



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**MEJORA EN LA ROTACIÓN DE INVENTARIOS  
USANDO WMS EN EL ALMACÉN DE PRODUCTO  
TERMINADO DE GRUPO DIVECO S.A, TEGUCIGALPA,  
HONDURAS.**

**SUSTENTADO POR:**

**GISSELLE ALEJANDRA ORTEGA CRUZ  
GRACIELA MERCEDES SUAZO ORTEGA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN:**

**GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS HONDURAS, C.A.**

**OCTUBRE, 2023**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTORA**

**ROSALPINA RODRIGUEZ GUEVARA**

**SECRETARIO GENERAL/PRORRECTOR**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL**

**JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

**DIRECTORA NACIONAL DE POSTGRADO**

**ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS**

**MEJORA EN LA ROTACIÓN DE INVENTARIOS  
USANDO WMS EN EL ALMACÉN DE PRODUCTO  
TERMINADO DE GRUPO DIVECO S.A, TEGUCIGALPA,  
HONDURAS.**

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

**GESTIÓN DE OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**JOSÉ RODOLFO SORTO**

**ASESOR TEMÁTICO**

**DAVID ANTONIO MEJÍA CRUZ**

**MIEMBROS DE LA TERNA:**

**LUIS JIMENEZ**

**JORGE DACCARETT**

**FABIO PONCE**

# **DERECHOS DE AUTOR**

© Copyright 2023  
Gisselle Alejandra Ortega Cruz y Graciela Mercedes Suazo Ortega

Todos los derechos son reservados.



## **FACULTAD DE POSTGRADO**

# **MEJORA EN LA ROTACIÓN DE INVENTARIOS USANDO WMS EN EL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO DE GRUPO DIVECO S.A, TEGUCIGALPA, HONDURAS.**

**GISSELLE ALEJANDRA ORTEGA CRUZ  
GRACIELA MERCEDES SUAZO ORTEGA**

### **RESUMEN EJECUTIVO**

La siguiente investigación se realizó en el almacén de productos terminados de la planta de producción de Grupo DIVECO S.A, en Tegucigalpa, Honduras, empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de camas en Centroamérica. El propósito de la investigación fue identificar los factores relacionados con la gestión del almacén e inventarios que han provocado un aumento de costos por reprocesos y como estos afectan la satisfacción de los clientes. En el análisis desarrollado, se demostró que la empresa experimenta una rotación deficiente de inventario, lo que ha resultado en daños a los productos almacenados e inconvenientes con los clientes por entregas incorrectas y/o producto dañado. Para esta investigación se empleó un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. La recolección de datos se llevó a cabo principalmente mediante observación y análisis de la situación actual, dividida en dos etapas: análisis y determinación de los factores, y propuesta del proyecto de mejora. Sin embargo, es importante mencionar no se consideró la implementación, el soporte y la medición de resultados a mediano y largo plazo en el proceso de investigación. Se propuso la implementación de un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS, por sus siglas en inglés), acompañado de una mejora en el diseño del layout del almacén, capacitación del personal y la asignación de un lugar específico para cada producto, con el objetivo de mejorar la rotación del inventario, reducir los reprocesos, mejorar los tiempos de entrega y, de esta manera, aumentar la satisfacción de los clientes.

**Palabras claves:** (almacén, cliente, gestión, inventarios, sistema, WMS).



## **GRADUATE SCHOOL**

# **IMPROVEMENT IN INVENTORY TURNOVER USING WMS IN THE FINISHED PRODUCT WAREHOUSE OF GRUPO DIVECO S.A., TEGUCIGALPA, HONDURAS.**

