores que propician fallos en la actualización de registros y en la ejecución de tareas operativas.

Adicionalmente, la falta de estandarización en los procesos de recepción, almacenaje y despacho provoca incoherencias en la gestión del inventario. Refuerzan la necesidad e importancia de implementar metodologías precisas y organizadas que garanticen la integridad de los datos y la mejora de los procedimientos.

3. El análisis de los procesos operativos actuales demuestra que el uso de tecnologías de gestión de almacenes permitiría reducir los tiempos de traslados internos y mejorar la organización del layout del almacén, optimizando el flujo de productos y disminuyendo los tiempos de espera en la carga y despacho. La encuesta realizada a los supervisores del área comercial permite valorar la eficacia del procedimiento de recepción y distribución de productos terminados. Los hallazgos indican que el almacén gestiona un flujo continuo de operaciones, con el 73.9% de los encuestados recibiendo productos todos los días, lo que requiere una logística adecuadamente organizada para reducir errores y retrasos.

Además, se demostró que el 69.6% de los encuestados sostiene que casi siempre recibe la

cantidad y tipo de productos adecuados, aunque un 30.4% indica que esto no sucede de forma constante, lo que podría deberse a fallos en los registros del inventario y en los procesos manuales de elaboración de pedidos.

El 43.4% de los encuestados indicó que los pedidos siempre se entregan puntualmente, en cambio, el 21.7% informó sobre demoras ocasionales. Este hecho indica que todavía hay posibilidades de perfeccionamiento en la coordinación logística y en la mejora del diseño del almacén para disminuir los tiempos de preparación y entrega. No obstante, un punto positivo es que el 100% de los encuestados se encuentra satisfecho con los horarios de entrega, lo que indica que la planificación de distribución es efectiva.

Un hallazgo importante es que el 99.9% de los encuestados considera que la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) tendría un impacto positivo en la administración de inventarios, lo que fortalece la viabilidad del proyecto. Esto se respalda con la necesidad de mejorar la visibilidad en tiempo real del estado de los pedidos y la gestión del stock, lo que permitiría una toma de decisiones más precisa y basada en datos actualizados.

El estudio de Pareto facilitó la identificación de los factores primordiales que producen costos operativos en el almacén de productos de larga vida útil. Se demostró que los errores en la gestión de inventarios generan el mayor impacto económico, con una frecuencia del 47%, lo que justifica la importancia de automatizar la gestión de inventarios para incrementar la exactitud y minimizar pérdidas. Otro hallazgo significativo es la existencia de periodos de inactividad, con una frecuencia del 17%, lo que señala posibilidades de optimización en la repartición del trabajo en el almacén. Además, los errores en el picking, a pesar de su frecuencia del 13%, producen gastos extra y pueden afectar la satisfacción del cliente.

4. Para establecer la solución tecnológica más adecuada para la gestión de inventarios, se llevó a cabo un análisis comparativo de varios sistemas a través de una matriz de decisión. En este estudio, se ponderaron criterios claves como el costo de inversión (20%), la compatibilidad con el ERP vigente (30%), la facilidad de aprendizaje (30%), los niveles de seguridad (30%) y el acceso a los informes (20%). La metodología utilizada posibilitó elegir la alternativa más adecuada basándose en su desempeño en cada uno de estos

criterios. Se resaltó SAP Extended Warehouse Management (EWM) como una opción factible, gracias a su habilidad para automatizar y perfeccionar los procesos actuales en el almacén. Este sistema proporciona un control minucioso sobre las operaciones de inventario y posibilita una integración más profunda con tecnologías de vanguardia como los códigos de barras, lo que mejoraría la rastreabilidad y disminuiría los fallos operativos.

5. El análisis costo-beneficio realizado para la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el almacén de productos de larga duración de Lactosa Tegucigalpa demuestra que la propuesta es financieramente viable y estratégicamente conveniente. Con una inversión estimada de \$67,000, se proyecta un ahorro anual de aproximadamente \$96,276, derivado de la reducción de costos por contenedores rezagados, la eliminación de horas extra y la disminución de diferencias de inventario, lo que genera una relación beneficio/costo de 1.43. Esto significa que por cada dólar invertido, la empresa obtendría un retorno adicional de 43 centavos en beneficios directos durante el primer año de operación del sistema.

Este resultado cobra mayor relevancia cuando se considera que los errores en la gestión de inventarios representan el 47% de los costos operativos actuales, según el estudio de Pareto incluido en los hallazgos. Adicionalmente, la automatización que ofrece el WMS permitirá mitigar los efectos de las ineficiencias detectadas en los procesos manuales y en la falta de trazabilidad del inventario, aspectos que han sido recurrentemente señalados tanto por los colaboradores como por los supervisores del área comercial.

El beneficio económico directo, junto con los impactos positivos en la exactitud de los registros, la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y la toma de decisiones basada en datos, refuerza la solidez de la propuesta. La implementación del WMS representa no solo un retorno financiero favorable, sino también una oportunidad de transformación digital en la gestión logística de la empresa, alineada con las mejores prácticas del sector alimentario

## 5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda una implementación por fases del sistema WMS evaluando la posibilidad de integrar el WMS con el ERP existente comenzando con un programa piloto en una sección del almacén antes de expandirlo a toda la operación, permitiendo ajustar procesos y capacitar al personal progresivamente.
2. Para garantizar el éxito del WMS, se sugiere diseñar un plan de capacitación estructurado para los empleados del almacén y el equipo administrativo, asegurando que el 37.5% de los colaboradores que aún desconocen pueden familiarizarse con su uso. Debe incluir técnicas avanzadas de gestión de inventarios, usos adecuados de softwares como SAP y buenas prácticas en almacenamiento y distribución. Para la evaluación continua, se deben realizar sesiones prácticas y evaluaciones periódicas para medir la efectividad del aprendizaje.
3. Se recomienda rediseñar la distribución del almacén considerando criterios de optimización de espacios, para maximizar la eficiencia del WMS, reduciendo tiempos de traslado y mejorando el acceso a productos de alta rotación. También se recomienda reemplazar equipos defectuosos como montacargas o mulas hidráulicas, ya que su mal funcionamiento afecta el tiempo de traslado de los productos, a su vez implementando un programa de mantenimiento preventivo de equipos logísticos para evitar tiempos de inactividad o fallas operativas. De igual forma se recomienda diseñar procedimientos operativos estándar (POES) para las actividades críticas del almacén incluyen recepción, almacenamiento, picking, despachos y control de inventarios.
4. Es fundamental establecer un plan de mantenimiento periódico del sistema para garantizar su correcto funcionamiento y evitar obsolescencia tecnológica.
5. Una vez demostrado el éxito del WMS en el centro de distribución de Tegucigalpa, se recomienda evaluar su aplicación en otras bodegas de la empresa para lograr una estandarización en la gestión de inventarios.

## **CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD**

### **6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA**

Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para la gestión de inventarios en Lacthosa Tegucigalpa.

### **6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.**

La propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa Tegucigalpa se justifica plenamente a partir de los hallazgos obtenidos en el análisis de la situación actual, así como en los resultados de las encuestas y herramientas de diagnóstico aplicadas.

Uno de los hallazgos más relevantes es que el 25% del personal aún utiliza registros manuales, lo cual incrementa significativamente el riesgo de errores e inexactitudes en el inventario. Esta situación fue confirmada por los resultados del diagrama de Pareto, donde se identificó que los errores en la gestión de inventarios representan el 47% de los costos operativos del almacén. Además, la ausencia de tecnología y automatización en los procesos limita la visibilidad en tiempo real del stock, lo que impacta negativamente en la toma de decisiones y en la planificación de la producción y distribución.

Otro aspecto crítico evidenciado en los resultados es la deficiente organización del layout del almacén, la cual provoca tiempos prolongados de traslado y congestión operativa. Esto, sumado a la falta de estandarización de procesos como recepción, almacenaje, picking y despacho, contribuye a una baja eficiencia operativa. Asimismo, la presencia de equipos defectuosos y la carencia de un programa de mantenimiento preventivo representan una barrera para mejorar el desempeño del almacén.

En cuanto al capital humano, el 87.5% de los colaboradores manifestó la necesidad de recibir capacitación para el uso de tecnologías como el WMS, y el 37.5% indicó desconocer el sistema, lo cual demuestra una brecha importante en competencias técnicas que debe ser atendida para garantizar una implementación exitosa.

Por otro lado, los resultados de las encuestas aplicadas a los supervisores del área comercial reflejan que aunque el 69.6% reporta recibir productos correctos casi siempre, aún existe un 30.4%

que sufre inconsistencias. Además, el 21.7% reporta demoras ocasionales en la entrega, lo que evidencia oportunidades claras de mejora en la coordinación logística.

Frente a este panorama, la propuesta de un WMS no solo responde a la necesidad de modernizar los procesos operativos, sino que también representa una oportunidad estratégica para reducir errores, mejorar la trazabilidad, optimizar el espacio de almacenamiento y elevar los niveles de satisfacción del cliente. El 99.9% de los encuestados coincidió en que un WMS tendría un impacto positivo en la gestión de inventarios, lo que refuerza su aceptación y viabilidad dentro de la organización.

Por todo lo anterior, la implementación progresiva de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS), acompañada de una estrategia de capacitación técnica, rediseño del layout y estandarización de procesos, se constituye en una solución integral respaldada por evidencia empírica, que permitirá mejorar de forma sustancial la eficiencia operativa del almacén y la competitividad de Lacthosa en el sector.

## **6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA**

### **6.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar la gestión de inventario de producto terminado en la bodega de producto seco de Lacthosa en el centro de distribución de Tegucigalpa mediante la implementación del módulo de Sistema de Gestión Extendida de Almacenes (EWM) de SAP, con el propósito de mejorar la confiabilidad de inventario, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

### **6.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Configuración, prueba y puesta en operación del módulo EWM de SAP.
2. Rediseñar el layout del almacén de producto terminado.
3. Brindar una capacitación integral que proporcione los temas relacionados al nuevo sistema EWM y en buenas prácticas de almacenamiento y distribución.
4. Controlar y monitorear las operaciones del almacén de producto seco mediante sistemas de seguimiento en tiempo real.