**GISSELLE ALEJANDRA ORTEGA CRUZ  
GRACIELA MERCEDES SUAZO ORTEGA**

### **Abstract**

The following investigation was carried out in the finished products warehouse of the production plant of Grupo DIVECO S.A., in Tegucigalpa, Honduras, a company engaged in the manufacture and marketing of beds in Central America. The purpose of the research was to identify the factors related to warehouse and inventory management that have caused an increase in reprocessing costs and how this affect customer satisfaction. The analysis showed that the company has a poor inventory turnover, which has led to product damage, wrong product deliveries, and a decrease in customer satisfaction. A mixed approach was used for this research, combining qualitative and quantitative methods. Data collection was carried out mainly through observation and analysis of the current situation, divided into two stages: analysis and determination of the factors, and proposal of the improvement project. However, it is important to mention that the implementation, support, and measurement of results in the medium and long term were not considered in the research process. The implementation of a Warehouse Management System (WMS) was proposed, accompanied by an improvement in the warehouse layout design, personnel training, and the assignment of a specific place for each product, with the objective of improving inventory turnover, reducing reprocesses, improving delivery times and, in this way, increasing customer satisfaction.

**Keywords:** (customer, inventories, management, system, warehouse).

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a Dios quien me ha brindado la fortaleza y la sabiduría necesaria para alcanzar esta importante meta tanto personal como profesional. A mis padres, Josué Ortega y Blanca Cruz por su constante motivación para seguir adelante, mi admiración, respeto y todo el amor hacia ustedes. A mi compañera Graciela Suazo, por su confianza brindada, el apoyo y colaboración han sido muy importantes en este logro. Y a Julen Bendeck, por su amor, paciencia y apoyo incondicional.

**Gisselle Alejandra Ortega Cruz**

Dedico este logro primeramente a Dios, le agradezco por llenarme de sabiduría, paciencia y fortaleza durante todo el curso de la maestría y permitirme lograr esta meta importante en mi vida personal y profesional. A mis padres, Oscar Suazo y Lourdes Ortega por impulsarme siempre a crecer, por creer en mí y apoyarme en todo momento y durante este proceso, a mi hermano Oscar Suazo por ser mi motor e inspiración para seguir creciendo como persona y como profesional. A mis demás familiares y amistades por sus ánimos y motivación en todo este camino; a mis compañeros por todo el apoyo y aprendizaje que compartimos y en especial a mi compañera Gisselle Ortega por la confianza brindada y haber compartido la satisfacción de lograr una meta en común. Y a usted, Miguel, por compartir este logro conmigo de una manera especial.

**Graciela Mercedes Suazo Ortega**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos al Msc. José Rodolfo Sorto por instruirnos y ser el guía principal para la elaboración de esta investigación y a todos los catedráticos que a través de sus experiencias y conocimientos fueron fundamentales para nuestra formación profesional. Es un privilegio contar con personas que han creído en nosotras y nuestras capacidades y que nos han acompañado en este camino lleno de desafíos y aprendizajes. Gracias por ser parte de esta experiencia inolvidable y por ayudarnos a alcanzar nuestras metas. Agradecemos a UNITEC y a sus autoridades por proporcionarnos una educación de calidad y por facilitar el uso de plataformas digitales que han enriquecido nuestro aprendizaje a lo largo de toda la carrera. Agradecemos al departamento de ingeniería y logística de Grupo DIVECO por confiar el desarrollo de esta investigación.

**Gisselle Alejandra Ortega Cruz y Graciela Mercedes Suazo Ortega**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	1
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.3.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	5
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	6
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	6
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
1.5 JUSTIFICACIÓN .....	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL. ....	8
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO.....	8
2.1.1.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES.....	8
2.1.1.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN LOS ALMACENES .....	10
2.1.1.3 DIFERENCIA ENTRE ERP Y WMS .....	11
2.1.1.4 AUTOMATIZACIÓN DE LOS ALMACENES O ALMACENES INTELIGENTES.....	13
2.1.1.4.1 CASO DE ÉXITO: GACI GROUP .....	13
2.1.1.4.2 CASO DE ÉXITO: WALMART EN ESTADOS UNIDOS.....	13
2.1.1.4.3 CASO DE ÉXITO: AMAZON .....	14
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO .....	15
2.1.2.1. IMPLEMENTACIÓN DE RFID EN ADUANAS DE HONDURAS .....	15
2.1.2.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES: EMBOTELLADORA DE SULA .....	16