### **6.3.3. MARCO LÓGICO**

Se detalla una matriz simplificada de marco lógico para la propuesta de mejora:

**Tabla 15. Resumen de Marco Lógico de la propuesta de mejora**

<b>Componente</b>	<b>Objetivo</b>
Objetivo General	Mejorar la gestión de inventario de producto terminado en la bodega de producto seco de Lactosa en el centro de distribución de Tegucigalpa
Propósito	Implementar un sistema de gestión de almacenes en la bodega
Logros previstos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento en la exactitud del inventario y reducción de discrepancias en los registros.</li> <li>2. Optimización del layout del almacén para mejorar el flujo de trabajo y la accesibilidad.</li> <li>3. Personal capacitado y con dominio del sistema EWM y las mejores prácticas logísticas.</li> <li>4. Implementación efectiva de un sistema de monitoreo en tiempo real para mejorar la trazabilidad y control del inventario.</li> </ol>
Acciones estratégicas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Preparación inicial</li> <li>2. Configuración inicial y prueba</li> <li>3. Formación de personal</li> <li>4. Implementación de tecnologías y KPIs.</li> </ol>
Insumos y recursos	Personal capacitado, hardware y software, material de capacitación, sala de capacitación, herramientas tecnológicas.
Métricas de desempeño	Exactitud de inventario, días de inventario disponible, tasa de discrepancias en inventario, tiempo promedio de traslado de productos, utilización del espacio de almacenamiento, % de personal capacitado en EWM, % de personal capacitado en buenas prácticas logísticas.

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

La tabla 15 brinda una visión general de los componentes claves que estructuran la propuesta de mejora para alcanzar los resultados esperados.

## **6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO**

### **6.4.1. DESCRIPCIÓN**

En esta sección, se detalla el proceso de implementación del Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el almacén de producto terminado de Lactosa Tegucigalpa. El propósito de la implementación de esta tecnología es mejorar la gestión de inventarios e incrementar la precisión de los registros.

#### **Fase 1: Planificación y Socialización del Proyecto**

El proceso inicia con la oficialización de la decisión de implementar el WMS, definiendo los objetivos estratégicos del proyecto y estableciendo un equipo de trabajo multidisciplinario. En esta fase, se elaborará un calendario inicial de actividades y se realizará una reunión de socialización del proyecto con todos los involucrados, que incluyen ayudantes de utilidades del

almacén, supervisores, operadores de montacarga y personal de IT, con el objetivo de asegurar la concordancia y entendimiento de las modificaciones que se llevarán a cabo.

### **Fase 2: Solicitud y Configuración de Accesos al Módulo EWM en SAP**

Una vez formalizada la decisión de implementar el módulo EWM en SAP, se procederá con la solicitud y configuración de accesos para el personal clave que liderará la gestión del sistema. Esta fase es crucial, ya que define los niveles de autorización, las funciones asignadas a cada usuario y las medidas de seguridad que garantizarán un uso eficiente y controlado del sistema.

### **Fase 3: Análisis y Optimización del Layout del Almacén**

Simultáneamente, se ejecutará una revisión exhaustiva del diseño vigente del almacén con la finalidad de optimizar la distribución del espacio y mejorar el flujo de trabajo. En esta fase, se determinarán áreas críticas, largos periodos de traslado y dificultades de accesibilidad.

### **Fase 4: Configuración e Integración del WMS**

Una vez seleccionado el proveedor y optimizado el layout, se procederá con la configuración inicial del WMS. Se definirán los parámetros del sistema, incluyendo ubicaciones de productos, reglas de almacenamiento, procedimientos de recepción y despacho, y estrategias de reposición de inventario. Además, se establecerá la integración con el ERP actual de Lacthosa, asegurando que la información fluya de manera eficiente entre los distintos sistemas.

### **Fase 5: Implementación de Tecnologías Complementarias**

Con el objetivo de maximizar la trazabilidad y el control de inventarios, se introducirán tecnologías avanzadas como códigos de barras y dispositivos móviles para el registro en tiempo real de movimientos de inventario. Esto permitirá reducir la dependencia de procesos manuales y minimizar errores en el control de stock.

### **Fase 6: Pruebas y Validación del Sistema**

Antes de la implementación completa, el equipo consultor realizará casos de prueba para verificar la funcionalidad del sistema. Se simularán distintos escenarios operativos, como recepción de mercancía, almacenamiento, picking y despacho de pedidos, con el fin de identificar posibles fallas y realizar los ajustes necesarios antes de la puesta en marcha.

## **Fase 7: Capacitación del Personal**

Simultáneamente, se desarrollará un programa de capacitación integral para el personal del almacén, con sesiones teóricas y prácticas sobre el uso del WMS y las mejores prácticas en gestión de inventarios, almacenamiento y distribución. Esta capacitación asegurará que los colaboradores cuenten con el conocimiento necesario para operar el sistema de manera eficiente y reducir la resistencia al cambio.

## **Fase 8: Implementación y Monitoreo Continuo**

Finalmente, una vez que se implemente el WMS, se determinarán mecanismos de monitoreo y control continuo para calificar su rendimiento y detectar áreas de mejora. Se realizarán auditorías periódicas, análisis de indicadores clave (KPI's) y ajustes operativos con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del sistema a largo plazo y maximizar su impacto en la eficiencia del almacén.

### 6.4.2. DESARROLLO

#### **Fase 1: Planificación y Socialización del Proyecto**

- **Actividad 1.1 Reunión inicial con la dirección y áreas involucradas**

Descripción: Se tendrá una reunión estratégica con los directivos y responsables clave para presentar los objetivos del proyecto, definir el alcance y obtener compromiso de todas las partes interesadas. Se discutirá el impacto esperado del WMS y se identificarán los recursos necesarios para su implementación.

- **Actividad 1.2 Definición de objetivos y alcance del proyecto**

Descripción: Se documentarán los objetivos específicos del WMS, detallando los beneficios esperados, las mejoras operativas y los procesos que se verán impactados. Se establecerá un plan de acción alineado con la estrategia de la empresa.

- **Actividad 1.3 Creación del equipo de trabajo multidisciplinario**

Descripción: Se conformará un equipo con representantes de almacén, IT, logística, administración y consultoría. Se asignarán roles específicos a cada miembro del equipo y se definirán sus responsabilidades dentro del proyecto.

- **Actividad 1.4 Elaboración del cronograma preliminar de actividades**

Descripción: Se establecerá una línea de tiempo para cada fase del proyecto, identificando hitos clave, fechas de ejecución y responsables. Se definirán dependencias entre actividades para una implementación ordenada.

- **Actividad 1.5 Primera reunión de socialización con el personal**

Descripción: Se llevará a cabo una sesión informativa con todo el personal involucrado para explicar el proyecto, sus beneficios y resolver dudas. Se buscará generar compromiso y reducir la resistencia al cambio.

## **Fase 2: Solicitud y Configuración de Accesos al Módulo EWM en SAP**

- **Actividad 2.1 Identificación de los roles de usuario en el sistema**

Descripción: Se definirán los diferentes perfiles de usuario en el WMS (administradores, supervisores, operadores y auditores) y sus funciones específicas.

- **Actividad 2.2 Elaboración de solicitud formal de accesos**

Descripción: Se enviará una solicitud formal al equipo de IT o SAP BASIS especificando los usuarios que requieren acceso, sus permisos y restricciones.

- **Actividad 2.3 Configuración de niveles de autorización y restricciones**

Descripción: Se configurarán los accesos en SAP EWM para garantizar que cada usuario tenga permisos acordes a su rol y se evitarán accesos no autorizados.

- **Actividad 2.4 Pruebas de acceso y validación de permisos**

Descripción: Se realizarán pruebas de acceso para confirmar que cada usuario puede desempeñar sus funciones correctamente dentro del sistema.

- **Actividad 2.5 Capacitación en normas de seguridad y uso de credenciales**

Descripción: Se instruirá a los usuarios sobre buenas prácticas en gestión de accesos, manejo seguro del sistema y políticas de seguridad.

### **Fase 3: Análisis y Optimización del Layout del Almacén**

- **Actividad 3.1 Revisión de planos actuales y flujos de trabajo**

Descripción: Se analizará la distribución del almacén para detectar áreas de mejora en el diseño del espacio y los procesos logísticos.

- **Actividad 3.2 Observación y análisis del movimiento de mercancías**

Descripción: Se evaluarán los flujos de productos dentro del almacén, midiendo tiempos de desplazamiento y zonas de congestión.

- **Actividad 3.3 Medición de tiempos de traslado y procesamiento**

Descripción: Se realizarán mediciones de tiempos de carga, descarga y traslado dentro del almacén para identificar oportunidades de mejora.

- **Actividad 3.4 Evaluación de la capacidad de almacenamiento actual**

Descripción: Se analizará la ocupación del almacén y la disponibilidad de espacio para optimizar el almacenamiento de productos.

- **Actividad 3.5 Diseño del nuevo layout optimizado**

Descripción: Se desarrollará una nueva distribución del almacén para mejorar la accesibilidad y el flujo de trabajo.

- **Actividad 3.6 Validación del rediseño mediante pruebas de desplazamiento**

Descripción: Se realizarán simulaciones de rutas dentro del almacén para verificar la eficiencia del nuevo diseño antes de su implementación definitiva.

### **Fase 4: Configuración e Integración del WMS**

- **Actividad 4.1 Definición de parámetros del sistema**

Descripción: Se configurarán las ubicaciones de productos, reglas de almacenamiento y procesos de recepción y despacho.

- **Actividad 4.2 Integración con el ERP de Lacthosa**

Descripción: Se establecerá la integración entre el WMS y el sistema ERP actual para

asegurar una sincronización eficiente de datos.

- **Actividad 4.3 Pruebas de funcionalidad del sistema**

Descripción: Se realizarán pruebas técnicas para validar la correcta configuración del sistema y su interoperabilidad con otras plataformas.

- **Actividad 4.4 Ajustes y correcciones previas a la implementación**

Descripción: Se corregirán errores detectados en las pruebas y se harán ajustes para optimizar el rendimiento del sistema antes de su despliegue final.

### **Fase 5: Implementación de Tecnologías Complementarias**

- **Actividad 5.1 Adquisición e instalación de escáneres de códigos de barras y dispositivos móviles**

Descripción: Se incorporarán herramientas tecnológicas para mejorar la trazabilidad de los productos y agilizar los procesos logísticos.

- **Actividad 5.2 Pruebas de escaneo y lectura de datos**

Descripción: Se realizarán pruebas de funcionamiento para verificar la compatibilidad de los dispositivos con el WMS.

- **Actividad 5.3 Capacitación del personal en el uso de nuevas tecnologías**

Descripción: Se impartirán sesiones prácticas sobre la utilización de escáneres, dispositivos móviles y otras herramientas implementadas.

- **Actividad 5.4 Evaluación de la reducción de tiempos en registros**

Descripción: Se medirá la eficiencia del uso de estas herramientas en comparación con los procesos manuales previos.

### **Fase 6: Pruebas y Validación del Sistema**

- **Actividad 6.1 Pruebas piloto en un área específica**

Descripción: Se implementará una prueba inicial en una sección del almacén para evaluar su rendimiento antes de la implementación total.

- **Actividad 6.2 Simulación de procesos clave**

Descripción: Se realizarán simulaciones de recepción, almacenamiento y despacho para validar la funcionalidad del WMS.

- **Actividad 6.3 Corrección de errores detectados**

Descripción: Se documentarán los problemas encontrados durante las pruebas y se implementarán las correcciones necesarias.

### **Fase 7: Capacitación del Personal**

- **Actividad 7.1 Desarrollo del programa de formación**

Descripción: Se diseñará un plan de capacitación con módulos teóricos y prácticos sobre el uso del WMS.

- **Actividad 7.2 Ejecución de sesiones de formación**

Descripción: Se realizarán sesiones presenciales y virtuales para entrenar al personal en el manejo del sistema.

- **Actividad 7.3 Evaluaciones y seguimiento post-capacitación**

Descripción: Se medirán los conocimientos adquiridos mediante pruebas y se brindará soporte adicional según sea necesario.

### **Fase 8: Implementación y Monitoreo Continuo**

- **Actividad 8.1 Supervisión del rendimiento del WMS**

Descripción: Se monitoreará el impacto del WMS en la operación diaria del almacén mediante reportes y KPIs.

- **Actividad 8.2 Auditorías y revisiones periódicas**

Descripción: Se realizarán auditorías regulares para detectar desviaciones y asegurar la mejora continua del sistema.

- **Actividad 8.3 Optimización del sistema con base en resultados**

Descripción: Se implementarán ajustes y mejoras en función del análisis de desempeño del sistema.

**Tabla 16. Tabla resumen de fases, actividades y recursos**

Acciones estratégicas	Fase	Actividad	Responsables	Días	Recursos-Herramientas
Preparación inicial	1. Planificación y Socialización del Proyecto	1.1 Reunión inicial con la dirección y áreas involucradas 1.2 Definición de objetivos y alcance del proyecto 1.3 Creación del equipo de trabajo multidisciplinario 1.4 Elaboración del cronograma preliminar de actividades 1.5 Primera reunión de socialización con el personal	Equipo de gestión de proyectos	15	Sala de reuniones, equipo audiovisual, Internet, Pizarras digitales colaborativas, Software de videoconferencia
	2. Solicitud y Configuración de Accesos al Módulo EWM en SAP	2.1 Identificación de los roles de usuario en el sistema 2.2 Elaboración de solicitud formal de accesos 2.3 Configuración de niveles de autorización y restricciones 2.4 Pruebas de acceso y validación de permisos 2.5 Capacitación en normas de seguridad y uso de credenciales	Equipo de gestión de proyectos	20	Manuales de configuración SAP EWM, Sistema SAP habilitado para pruebas, acceso remoto seguro (VPN)
	3. Análisis y Optimización del Layout del Almacén	3.1 Revisión de planos actuales y flujos de trabajo 3.2 Observación y análisis del movimiento de mercancías 3.3 Medición de tiempos de traslado y procesamiento 3.4 Evaluación de la capacidad de almacenamiento actual 3.5 Diseño del nuevo layout optimizado 3.6 Validación del rediseño mediante pruebas de desplazamiento	Jefe de distribución, Equipo de gestión de proyectos	20	Software de diseño de almacenes, Herramientas de simulación de flujos logísticos (FlexSim), dispositivos móviles para recolección de datos
Configuración inicial y prueba	4. Configuración e Integración del WMS	4.1 Definición de parámetros del sistema 4.2 Integración con el ERP de Lactosa 4.3 Pruebas de funcionalidad del sistema 4.4 Ajustes y correcciones previas a la implementación	Consultores	30	Ambientes de pruebas WMS y ERP, manuales técnicos de integración, Consultores, estaciones de trabajo con acceso al sistema SAP, computadoras e Internet.
	5. Implementación de Tecnologías Complementarias	5.1. Adquisición e instalación de escáneres de códigos de barras y dispositivos móviles. 5.2. Pruebas de escaneo y lectura de datos. 5.3. Capacitación del personal en el uso de nuevas tecnologías. 5.4. Evaluación de la reducción de tiempos en registros.	Equipo de IT, Consultores	25	Dispositivos móviles, software de lectura de códigos de barras, manuales de usuario.

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

**Continuación Tabla 16**

Acciones estratégicas	Fase	Actividad	Responsables	Días	Recursos-Herramientas
Configuración inicial y prueba	6. Pruebas y Validación del Sistema	6.1. Pruebas piloto en un área específica. 6.2. Simulación de procesos clave. 6.3. Corrección de errores detectados.	Equipo de gestión de proyectos, supervisores del almacén	15	Ambiente de prueba en SAP, equipos de almacenamiento y transporte.
Formación de personal	7. Capacitación del Personal	7.1. Desarrollo del programa de formación. 7.2. Ejecución de sesiones de formación. 7.3. Evaluaciones y seguimiento post-capacitación.	Recursos Humanos, Consultores	20	Salas de capacitación, material didáctico, acceso a plataforma de aprendizaje en línea.
Implementación de tecnologías y KPIs.	8. Implementación y Monitoreo Continuo	8.1. Supervisión del rendimiento del WMS. 8.2. Auditorías y revisiones periódicas. 8.3. Optimización del sistema con base en resultados.	Equipo de gestión de proyectos, Auditores internos	30	Software de monitoreo, reportes de desempeño, KPIs definidos para medición.

## 6.5 MEDIDAS DE CONTROL

En esta sección se detallan las métricas de desempeño e indicadores claves de rendimientos que facilitarían la evaluación y monitoreo de la ejecución de la propuesta de mejora para la gestión de inventarios en la bodega de producto seco de Lactosa en el centro de distribución de Tegucigalpa.

### 6.5.1. INDICADORES DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

Estos indicadores miden el avance de la implementación del WMS en términos de planificación y ejecución de las actividades establecidas.

- 1. Avance del Proyecto:** Este indicador se calcula como el porcentaje de actividades completadas en relación con las programadas. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Avance del proyecto (\%)} = \frac{\text{Número de actividades completadas}}{\text{Número total de actividades}} \times 100$$

- 2. Presupuesto Ejecutado:** Se calcula como el porcentaje del presupuesto gastado con respecto al presupuesto total asignado al proyecto. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Presupuesto ejecutado (\%)} = \frac{\text{Gasto real}}{\text{Presupuesto total}} \times 100$$

### 6.5.2. INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA

Estos indicadores evalúan la efectividad en la ejecución de actividades específicas dentro de la implementación

- 1. Personal capacitado en EWM:** Evalúa cuántos empleados han recibido formación sobre el sistema. El objetivo es asegurar que el personal tenga el conocimiento necesario para operar el WMS. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Personal capacitado en EWM (\%)} = \frac{\text{Personal capacitado}}{\text{Total de personal objetivo}} \times 100$$

- 2. Cumplimiento en sesiones de capacitación:** Mide la ejecución de las capacitaciones programadas en comparación con el plan inicial. El objetivo es evaluar la adhesión al programa de formación. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Cumplimiento en sesiones de capacitación (\%)} = \frac{\text{Sesiones realizadas}}{\text{Sesiones programadas}} \times 100$$

### 6.5.3. INDICADORES DE DESEMPEÑO

Estos indicadores reflejan el impacto del WMS en la eficiencia operativa del almacén.

- 1. Exactitud de inventario:** Mide la concordancia entre registros en el sistema y el inventario físico. El objetivo es reducir errores en la gestión del inventario mediante la digitalización de procesos. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Exactitud de inventario (\%)} = \frac{\text{Inventario correcto}}{\text{Total de conteos realizados}} \times 100$$

- 2. Tiempo promedio de traslado de productos:** Evalúa la eficiencia en la movilidad de mercancías dentro del almacén. El objetivo es reducir el tiempo de traslado para optimizar la operatividad del almacén. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Tiempo promedio de traslado} = \frac{\text{Tiempo total de traslados}}{\text{Número de traslados}}$$

- 3. Reducción de errores en despacho:** Indica la mejora en la precisión de los pedidos despachados. El objetivo es minimizar los errores en la preparación de pedidos y mejorar la satisfacción del cliente. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Reducción de errores en despacho (\%)} = \frac{\text{Errores previos} - \text{Errores actuales}}{\text{Errores previos}} \times 100$$

- 4. Utilización del espacio de almacenamiento:** Mide la proporción del espacio de almacenamiento efectivamente utilizado respecto al total disponible en el almacén. El

objetivo es optimizar el uso del espacio físico disponible en el almacén para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos asociados al almacenamiento y facilitar el acceso a los productos. La fórmula es:

$$\text{Utilización del espacio de almacenamiento (\%)} = \frac{\text{Espacio utilizado}}{\text{Espacio total disponible}} \times 100$$

- 5. Satisfacción del cliente:** Este indicador mide la percepción de los clientes internos o externos respecto a la calidad del servicio recibido por parte del almacén o la cadena de suministro. Evalúa aspectos clave como la puntualidad en las entregas, la precisión de los pedidos, el estado de los productos y la atención recibida. Identificar oportunidades de mejora en el servicio logístico y asegurar que las operaciones del almacén estén alineadas con las expectativas del cliente.