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO.....	17
2.1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA GRUPO DIVECO S.A.....	17
2.1.3.2. CADENA DE SUMINISTROS DE GRUPO DIVECO S.A.....	18
2.1.3.3. MODELO DE NEGOCIO BUSSINES TO BUSSINES (B2B).....	20
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	24
2.2.1 AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS.....	24
2.2.2 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.....	24
2.2.3 REPROCESOS.....	25
2.2.4 ALMACÉN.....	25
2.2.5 GESTIÓN DE ALMACÉN.....	25
2.2.6 INVENTARIO.....	25
2.2.7 ROTACIÓN DE INVENTARIO.....	26
2.2.8 GESTIÓN DE INVENTARIO.....	26
2.2.9 CLIENTE.....	27
2.2.10 SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.....	27
2.1 TEORÍAS DE SUSTENTO.....	28
2.3.1. BASES TEÓRICAS.....	28
2.3.1.1. GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL.....	28
2.3.1.2. TEORÍA DE MANEJO DE CAMBIO.....	29
2.3.2. METODOLOGÍAS DESARROLLADAS.....	30
2.3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	34
2.2 MARCO LEGAL.....	37
2.4.1. LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD.....	37
2.4.2. POLÍTICA INTERNA DE MANEJO DE INVENTARIO Y ALMACENAMIENTO.....	37
2.4.3. POLÍTICA INTERNA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE.....	38
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	39
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	39
3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA.....	39
3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLE.....	40
3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	41
3.1.4 HIPÓTESIS.....	42

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS.....	42
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	43
3.3.1 POBLACIÓN.....	44
3.3.2 MUESTRA .....	44
3.3.3 PLAN DE TRABAJO.....	44
3.3.4 TÉCNICAS DE MUESTREO.....	46
3.4 TECNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS .....	46
3.4.1 LLUVIA DE IDEAS .....	46
3.4.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	47
3.4.3 CUESTIONARIO .....	47
3.4.4 ENCUESTA COMO TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN.....	48
3.4.5 ESCALA DE LIKERT .....	48
3.4.6 DIAGRAMA DE PARETO.....	48
3.4.7 MATRIZ DE DECISIÓN .....	49
3.4.8 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL .....	50
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	51
3.5.1. FUENTES PRIMARIAS .....	51
3.5.2. FUENTES SECUNDARIAS.....	51
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	51
4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	52
4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS.....	55
4.2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	55
4.2.1.1. LLUVIA DE IDEAS.....	55
4.2.1.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	56
4.2.1.3 REGISTROS SOBRE DEVOLUCIONES Y ANTIGÜEDAD DEL PRODUCTO.....	58
4.2.1.4 ENCUESTA Y ENTREVISTA .....	59
4.2.1.4.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA.....	59
4.2.1.4.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA .....	63
4.2.1.5 DIGRAMA DE PARETO.....	69
4.2.1.6 MATRIZ DE DECISIÓN.....	70
4.2.1.7. ANÁLISIS BENEFICIO-COSTO DE LA INVERSIÓN .....	72

4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	76
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	76
5.1 CONCLUSIONES .....	76
5.2 RECOMENDACIONES .....	80
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD .....	81
6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA .....	81
6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA .....	81
6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA .....	82
6.3.1 OBJETIVO GENERAL:.....	82
6.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	82
6.3.3 MARCO LÓGICO.....	83
6.4 DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE GESTIÓN EXTENDIDAD DE ALMACENES .....	84
6.5 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO .....	84
6.5.1 DESCRIPCIÓN .....	84
6.5.2 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES .....	86
6.6 MEDIDAS DE CONTROL .....	96
6.6.1 INDICADORES DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA.....	97
6.6.2 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA	
97	
6.6.3 INDICADORES DE DESEMPEÑO .....	98
6.7 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO .....	100
6.7.1 CRONOGRMA DE ACTIVIDADES-DIAGRAMA DE GANTT .....	100
6.7.2 PRESUPUESTO REQUERIDO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	
DE MEJORA.....	102
6.8 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA.....	103
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106
ANEXOS.....	113
Anexo 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	113
Anexo 2. CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORIA TEMÁTICA.....	114
Anexo 3. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE Y GESTIÓN DE ALMACÉN DE	
PRODUCTO TERMINADO .....	115