## **6.6 GESTIÓN DE RIESGOS**

Como parte de las medidas para asegurar la viabilidad de la implementación del Sistema de Gestión de Almacenes (WMS), se identificaron y evaluaron los riesgos potenciales que podrían afectar el proyecto. La matriz de riesgos que se presenta en la tabla 17 considera factores tecnológicos, operativos, económicos y organizacionales, e incluye estrategias de mitigación para cada uno de ellos.

**Tabla 17. Matriz de Riesgos**

Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto	Nivel de Riesgo	Medida de Mitigación
Resistencia al cambio del personal operativo	Organizacional	Alta	Alta	Alto	Capacitación continua, talleres de sensibilización, involucramiento desde fases tempranas
Fallas en la conectividad o infraestructura tecnológica	Tecnológico	Media	Alta	Alto	Evaluación previa del entorno de red, inversión en soporte técnico y backups locales
Retrasos en la implementación del proveedor	Proveedor/Externo	Media	Media	Medio	Establecer cronograma claro con penalidades contractuales por incumplimiento
Costos adicionales no previstos (licencias, soporte, etc.)	Económico	Alta	Media	Alto	Incluir colchón presupuestario del 10-15% para contingencias
Errores en la migración de datos	Técnico	Media	Alta	Alto	Plan de migración por fases, validaciones cruzadas y respaldos de datos históricos
Incompatibilidad con procesos actuales	Operativo	Baja	Alta	Medio	Levantamiento detallado de procesos antes de la implementación
Falta de seguimiento postimplementación	Organizacional	Media	Media	Medio	Asignar equipo responsable del monitoreo postproyecto y ajustes continuos
Problemas legales por mal manejo de datos personales	Legal/Regulatorio	Baja	Alta	Medio	Cumplimiento con Ley de Protección de Datos, controles de acceso y encriptación
Subutilización del sistema (uso parcial del WMS)	Organizacional	Media	Media	Medio	KPI de uso del sistema, auditorías internas y retroalimentación del personal
Interrupción temporal de operaciones durante la transición	Operativo	Alta	Media	Alto	Implementación escalonada (por zonas o turnos), plan de contingencia operativo

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

## **6.7 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO**

### **6.7.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – DIAGRAMA DE GANTT**

El cronograma de actividades de la propuesta de mejora es representado por medio de un diagrama de Gantt. Este diagrama muestra de forma precisa las actividades estratégicas con sus fases y actividades principales, responsables y fechas.

La figura 28 ilustra la secuencia en la que se llevarán a cabo cada macro actividad y que serán ejecutadas en un periodo de 3 meses, comenzando en junio de 2025 y concluyendo en septiembre de 2025.

## Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para la gestión de inventarios en Lacthosa Tegucigalpa

**Nombre de la empresa:** Lácteos de Honduras S.A. de C.V.

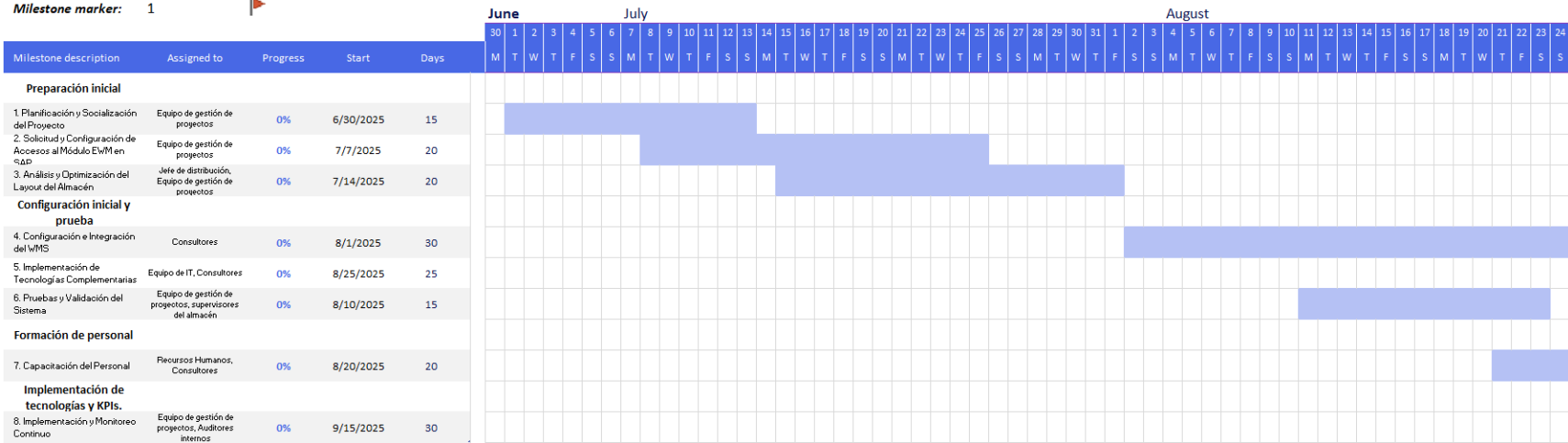
**Área:** Almacén de producto terminado

**Responsable del proyecto:** Jefe de Distribución

**Fecha de inicio:** 6/30/2025

**Milestone marker:** 1

Scrolling increment: 0



**Figura 28. Cronograma de actividades para la propuesta de mejora**

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

6.7.2. PRESUPUESTO REQUERIDO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.

La Tabla 18 presenta el presupuesto estimado para la implementación de la propuesta de mejora mediante un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) en el almacén de productos de larga duración de Lactosa Tegucigalpa. El monto total requerido asciende a \$67,000.00, distribuidos en actividades como el rediseño del layout del almacén, adquisición de dispositivos tecnológicos, consultoría, soporte técnico, capacitación del personal y otros costos indirectos asociados al desarrollo del proyecto. Estos valores han sido justificados con base en referencias de mercado y la experiencia del centro de distribución de San Pedro Sula.

**Tabla 18. Presupuesto requerido para la implementación de la mejora**

Fase/Actividad	Descripción	Costo Estimado (\$)
<b>Preparación inicial</b>		
Inicio del proyecto de implementación	Reuniones estratégicas, planificación inicial y materiales informativos.	-
Evaluación y selección del proveedor del WMS	Contratación de consultoría especializada. (Se tendrá apoyo de los colaboradores del centro de distribución de San Pedro Sula que tiene implementado el módulo)	-
Rediseño del layout del almacén	Análisis del espacio actual y reconfiguración del almacén.	\$7,000.00
<b>Configuración del Módulo y Pruebas</b>		
Licencia	Adquisición del software WMS. (Ya se cuenta con el módulo)	-
Consultoría	Implementación y configuración del sistema. (Se tendrá apoyo de los colaboradores del centro de distribución de San Pedro Sula que tiene implementado el módulo)	\$3,000
Hardware y Software	Adquisición de 8 dispositivos handheld 2 computadoras de escritorio	\$15,000.00
Mantenimiento y soporte técnico	Asignación de personal técnico y adquisición de herramientas necesarias.	\$5,000.00
Capacitación y Desarrollo del Personal	Formación de supervisores y operarios clave.	\$10,000.00
Seguimiento y Evaluación	No tiene costos adicionales	-
Costos indirectos, gestión de proyecto, integración con ERP, adecuaciones menores		\$27,000.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$67,000.00</b>

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

## 6.8 PLAN POST IMPLEMENTACIÓN

### 6.8.1. OBJETIVO

Garantizar el correcto funcionamiento, seguimiento, soporte y mejora continua del Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) implementado en el centro de distribución de Lactosa Tegucigalpa, asegurando su alineación con los objetivos operativos de la empresa.

**Tabla 19. Actividades clave del plan post-implementación**

Actividad	Responsable	Frecuencia	Indicador de éxito
Verificación de funcionalidades del sistema	Coordinador de proyecto	Primera semana post go-live	Informe de auditoría técnica
Capacitación de refuerzo al personal	Recursos Humanos / Supervisores	Primer mes	% de personal capacitado > 95%
Monitoreo de errores o incidencias	Equipo de soporte técnico	Diario	Tiempo promedio de resolución < 48h
Evaluación del cumplimiento de KPIs	Jefe de almacén	Mensual	Exactitud de inventario, tiempo de ciclo, etc.
Retroalimentación del usuario	Supervisores de área	Primer mes y luego bimestral	Encuesta de satisfacción $\geq$ 80%
Actualizaciones y mejoras del sistema	Proveedor de software	Trimestral o según contrato	Versión actualizada y funcional
Revisión y mejora de procesos	Comité logístico	Trimestral	Procesos ajustados según datos reales del WMS

Fuente: Elaboración Propia, (2025).

### 6.8.2. MEDIDAS DE CONTROL POST IMPLEMENTACIÓN

- Exactitud de inventario (%)
- Tasa de errores en pedidos (%)
- Tiempo promedio de despacho (minutos)
- Utilización del espacio de almacenamiento (%)
- Nivel de satisfacción del usuario interno (%)

### 6.8.3. REUNIONES DE SEGUIMIENTO

Se establecerá un comité de seguimiento operativo (logística, IT, supervisión) que se reunirá quincenalmente durante los primeros 3 meses y luego mensualmente, para analizar desempeño, resolver incidentes, validar ajustes y promover mejoras continuas.

### 6.8.4. PLAN DE SOPORTE TÉCNICO

- Contrato con proveedor (por 6-12 meses post go-live).
- Línea directa de soporte y SLA (Service Level Agreement) definido.
- Manuales de usuario y videos de apoyo para el personal.

### 6.8.5. ESCALAMIENTO DE INCIDENCIAS

Se creará un protocolo interno para escalar problemas no resueltos a tiempo. Por ejemplo, si una incidencia no se soluciona en 48 horas, se eleva al coordinador del sistema y luego al proveedor.

## 6.9 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

**Tabla 20. Matriz de Concordancia de los segmentos de la tesis con la propuesta**

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la Propuesta de Mejora	Objetivos específicos de la propuesta
Propuesta de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para la gestión de inventarios en Lacthosa Tegucigalpa	Identificar los factores que afectan la gestión de inventarios en el almacén de producto seco del centro de distribución de Lacthosa en Tegucigalpa y elaborar una propuesta para optimizar los procesos relacionados, mejorando el uso del espacio, reduciendo el sobre stock y minimizando la diferencias en inventarios.	Evaluar la situación actual de los procesos de gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración de Lacthosa.	Gestión de Almacenes	Almacenamiento Trazabilidad	Población colaboradores : Compuesta por el total de colaboradores de la bodega de producto terminado  Población clientes: La población de la investigación está compuesta por el 100% de los supervisores del área comercial.	Desarrollo de KPI para seguimiento diario  Evaluar los hallazgos semanales  Comparación de inventario físico vs. Inventario teórico	Los resultados obtenidos a partir del análisis de la situación actual del almacén de Lacthosa en Tegucigalpa demuestran que la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) es una alternativa viable y necesaria para optimizar los procesos de almacenamiento, mejorar la exactitud de los inventarios y reducir los tiempos de ciclo de pedidos.	Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para la gestión de inventarios en Lacthosa Tegucigalpa.	Mejorar la gestión de inventario y la precisión en el seguimiento.

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

**Continuación Tabla 20**

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la Propuesta de Mejora	Objetivos específicos de la propuesta
		Identificar los factores que impactan negativamente en la eficiencia operativa del almacén y en la satisfacción del cliente.	Gestión de Almacenes	Trazabilidad Servicio al Cliente		Análisis de reportes recibidos por errores en despacho  Evaluación de la causa de venta perdida  Encuesta de satisfacción a clientes internos	Utilizando el diagrama de Ishikawa y el análisis FODA, ha facilitado la identificación de factores claves que afectan la eficiencia operativa de la bodega de producto seco. Se demostró que existen deficiencias en la evaluación de indicadores clave de rendimiento (KPI's), como la rotación de inventario y los tiempos de ciclos de pedidos, provocan diferencias entre los registros teóricos y el stock real, lo que complica la toma de decisiones fundamentada en datos precisos.		Brindar una capacitación integral que proporcione los temas relacionados al nuevo sistema EWM y en buenas prácticas de almacenamiento y distribución.

**Continuación Tabla 20**

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la Propuesta de Mejora	Objetivos específicos de la propuesta
		Analizar cómo las tecnologías relacionadas con la gestión de almacenes, como el WMS, pueden contribuir a resolver los desafíos identificados.	Matriz de Decisión	WMS		Análisis de diagramas de procesos actuales	El análisis de los procesos operativos actuales demuestra que el uso de tecnologías de gestión de almacenes permitiría reducir los tiempos de traslados internos y mejorar la organización del layout del almacén, optimizando el flujo de productos y disminuyendo los tiempos de espera en la carga y despacho.		Rediseñar el layout del almacén de producto terminado.
		Realizar un análisis costo-beneficio para determinar la viabilidad de la implementación de un WMS en el almacén.		Pérdida		Inventario de fresca Análisis de hallazgos en la pérdida Cálculo del costo total asociado a las pérdidas			

**Continuación Tabla 20**

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la Propuesta de Mejora	Objetivos específicos de la propuesta
		Diseñar una propuesta técnica para la implementación de un WMS, considerando las necesidades específicas del almacén y sus recursos actuales.	Gestión de Almacenes	Gestión de Inventarios		Auditorías de inventario Análisis de registros históricos de confiabilidad de inventarios Análisis de registros históricos de venta perdida	Se recomienda una implementación por fases del sistema WMS evaluando la posibilidad de integrar el WMS con el ERP existente comenzando con un programa piloto en una sección del almacén antes de expandirlo a toda la operación, permitiendo ajustar procesos y capacitar al personal progresivamente		Controlar y monitorear las operaciones del almacén de producto seco mediante sistemas de seguimiento en tiempo real.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ackerman, K. (2012). *Practical Handbook of Warehousing*. Springer Science & Business Media, 1997.
- Andiyappillai, N. (2020). Factors Influencing the Successful Implementation of the Warehouse Management System (WMS).
- ARSA. (2024). Retrieved from <https://arsa.gob.hn/requisitos-licencias-sanitarias-de-establecimiento-para-alimentos-y-bebidas/>
- Ballou, R. (2007). *Business Logistics/supply Chain Management: Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain*. Pearson/Prentice Hall, 2004.
- Banks, J. (2001). *Discrete-event System Simulation*. Prentice Hall.
- Bartholdi, J., & Hackman, S. (2014). *Warehouse and Distribution Science*.
- Bertalanffy, L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller, Incorporated, 2015.
- BID. (2020). Retrieved from <https://www.iadb.org/es/noticias/honduras-mejorara-su-sistema-de-transporte-y-logistica-de-cargas-con-ayuda-del-bid>
- BID. (2021). Retrieved from <https://www.iadb.org/es/noticias/honduras-mejorara-su-desempeno-logistico-traves-de-reformas-en-el-sector>
- Boardman, A., Greenberg, D., Vining, A., & Weimer, D. (2018). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. Cambridge University Press.
- Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill, 2013.
- Camp, R. (2007). *Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance*. Quality Press, 1989.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*. Pearson, 2016.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management*. Pearson Education, 2016.

- Crocker, B., & Emmet, S. (2016). *The Relationship-Driven Supply Chain: Creating a Culture of Collaboration throughout the Chain*. Gower Publishing, Ltd., 2012.
- Cross, N. (2019). The Impact of Executing a Warehouse Management System Change: A Case Study.
- Dessler, G., & Varrkey, B. (2018). *Human Resource Management, 15e*. Pearson Education.
- Elijah, Y., & Ngugi, P. (2021, July). INVENTORY MANAGEMENT STRATEGIES AND PERFORMANCE OF COMMERCIAL GOVERNMENT ENTITIES IN KENYA.
- FAO. (2003). *Chapter 10 Quality control/quality assurance and international trade; good manufacturing practices (gmp); hygiene requirements; hazard analysis and critical control points (haccp)*.
- Frazelle, E. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw Hill Professional, 2001.
- Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2013). *Introduction to Logistics Systems Management*. John Wiley & Sons, 2013.
- Gobierno de Honduras. (1993). Retrieved from [https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumento/ley-general-ambiente-decreto-no-104-1993#:~:text=Ambiente%20\(Decreto%20No.-,104%2D1993\),todos%20los%20ciudadanos%20en%20Honduras.](https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumento/ley-general-ambiente-decreto-no-104-1993#:~:text=Ambiente%20(Decreto%20No.-,104%2D1993),todos%20los%20ciudadanos%20en%20Honduras.)
- Gobierno de Honduras. (2004). Retrieved from <https://www.trabajo.gob.hn/wp-content/uploads/2017/03/Reglamento-General-de-Medidas-Preventivas-de-Accidentes-de-Trabajo-FINAL-1.pdf>
- Gobierno de Honduras. (2014). Retrieved from <https://cei.iaip.gob.hn/doc/Ley%20de%20Proteccion%20de%20Datos%20Personales.pdf>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2023). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, Global Edition (14 ed.)*. Pearson Higher Ed, 2023.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Hilier, F., & Lieberman, G. (2001). *Introduction to Operations Research*. McGraw-Hill, 2001.

- Honducargo. (2024). Retrieved from Logística: Las oportunidades en Honduras y Centroamérica:  
<https://www.honducargo.com/logistica-las-oportunidades-en-honduras-y-centroamerica/>
- Hopp, W., & Spearman, M. (2008). *Factory Physics: Third Edition*. McGraw-Hill.
- Ishikawa, K. (2007). *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. Prentice-Hall, 1985.
- ISO. (2018). *ISO 22000: Food Safety Management Systems – Requirements for Any Organization in the Food Chain*.
- J. Waters, C. (2003). *Inventory Control and Management*. Wiley, 2003.
- Juran, J. (1992). *Juran on Quality by Design: The New Steps for Planning Quality Into Goods and Services*. Simon and Schuster, 1992.
- Kotler, P., & Lane Keller, K. (2016). *Marketing Management*. Pearson.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2007). *Operations Management: Processes and Value Chains*. Pearson Prentice Hall, 2007.
- Lácteos de Honduras S.A. de C.V. (2024). *Página Web de Lacthosa*. Retrieved from  
<https://www.lacthosa.com/>
- Lambert, D. (2008). *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. Supply Chain Management Inst, 2008.
- Render, B., Stair Jr., R., Hanna, M., & Hale, T. (2017). *Quantitative Analysis for Management*. Pearson Education, 2017.
- Richards, G. (2022). *Warehouse Management: The Definitive Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. Kogan Page Publishers, 2021.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovations, 5th Edition*. Simon and Schuster, 2003.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2017). *The Handbook of Logistics and Distribution Management: Understanding the Supply Chain*. Kogan Page Publishers, 2014.
- Secretaría de Desarrollo Económico. (2024). Retrieved from <https://sde.gob.hn/wp->

content/uploads/2019/03/REGLAMENTO-PARA-EL-CONTROL-SANITARIO-DE-LOS-ALIMENTOS.pdf

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2008). *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. McGraw-Hill/Irwin, 2008.

Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2010). *Operations Management*. Financial Times Prentice Hall, 2010.

Stevenson, W. (2009). *Operations Management*. McGraw-Hill Irwin, 2009.

Tompkins, J., & Smith, J. (1998). *The Warehouse Management Handbook*. Tompkins Press, 1998.

Tompkins, J., White, J., Bozer, Y., & Tanchoco, J. (2003). *Facilities Planning*. John Wiley & Sons, 2010.

VanGundy, A. (1981). *Techniques of Structured Problem Solving*.

Woźniakowski, T., Jałowiecki, P., Zmarzłowski, K., & Nowakowska, M. (2018). ERP Systems and Warehouse Management by WMS.