Anexo 4. ENTREVISTA SOBRE ALMACENAMIENTO, REPROCESOS Y ROTACIÓN DEL INVENTARIO .....	116
Anexo 5. CÁLCULO ALFA DE CRONBACH .....	117
Anexo 6: HOJA TECNIA SOFTWARE ERP SAP .....	118
Anexo 7: REUNIÓN SOSTENIDA CON CATALINA ORDOÑEZ CONSULTORA DE TECHNOLOGY EVALUATION CENTER (TEC ADVISOR) VIA TEAMS. ....	119
Anexo 7: EXPERIENCIAS EXITOSAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE EXTENDED WAREHOUSE MANAGEMENT (EWM) DE SAP.....	119

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodologías para el control de la Gestión del Inventario. ....	26
Tabla 2. Metodologías de Gestión de la Calidad según el tipo de empresa. ....	28
Tabla 3. Matriz Metodológica. ....	39
Tabla 4. Definición conceptual y operacional de las variables. ....	41
Tabla 5. Plan de trabajo para el desarrollo de la investigación. ....	44
Tabla 6. Síntesis de respuestas de la entrevista. ....	60
Tabla 7. Matriz de Decisión .....	71
Tabla 8. Ingresos y costos anuales, almacén Grupo DIVECO en Tegucigalpa. ....	73
Tabla 9. Costos asociados a la inversión inicial para la implementación del módulo EWM. ....	73
Tabla 10. Análisis de retorno de la inversión. ....	74
Tabla 11. Otros beneficios al implementar WMS.....	75
Tabla 12. Resumen de Marco Lógico de la propuesta de mejora .....	83
Tabla 13. Tabla de resumen de Actividades, Sub- actividades y Recursos. ....	95
Tabla 14. Presupuesto requerido para la implementación de la mejora.....	102
Tabla 15. Matriz de Concordancia de los segmentos de la tesis con la propuesta. ....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo de información en un WMS. ....	9
Figura 2. Áreas que organiza un ERP. ....	12
Figura 3. Grupo DIVECO S.A. en la región centroamericana.....	18

Figura 4. Cadena de suministros Grupo DIVECO S.A.....	19
Figura 5. Diseño de almacén de producto terminado, Grupo DIVECO S.A. ....	23
Figura 6. Resumen Teorías de Gestión del Cambio.....	30
Figura 7. Representación de las variables y sus dimensiones. ....	40
Figura 8. Diseño del enfoque de investigación. ....	43
Figura 9. Lluvia de ideas. ....	55
Figura 10. Análisis de causas a través del diagrama de Ishikawa.....	56
Figura 11. Calidad de los productos recibidos. ....	63
Figura 12. Calificación de tiempos de entrega de los productos.....	64
Figura 13. Devoluciones de producto. ....	65
Figura 14. Razones por las que los clientes han realizado devoluciones de productos. ....	66
Figura 15. Problemas con el personal de la fábrica.....	67
Figura 16. Atención al cliente por parte de la fábrica. ....	68
Figura 17. Diagrama de Pareto.....	69
Figura 18. Cronograma de actividades para la implementación del módulo Gestión Extendida de Almacenes (EWM).....	100

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

El planteamiento de la investigación es un capítulo fundamental dentro del desarrollo de la investigación, ya que en este se establecen las bases y los fundamentos del estudio que se va a realizar. En este primer capítulo, se presenta de manera clara y concisa el problema de investigación, los objetivos que se pretenden alcanzar, la justificación y el alcance de estudio.

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Según Panceron (2020), en su artículo titulado "*Drones en la Gestión de Almacenes e Inventarios: Pasado, Presente y Futuro*", publicado en la revista digital Logistec, detalla que se han producido numerosos avances tecnológicos en la industria logística en las últimas décadas. Inicialmente, el enfoque se centraba en la automatización de los movimientos internos de los centros de distribución y almacenes. Posteriormente, surgieron métodos para acelerar la preparación y entrega de pedidos. En la actualidad, se busca optimizar el espacio de almacenamiento y la rotación de inventarios mediante el uso de sistemas de gestión de almacenes. A medida que evolucionan las tecnologías, se están renovando los antiguos sistemas de gestión de almacenes con propuestas de sistemas integrados. Estos avances tecnológicos han abierto un mundo de nuevas opciones que permiten abordar desafíos de servicio que antes eran impensables.