# ANEXOS

## ANEXO 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

### CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

Tegucigalpa, Francisco Morazán, 03 / 12 / 2024  
(Ciudad), (Departamento) (Día, mes y año)

Carlos Eduardo Zúniga  
(Nombre y apellidos del Director o Gerente)

Jefe de Distribución Sula Centro  
(Puesto Laboral)

Lácteos de Honduras S.A. de C.V. (LACTHOSA)  
(Empresa o Institución)

Col. Víctor F. Ardón Frente a Residencial Jacaleapa  
(Dirección principal de la empresa o institución)

Estimado Señor(a): Carlos Eduardo Zúniga

Reciba un cordial y atento saludo. Por medio de la presente deseamos solicitar su apoyo, dado que somos alumnos de UNITEC y nos encontramos desarrollando el Trabajo de Tesis previo a obtener nuestro título de maestría en Gestión de Operaciones y Logística.

Hemos seleccionado como tema Propuesta de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para la Gestión de Inventarios en Lacthosa Tegucigalpa, por lo que estaríamos muy agradecidos de contar con el apoyo de la empresa que usted representa para poder desarrollar nuestra investigación. En particular, dicha solicitud se circunscribe a peticionar que se nos autorice a realizar: encuestas, entrevistas, sondeos, revisión y análisis de información actual y otros necesarios para el desarrollo de la Tesis.

(encuestas, sondeos, etc).

A la espera de su aprobación, me suscribo de Usted.

Atentamente,

Indira María Garay Castro

Firma, nombre y apellidos  
No. de cuenta: 12253004

Firma, nombre y apellidos  
No. de cuenta: \_\_\_\_\_

Por este medio, Lácteos de Honduras S.A. de C.V. (LACTHOSA), Tegucigalpa  
(empresa / institución),

Autoriza la realización dentro de sus instalaciones el proyecto de investigación de Tesis de Postgrado antes mencionado.

Carlos Eduardo Zúniga  
(Nombre y sello del Director / Gerente)



Vo.Bo. \_\_\_\_\_

## ANEXO 2. CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA

### CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA

Señores Facultad de Postgrado UNITEC.

Por este medio yo David Antonio Mejía Díaz

Identidad No. 0801-1983-03899

Licenciado en Administración de Empresas

Maestría en Gestión de Operaciones y Logística

Doctorado en \_\_\_\_\_

Hago constar que asumo la responsabilidad de asesorar técnicamente el trabajo de Tesis de Maestría denominado:

Propuesta de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) para la Gestión de Inventarios en Lacthosa Tegucigalpa

A ser desarrollado por el (los) estudiante(s):


Índira María Garay Castro

Para lo cual me comprometo a realizar de manera oportuna las revisiones y facilitar las observaciones que considere pertinentes a fin de que se logre finalizar el trabajo de tesis en el plazo establecido por la Facultad de Postgrado.

En la ciudad de Tegucigalpa M.D.C.


Departamento Francisco Morazán


Nombre David Antonio Mejía Díaz

Fecha 12/03/2024 Firma: 

### ANEXO 3. ESTRUCTURA DE ENCUESTA COLABORADORES ALMACEN

## Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa

simplysweetch@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

#### Datos Generales

**Área de trabajo**

- Recepción de mercancía
- Control de inventario
- Despacho de pedidos
- Supervisión

**Tiempo laborando en la empresa**

- Menos de 1 año
- Entre 1 y 3 años
- Más de 3 años

## CONTINUACIÓN ANEXO 3

### Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lactosa

simplysweetch@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

#### Software y Tecnología en la Gestión de Inventarios

**¿Qué sistema o herramienta utiliza actualmente para el control del inventario en el almacén de productos de larga duración?**

- SAP u otro sistema de gestión
- Hojas de Excel
- Registros manuales
- No tengo conocimiento de un sistema específico

**¿La empresa ha implementado herramientas tecnológicas para mejorar la rotación de inventarios?**

- Sí
- No
- No lo sé

**¿Considera que la implementación de un sistema digitalizado de gestión de inventarios (WMS) mejoraría el control y exactitud del stock?**

- Sí, definitivamente
- Probablemente sí
- No lo sé
- Probablemente no
- No, en absoluto

## CONTINUACIÓN ANEXO 3

# Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa

simplysweetch@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

## Exactitud y Disponibilidad del Inventario

**¿Con qué frecuencia el inventario registrado en el sistema coincide con el inventario físico?**

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

**¿Qué factores considera que afectan la exactitud y disponibilidad del inventario?**

(Puede seleccionar más de una opción)

- Falta de un sistema digitalizado para gestionar el inventario
- Fallas en los registros manuales o errores en el conteo
- Demora en la actualización de datos en el sistema
- Espacio insuficiente en el almacén para organizar productos
- Falta de comunicación entre el almacén y otras áreas

## CONTINUACIÓN ANEXO 3

# Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lactosa

simplysweetch@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

## Eficiencia en la Gestión de Inventarios

**¿Cómo se toma la decisión de ubicación de los productos en el almacén?**

- Se asigna por disponibilidad de espacio
- Se sigue un criterio de rotación (FIFO/PEPS)
- No hay un criterio específico
- No lo sé

**¿Cómo se realiza la toma de inventario físico en el almacén y con qué frecuencia se lleva a cabo?**

- Se hacen conteos físicos por contingencia y luego se comparan con el sistema cada 15 días
- Se realizan conteos de manera periódica y estructurada
- No se siguen procedimientos regulares para conteo

## CONTINUACIÓN ANEXO 3

### Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lactosa

simplysweetch@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

#### Capacitación del Personal

**¿Cada cuánto tiempo recibe capacitaciones sobre gestión de inventarios y almacenamiento?**

- Nunca
- Una vez al año
- Cada 6 meses
- Con mayor frecuencia

**¿Qué tipo de formación considera necesaria para mejorar la rotación del inventario y la eficiencia en el almacén?**

- Uso de sistemas digitales de gestión de inventarios
- Métodos de almacenamiento y organización eficiente
- Buenas prácticas de picking y control de pedidos
- Mantenimiento y etiquetado correcto de SKU

**¿Cree que el personal del almacén está suficientemente capacitado para utilizar un sistema de gestión de almacenes (WMS)?**

- Sí
- No
- Se requiere más capacitación para su implementación efectiva

## CONTINUACIÓN ANEXO 3

# Encuesta sobre la Gestión de Inventarios en el Almacén de Productos de Larga Duración – Lacthosa

simplysweetch@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

## Perspectivas Futuras y Mejoras Potenciales

**¿En la empresa se ha discutido o considerado la implementación de nuevas tecnologías para mejorar la gestión de inventarios?**

- Sí, a nivel gerencial
- Se ha mencionado, pero no hay planes concretos
- No se ha discutido

**¿Qué aspectos considera más importantes para mejorar la gestión de inventarios en el almacén de productos de larga duración?**

- Implementar un sistema de gestión de inventarios (WMS)
- Mejorar la capacitación del personal
- Reorganizar el almacenamiento para una mejor distribución de productos
- Automatizar procesos de picking y facturación

## ANEXO 4. ESTRUCTURA DE ENTREVISTA

---

### Entrevista

**Objetivo de entrevista:** Identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la gestión del almacén de productos de larga duración en Lacthosa Tegucigalpa.

**Dirigida a:** Supervisores de almacén y líderes de área.

**Metodología:** Entrevista semiestructurada.

**Duración aproximada:** 30 a 40 minutos.

### Sección 1: Información General

**Nombre del entrevistado:**

**Puesto:**

**Fecha de ingreso:**

### Sección 2: Fortalezas del Almacén

**Objetivo:** Identificar aspectos positivos en la gestión de inventarios.

¿Cuáles considera que son las principales fortalezas en la operación del almacén?

¿Qué herramientas o prácticas actuales considera que contribuyen a la eficiencia del almacén?

¿Cómo describiría la coordinación entre las diferentes áreas (recepción, almacenamiento, despacho)?

¿Cree que el personal cuenta con la capacitación adecuada para realizar su trabajo de manera eficiente? ¿Por qué?

¿Existen procedimientos estandarizados que faciliten la gestión del inventario?

Fuente: Elaboración Propia, (2025)

## CONTINUACIÓN ANEXO 4

---

### Sección 3: Debilidades del Almacén

**Objetivo:** Identificar problemas internos que afectan la eficiencia.

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en la gestión del almacén?

¿Existen problemas recurrentes en el control de inventario?

¿Cuáles considera que son las principales limitaciones en infraestructura y equipamiento?

¿Cuáles son los principales problemas que afectan la productividad del personal en el almacén?

¿Cree que hay oportunidades de mejora en la comunicación entre los diferentes equipos de trabajo dentro del almacén?

### Sección 4: Oportunidades de Mejora

**Objetivo:** Identificar oportunidades externas que podrían mejorar la gestión del almacén.

¿Qué tecnologías cree que podrían mejorar la gestión de inventarios en el almacén?

¿Qué cambios en la logística o en la distribución podrían optimizar la eficiencia operativa?

¿Existen oportunidades de capacitación o certificación para mejorar las habilidades del personal?

¿Cómo cree que la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) podría impactar en la operación?

¿Qué mejoras en infraestructura considera que serían beneficiosas para el almacén?

## CONTINUACIÓN ANEXO 4

---

### **Sección 5: Amenazas en la Operación del Almacén**

**Objetivo:** Identificar factores externos que podrían afectar la eficiencia operativa.

¿Cuáles son los principales factores externos que afectan la gestión del inventario?

¿La competencia con otros centros de distribución representa un desafío? ¿De qué manera?

¿Cree que los cambios en la economía o el abastecimiento de productos pueden afectar la operación del almacén?

¿Existen riesgos operativos que podrían afectar la seguridad del personal y la integridad del inventario?

¿Hay aspectos en la relación con proveedores o clientes que puedan representar un riesgo para la eficiencia del almacén?

### **Sección 6: Comentarios Finales**

**Objetivo:** Permitir a los supervisores compartir cualquier otro aspecto relevante.

¿Qué cambios recomendaría implementar para mejorar la gestión del almacén?

¿Tiene algún comentario adicional sobre los desafíos o mejoras en la operación?

## ANEXO 5. ENTREVISTA CON SUPERVISOR BODEGA ASÉPTICOS



## ANEXO 6. NOTAS REALIZADAS EN ENTREVISTA POR SUPERVISOR BODEGA ASEPTICOS

### Entrevista


**Objetivo de entrevista:** Identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en la gestión del almacén de productos de larga duración en Lacthosa Tegucigalpa.

**Dirigida a:** Supervisores de almacén y líderes de área.

**Metodología:** Entrevista semiestructurada.

**Duración aproximada:** 30 a 40 minutos.

#### Sección 1: Información General

**Nombre del entrevistado:** Miguel Gerardo Torres Villanueva   
**Puesto:** Supervisor de Almacén Aseptico  
**Fecha de ingreso:** 19 de febrero 2012

#### Sección 2: Fortalezas del Almacén

**Objetivo:** Identificar aspectos positivos en la gestión de inventarios

Controlar las Entradas y Salidas de Productos específicos

¿Cuáles considera que son las principales fortalezas en la operación del almacén?

Ordenamiento y ubicación de los productos en estanterías (Craeks)  
Personal capacitado para ejercer sus labores, control sistematizado (SAP)

¿Qué herramientas o prácticas actuales considera que contribuyen a la eficiencia del almacén?

Una de las prácticas es optimizar el espacio, poseer equipo en buenas condiciones y herramientas, como ser montacargas y troca hidráulicos

¿Cómo describiría la coordinación entre las diferentes áreas (recepción, almacenamiento, despacho)?

La recepción de productos se hace mediante documentación que debe ser lo mismo en teoría y a veces la calidad de productos estar en buenas condiciones al igual para el despacho a la venta.

¿Cree que el personal cuenta con la capacitación adecuada para realizar su trabajo de manera eficiente? ¿Por qué? Si, en su momento la empresa a capacitado al personal

como ser manejo de montacargas, para el acarreo de los productos.  
Capacitación de menos facturas.

¿Existen procedimientos estandarizados que faciliten la gestión del inventario?

no.

## CONTINUACIÓN ANEXO 6

### Sección 3: Debilidades del Almacén

**Objetivo:** Identificar problemas internos que afectan la eficiencia.

*Equipos montacargas de carga seguida, equipo viejo  
Mulas Hidráulicas ya quedan su vida útil, cada rato se reparan*

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en la gestión del almacén?

*Espacio del Almacén muy limitado*

¿Existen problemas recurrentes en el control de inventario?

*Sobre Stock de Inventario, espacio limitado en el área*

¿Cuáles considera que son las principales limitaciones en infraestructura y equipamiento?

*La capacidad del Almacén mismo, por el crecimiento de la oferta  
y demanda.*

¿Cuáles son los principales problemas que afectan la productividad del personal en el almacén?

*Los horarios y Equipos que se usa en el Almacén*

¿Cree que hay oportunidades de mejora en la comunicación entre los diferentes equipos de trabajo dentro del almacén?

*Si siempre hay.*

### Sección 4: Oportunidades de Mejora

**Objetivo:** Identificar oportunidades externas que podrían mejorar la gestión del almacén.

*Ampliación del Almacén, poseer equipo y herramientas  
en buenas condiciones*

¿Qué tecnologías cree que podrían mejorar la gestión de inventarios en el almacén?

*SAP (WMS)*

¿Qué cambios en la logística o en la distribución podrían optimizar la eficiencia operativa?

*En mi opinión tener buena capacidad de Almacén de producción  
es decir espacio, la estructura del edificio en buena condición, buena logística*

¿Existen oportunidades de capacitación o certificación para mejorar las habilidades del personal?

*Claro que si el sistema evoluciona en todo su entorno.*

¿Cómo cree que la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) podría impactar en la operación?

*Eficiente como vez controlado y con disciplina*

## CONTINUACIÓN ANEXO 6

¿Qué mejoras en infraestructura considera que serían beneficiosas para el almacén?

El piso, por donde pasan el equipo de montacargas debe estar en buena condición, la ampliación del Almacén

### Sección 5: Amenazas en la Operación del Almacén

**Objetivo:** Identificar factores externos que podrían afectar la eficiencia operativa.

falta de la servicios de compañía técnica, reposición de un Empleado por Absentismo, falta de Cabera y motricidad

¿Cuáles son los principales factores externos que afectan la gestión del inventario?

la disponibilidad de Productos de Alta rotación, debido a la Capacidad de Producción

¿La competencia con otros centros de distribución representa un desafío? ¿De qué manera?

Si es un desafío porque el Sistema evoluciona cada vez con las nuevas tecnologías y si no está preparado se va ver afectado.

¿Cree que los cambios en la economía o el abastecimiento de productos pueden afectar la operación del almacén?

Si

¿Existen riesgos operativos que podrían afectar la seguridad del personal y la integridad del inventario?

Si

¿Hay aspectos en la relación con proveedores o clientes que puedan representar un riesgo para la eficiencia del almacén?

Si

### Sección 6: Comentarios Finales

**Objetivo:** Permitir a los supervisores compartir cualquier otro aspecto relevante.

¿Qué cambios recomendaría implementar para mejorar la gestión del almacén?

Espacios de Almacenamiento, Organización de los productos, Señalización del Área, Rotación, el uso de los productos

¿Tiene algún comentario adicional sobre los desafíos o mejoras en la operación?

Implementar la WMS de forma estructurada para la ubicación de los Productos de acuerdo al análisis de Almacén, Capacitación constante del personal Empleado y proveer herramientas buenas de trabajo


## ANEXO 7. ESTRUCTURA DE ENCUESTA CLIENTE EXTERNO


### Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución

**Objetivo:** Evaluar la experiencia de los clientes externos con la gestión de inventarios, precisión de pedidos y tiempos de entrega del área de distribución.

**Instrucciones:** Marque la opción que mejor represente su experiencia.

¡Gracias por su tiempo y respuestas! Su opinión es clave para el análisis de nuestro trabajo de graduación.

indiramgaray@gmail.com [Cambiar cuenta](#) 

 No compartido

Frecuencia con la que recibe productos de la bodega de productos secos

Diario

Semanal

Quincenal

Mensual

Tiempo que lleva recibiendo el servicio de entrega de producto terminado

Menos de 1 año

Entre 1 y 3 años

Mas de 3 años

[Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

## CONTINUACIÓN ANEXO 7

### Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución

indiramgaray@gmail.com [Cambiar cuenta](#)



No compartido

#### Exactitud y Disponibilidad del Inventario

¿Con qué frecuencia recibe exactamente la cantidad y tipo de productos solicitados?

- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca

¿Con qué frecuencia encuentra falta de stock en los productos que solicita?

- Nunca
- Rara vez
- A veces
- Frecuentemente

¿Cómo califica la disponibilidad de productos en Lacthosa?

- Excelente
- Buena
- Regular
- Deficiente

## CONTINUACIÓN ANEXO 7

# Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución

indiramgaray@gmail.com [Cambiar cuenta](#)



No compartido

## Tiempos de Entrega y Servicio

¿Los tiempos de entrega de los productos son adecuados?

- Sí, siempre entregan a tiempo
- La mayoría de veces cumplen con los tiempos
- A veces hay retrasos
- Casi siempre hay retrasos

¿Qué tan satisfecho está con el cumplimiento de los horarios de entrega?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Neutral
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho

## CONTINUACIÓN ANEXO 7

### Encuesta de Satisfacción sobre la Entrega de Productos en el área de Distribución

indiramgaray@gmail.com [Cambiar cuenta](#)



No compartido

#### Percepción sobre la Implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS)

¿Cree que un sistema digitalizado de gestión de almacenes (WMS) mejoraría la precisión de los pedidos y tiempos de entrega?

##### Funciones del WMS

- Controlar el inventario y su ubicación
- Gestionar la recepción, el almacenamiento, el embalaje, el envío y el retiro de la mercancía
- Seguir la información de los pedidos, como lotes, fechas de vencimiento, números de serie y UPC
- Analizar datos para mejorar la gestión del almacén
- Gestionar los recursos
- Cumplir con los pedidos

##### Ventajas del WMS


- Proporciona visibilidad en tiempo real de todo el inventario
- Agiliza el seguimiento del inventario
- Ahorra movimientos de la mercancía dentro del almacén
- Mejora la eficiencia en la gestión de la logística

- Sí, definitivamente
- Probablemente sí
- No lo sé
- Probablemente no
- No, para nada

¿Cuáles de estos aspectos considera que mejorarían con un WMS? (Seleccione hasta 2 opciones)

- Menos errores en pedidos
- Entregas más rápidas
- Mejor disponibilidad de productos
- Mayor comunicación sobre el estado de los pedidos

## ANEXO 8. INSPECCIÓN LOCATIVA EN BODEGA ASÉPTICOS

 <b>LACTHOSA</b>	LACTEOS DE HONDURAS S.A. DE C.V.	Código: RG-CM-001
	<b>INSPECCIÓN LOCATIVA</b>	Versión: 1 Revisión: 01/08/2022


  

Fecha: 10/03/2025  
 División: Centro  
 Planta: Cremas

Inspección realizado por: Indira Garay  
 Nombre del Jefe del área: Carlos Zuniga  
 Área: Bodega Asepticos