Además, en la actualidad, los clientes no solo evalúan la calidad de un producto, sino que también consideran el valor agregado y la disponibilidad con la que pueden obtenerlo. Por esta razón, es fundamental optimizar tanto los procesos logísticos como los de almacenamiento de los productos para garantizar la eficiencia en su entrega y, así, satisfacer a los clientes.

Asimismo, una mala administración en los almacenes o una rotación inadecuada del inventario pueden generar reprocesos, lo cual implica una carga de trabajo adicional para los colaboradores, mayores costos y tiempos de desarrollo de los procesos, y una disminución en la calidad del servicio, lo que resulta en la insatisfacción del cliente.

Grupo DIVECO S.A. es una empresa de origen guatemalteco que se dedica a la fabricación de camas, cuenta con dos plantas de producción en Honduras, una ubicada en la ciudad de Tegucigalpa y la otra en la ciudad de San Pedro Sula. En el año 2022 los directivos de la empresa detectaron un incremento de costos por reprocesos provenientes del almacén de producto terminado

en la planta de producción de Tegucigalpa, comparado con los años anteriores. Además, se presentó una reducción en el indicador de satisfacción del cliente, el cual se puede ver afectado por diversos factores, entre ellos el incremento en los tiempos de entrega y las devoluciones por entrega del producto equivocado o defectuoso.

Por tal razón, en esta investigación, se analizó la situación actual del almacén de producto terminado de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, identificando los factores relacionados con la gestión de almacenes e inventarios que generaban reprocesos y como estos pueden afectar la satisfacción del cliente. Con base en los resultados obtenidos, se propuso la implementación de un sistema de gestión de almacenes basado en WMS, el módulo de Gestión Extendida de Almacenes (EWM, por sus siglas en inglés) del sistema SAP, sistema ERP (Enterprise Resource Planning) que actualmente utiliza la empresa. Con este módulo se pueden gestionar las operaciones del almacén e integrar la logística de la cadena de suministro con los procesos de almacén y distribución ya que brinda un alto nivel de visibilidad y control.

La recolección de datos se llevó a cabo principalmente mediante observación, análisis de la situación actual y aplicación de instrumentos de investigación, dividiéndola en dos etapas: análisis y determinación de los factores, y propuesta del proyecto de mejora. Se utilizó un enfoque mixto que combinó métodos cualitativos y cuantitativos para obtener los resultados. Además, la investigación incluyó la revisión de libros, artículos y tesis relacionados con el problema, así como las propuestas existentes y los resultados obtenidos al implementar dichas propuestas.

## **1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

En 1974, Grupo DIVECO comenzó como una fábrica de esponjas, produciendo en gran cantidad láminas de diversas densidades y tamaños. Con el paso del tiempo, la empresa decidió invertir en maquinaria para fabricar camas, lo que le permitió ingresar al mercado guatemalteco con este producto. Mediante una constante innovación y la adopción de nuevas tecnologías, se convirtió en la empresa líder en la fabricación de camas en Centroamérica. Actualmente, Grupo DIVECO S.A. atiende y abastece a reconocidas cadenas de tiendas en la región, DIVECO (2023).

En 1999, las operaciones se consolidaron en Tegucigalpa, Honduras, donde se instaló una fábrica de camas para abastecer con mayor eficiencia el mercado centroamericano. Esta planta ha

logrado posicionar la marca Camas Olympia como líder del mercado hondureño, a través de la innovación, la calidad de servicio y el uso de tecnologías. Posteriormente, se instaló otra planta de producción en la ciudad de San Pedro Sula en este mismo país. Estas plantas de producción atienden la necesidad de productos con enfoque básico y funcional en Costa Rica, Nicaragua y la región norte y centro sur de Honduras.