LISTA DE CHEQUEO					
Instrucciones: Coloque una "X" en las opciones de casilla de Cumple, según corresponda.					
No.	ELEMENTO A INSPECCIONAR	CUMPLE			PLAN DE ACCIÓN
		SI	NO	NA	
<b>1 PELIGROS FÍSICOS</b>					
1.1	Existe buena iluminación artificial y natural.	/			
1.2	Las luminarias están en buen estado.		/		
1.3	Las persianas, cortinas o protección de vidrios esta en buen estado.	/			
1.4	Hay buena ventilación en el área.	/			
1.5	El nivel de ruido es adecuado (Condiciones Normales inferiores a 85 db)	/			
1.6	La temperatura es confortable	/			
<b>2 PELIGROS LOCATIVOS</b>					
2.1	Los muros están en buen estado (Sin grietas, sin humedad, pintura buen estado).	/			
2.2	Escaleras en buen estado (paso manos, antideslizantes)	/			
2.3	Pisos en buen estado.			/	
2.4	Ventanas, puertas en buen estado (manijas, chapas)	/			
2.5	Techos en buen estado (Sin goteras)	/			
2.6	Áreas de circulación despejadas (escaleras, zonas de tránsito en almacén, etc.)	/			
2.7	Están claramente demarcadas las áreas de trabajo y rutas de tránsito.	/			
2.8	Las divisiones modulares, escritorio y cajones se encuentran en buenas condiciones	/			
<b>3 PELIGROS ELÉCTRICOS</b>					
3.1	Cables eléctricos debidamente entubados.	/			
3.2	Los empalmes o conexiones están en buen estado.	/			
3.3	Tomas e interruptores en buen estado			/	
3.4	Se observa cajas o toma corriente sin sobrecarga.	/			
3.5	Cables en buen estado.	/			
3.6	Los tableros, cajas y circuitos están identificados.	/			
3.7	Los tableros y cajas están libres de obstáculos.	/			
3.8	Existe señalización de peligros.	/			
<b>4 PELIGROS DE SEGURIDAD</b>					
4.1	Los extintores son los adecuados al tipo de peligros del área.	/			
4.2	Extintores de carga vigente y libres de obstáculos	/			
4.3	Ducha de lavado de ojos			/	
4.4	Existe señalización de extintores.	/			
4.5	Existe señalización en todas las instalaciones y en las salidas de emergencia.	/			
4.6	Las áreas de salida de emergencia y punto de encuentro se encuentran despejadas	/			
4.7	Camillas en buen estado			/	
4.8	Botiquín recargado y activo	/			
4.9	Se tiene la lista de teléfonos de emergencia a la mano?	/			
4.10	Se tiene la lista de centros de salud u hospitales de referencia cercanos?	/			
4.11	Alarma detección de incendios en funcionamiento	/			
<b>5 PELIGROS BIOLÓGICOS</b>					
5.1	El área esta libre de insectos y roedores.	/			
<b>6 PELIGROS BIOMECANICO</b>					
6.3	Silla en buenas condiciones, espaldar, asiento, patas o base	/			
6.4	Estibación de cestas con producto dentro de los limites permisibles.	/			
6.5	El peso de los objetos que levanta o almacena están dentro de los limites permisibles	/			

CONTINUACIÓN ANEXO 8

		LACTEOS DE HONDURAS S.A. DE C.V.		Código: RG-CM-001	
		INSPECCIÓN LOCATIVA		Versión: 1 Revisión: 01/08/2022	

<b>7</b>	<b>ORDEN Y ASEO</b>				
7.1	El área se encuentra organizada (Estandarizada)		✓		
7.2	Se realiza la clasificación de residuos sólidos en forma correcta.		✓		
7.3	Los residuos peligrosos se separan y disponen con empresas autorizadas.		✓		
7.4	El sitio inspeccionado se encuentra en buen estado de aseo y mantenimiento.		✓		
<b>8</b>	<b>SANEAMIENTO BASICO</b>				
8.1	Servicios higiénicos en buen estado y limpieza			✓	
8.2	Luminarias de baños en buen estado			✓	
8.3	Hay papel higiénico, jabón, toallas y papeleras			✓	
8.4	Están los inodoros limpios en buen estado.			✓	
8.5	Se tienen reguladores o ahorradores de agua en los lavamanos y sanitarios.			✓	
<b>9</b>	<b>PELIGRO MECANICO (HERRAMIENTAS DE TRABAJO)</b>				
9.1	Equipos y herramientas en buen estado			✓	
<b>10</b>	<b>PREGUNTAS Y OBSERVACION DE TAREAS (Hacer verificación a través de la observación de los trabajadores)</b>				
10.1	El colaborador cumplen con las normas de seguridad de su actividad.			✓	
10.2	El colaborador conocen los peligros a los que están expuestos.			✓	
10.3	El personal tiene claro que hacer en caso de un incidente , Accidentes de trabajo y Enfermedad Laboral.			✓	
10.4	Los funcionarios conocen la Política de prevención de consumo de alcohol, tabaco y droga Política de Seguridad y Salud en el Trabajo (Actualizada)			✓	
10.5	Los funcionarios saben como usar y cuidar sus EPP			✓	
<b>11</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b>				
11.1	Agua y energía				
	Llaves y grifos			✓	
	Mangueras y pistolas			✓	
	Válvulas			✓	
	Equipos Hidrolavadora y fregadoras de pisos			✓	
	Aire Acondicionado. (Si aplica)			✓	
Otro.					
11.2	Sustancias químicas				
	Otro.				

**PLAN DE ACCION**

**OBSERVACIONES**

Luminarias quemadas, pastillas de piso (cemento) mal estado, un protector de toma quebrado, un montacargas carece de sirena, delimita área y rotular área de mulas.

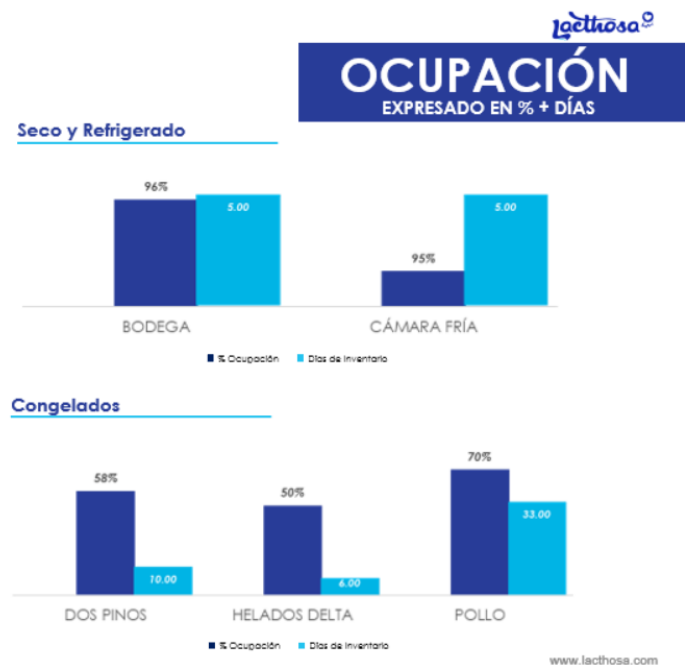
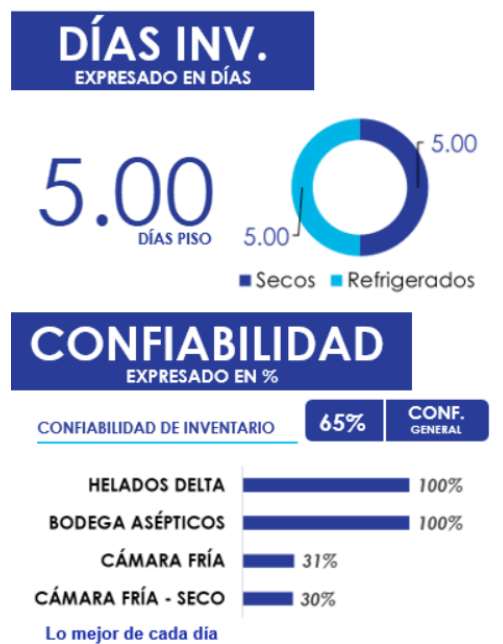
  

<p><i>Andrés Garay</i> Responsable de inspección</p>	<p>V°B° del Responsable</p>
--	-----------------------------

## ANEXO 9. INFORMES DE AUDITORÍA INTERNA PRIMER TRIMESTRE 2025

Supervisión de Inventario de ...	2025-03-01	Buen día estimados El pasado 22 ...	Inbox
Supervisión inventario de pro...	2025-01-30	Buenas tardes estimados El pasad...	Inbox
Supervisión Inventarios fin de...	2025-01-02	Buenas tardes estimados El pasad...	Inbox

## ANEXO 10. FRAGMENTO DE JUNTAS SEMANALES ÁREA DISTRIBUCIÓN



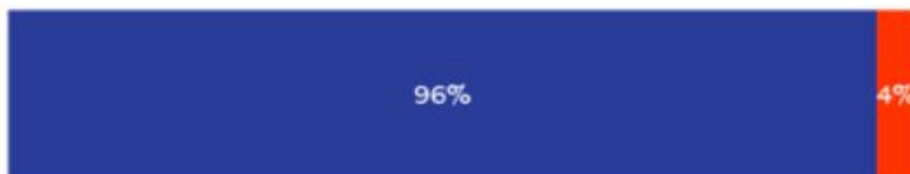
## CONTINUACIÓN ANEXO 10



### Precisión de Rutas Semanal Sula Centro

Recopilación de Datos: 31 de Marzo al 5 de Abril  
Promedio de Carga: 85-97 rutas

Total



## ANEXO 11. FRAGMENTO DE CUADRES DE INVENTARIOS

CUADRE DE TURNO A										
Fecha	sábado 08 de marzo de 2025						% CUADRA	34%	ERI	111%
Cod SAP	DESCRIPCION	Cestas/Cajas	Unidades	Físico	SAP	Dif Acumulada	Dif Turno C	Dif Turno Ant	Cesta C/unds	Total Cestas
1200000035	LECHE DELTA DESCREMADA UHT T.SLIM 946ML	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00		
1200000036	LECHE DELTA DESL.SEMIDE.UHT T.SLIM 946ML	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
1200000037	LECHE DELTA ENTERA UHT TETRA SLIM 946ML	0.00	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
1200000040	LECHE DELTA SEMIDESCREM.UHT T.SLIM 946ML	0.00	3.00	3.00	3.00	0.00	0.00	0.00		
1200000047	LECHE SULA DESC.C/FIBRA UHT T.SLIM 946ML	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
1200000053	LECHE SULA DESCREMADA UHT TET.FINO 473ML	68.00	18.00	1,650.00	1,649.00	1.00	1.00	0.00		
1200000063	LECHE SULA ENTERA UHT TETRAFINO 473ML	1,056.00	44.00	25,388.00	25,377.00	11.00	11.00	0.00		

## ANEXO 12. FRAGMENTO DE JUNTAS SEMANALES VENTA PERDIDA



## ANEXO 13. FRAGMENTO DE JUNTAS GERENCIALES



### Precisión de Rutas Semanal Sula Centro

Recopilación de Datos: 31 de Marzo al 5 de Abril  
Promedio de Carga: 85-97 rutas

Total

96%

4%