Grupo DIVECO es una empresa en expansión que ha experimentado un aumento del 20% en su nivel de producción en comparación con el año anterior (2022) en la planta de producción de Tegucigalpa. Como resultado, se han tomado decisiones que implicaron la adquisición de nuevos equipos, contratación de personal adicional y la implementación de turnos nocturnos para garantizar la continuidad de la producción y satisfacer la demanda del mercado.

El crecimiento de la empresa también ha ocasionado un aumento de los productos que llegan al almacén, el cual mantiene sus dimensiones para su almacenamiento. La empresa efectúa el método PEPS (Primeras Entradas, Primeras Salidas) como parte de la gestión de sus almacenes e inventarios de producto terminado. De acuerdo con su política, el ciclo de rotación del producto es de 90 días, es decir la cantidad máxima de días que puede estar un producto almacenado. Sin embargo, a finales del año 2022, la empresa detectó un incremento de costos por reprocesos provenientes del almacén de producto terminado y una disminución en el Net Promoter Score (NPS), herramienta que utiliza la empresa para medir en general la satisfacción del cliente.

En una tesis realizada en la Universidad Cesar Vallejo de Perú, Tirado & Santiago (2018), afirman que un adecuado control de inventario influye en la atención al cliente y que a mayor satisfacción del cliente, mayor será la demanda. Si la empresa desea aumentar la demanda de sus productos y evitar devoluciones por parte de los clientes, deberá brindar un seguimiento al control de inventarios. El propósito de Tirado y Santiago para realizar su investigación fue determinar la relación del control de inventarios y la demanda con el servicio al cliente, para la cual empleó un enfoque no experimental – transversal. El nivel de la investigación fue descriptiva-correlacional, ya que de acuerdo con Hernández Sampieri & Fernández Collado (2014), señalan que el alcance descriptivo es aquel nivel que trata de determinar las especificaciones de las personas a encuestar o entrevistar, mediante proceso o procedimientos de cualquier índole que se ha sometido bajo un análisis.

Basado en esta metodología, se obtuvo el siguiente resultado: un adecuado control de inventario influye en la atención al cliente y a mayor satisfacción del cliente, mayor demanda.

Asimismo, Ortiz & Paredes-Rodríguez (2021) en su artículo publicado en la revista UIS Ingenierías afirman que cuanto mayor es la confiabilidad del inventario, hay menos devoluciones y por ende se reduce la insatisfacción del cliente.

Con el objetivo de implementar un sistema de gestión de almacén (WMS) que permitiera a las empresas analizar las consecuencias de las decisiones tomadas, la investigación llevada a cabo por Ortiz y Paredes inició con la construcción de un diagrama causal. Este diagrama visualizó la relación entre todas las variables que intervienen en el sistema, brindando una visión más amplia y clara de la realidad. Posteriormente, elaboró un diagrama de Forrester con el propósito de cuantificar las relaciones previamente expresadas en el diagrama causal. Finalmente, se llevó a cabo una simulación para analizar los principales resultados obtenidos.

Como resultado de ese proceso, llegó a la conclusión de que una mala rotación de personal o inventario puede incrementar las demoras en la entrega de productos, afectando directamente el servicio al cliente e impactando los ingresos de la empresa.

Del mismo modo, en la tesis sobre el análisis y propuesta de implementación de un Warehouse Management System (WMS) en el almacén de un Centro de Secuenciado de la Empresa Plastic Omnium Auto Exterior S. de R.L. de C.V., García (2020) concluye que un mayor control en la administración de almacenes conlleva a una disminución de las discrepancias de inventario y, por lo tanto, a una reducción en los ajustes de inventario en el sistema.

Para eso, la implementación de un WMS se destaca como un mecanismo para lograr una mejora continua, evitando daños a los productos debido a una falta de rotación y ubicación incorrecta. Con el propósito de desarrollar esa investigación, García planteó los siguientes objetivos: evaluar la relación entre la disminución de los ajustes de inventario por discrepancias y la implementación de un sistema de administración de almacenes en el sistema ERP de la empresa, explicar la conexión entre las estrategias de administración de inventarios y administración de almacenes de la empresa, y analizar la relación existente en la implementación del WMS como una metodología de trabajo que genera información para la toma de decisiones eficiente por parte de la alta dirección, actuando como un mecanismo de mejora continua.

## **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

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

En el almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, no se ha estado realizando una adecuada rotación de inventario. Se ha mantenido producto almacenado hasta por 150 días o más, lo que ha resultado en daños en los productos y la necesidad de enviarlos a reprocesos. Esta situación ha ocasionado un incremento en los costos por reprocesos, constantes devoluciones por entregas incorrectas o producto dañado y largos tiempos de entrega debido a errores en el proceso de almacenamiento despacho y distribución. Además, se vieron afectados los indicadores de satisfacción del cliente.

Actualmente, la empresa busca reducir los costos por reproceso, mejorar la gestión del almacén y mejorar la satisfacción del cliente. Para lograrlo, se realizó un análisis de la situación actual que permitiera identificar los procesos que deben ser mejorados.

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

A finales del periodo 2022, se reportaron un estimado de \$10,000.00 solo de costos por reproceso, causados por daños en los productos debido a su antigüedad en el almacén. En años anteriores, el monto mínimo reportado había sido alrededor de los \$3,000.00. En cuanto a la satisfacción del cliente el indicador establecido no debe ser menor al 95%. Sin embargo, este indicador ha disminuido al 80%, debido a diversos factores, entre ellos el incremento en los tiempos de entrega y las devoluciones por entrega de productos equivocados o dañados.

Con base en la situación antes mencionada, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los factores que generan reprocesos en el almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO S.A. en Tegucigalpa, Honduras y como afectan la satisfacción de los clientes?

### 1.3.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Las preguntas de investigación que a continuación se presentan, fortalecerán la solución al problema de investigación planteado.

1. ¿Cuál es la situación actual del proceso de gestión del almacén de producto terminado en Grupo DIVECO, Tegucigalpa?
2. ¿Cuáles son los factores que están teniendo un impacto negativo en la gestión del almacén de producto terminado y la satisfacción del cliente?
3. ¿De qué manera las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) relacionadas con la gestión de almacenes pueden contribuir a mejorar la rotación deficiente del inventario en el almacén de producto terminado?
4. ¿Cuál sería la relación costo-beneficio que la empresa podría obtener con la implementación de un nuevo proceso de gestión del almacén basado en TIC?
5. ¿Es posible elaborar una propuesta para la implementación del proceso de gestión del almacén basado en TIC?

## 1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 1.4.1. OBJETIVO GENERAL.

Identificar los factores que generan reprocesos en el almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO S.A. en Tegucigalpa, Honduras y como afectan la satisfacción de los clientes.

### 1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar la situación actual del proceso de gestión del almacén de producto terminado de Grupo DIVECO, Tegucigalpa.

2. Determinar factores que están teniendo un impacto negativo en la gestión del almacén de producto terminado y la satisfacción del cliente.
3. Detallar como las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) relacionadas con la gestión de almacenes pueden contribuir a mejorar la rotación deficiente del inventario en el almacén de producto terminado
4. Realizar el análisis de relación beneficio-costos que la empresa podría obtener con la implementación de un nuevo proceso de gestión del almacén basado en TIC.
5. Elaborar una propuesta para la implementación del proceso de gestión del almacén basado en TIC.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

La investigación propuesta se justifica por diversas razones significativas. En primer lugar, los avances tecnológicos en la industria logística han transformado la forma en que se gestionan los almacenes e inventarios, lo que resulta en una búsqueda constante de optimización en la gestión de espacios de almacenamiento y la rotación de inventarios.

El aumento significativo en los costos por reprocesos experimentados por Grupo DIVECO S.A. en el último año (2022) es un claro indicador de la necesidad urgente de abordar estos problemas. La mala rotación del inventario no solo afecta la eficiencia operativa, sino que también pueden tener un impacto significativo financiero y de prestigio empresarial.

Además, en la actualidad, la satisfacción del cliente se ha convertido en un factor crítico para el éxito de las empresas, y esto incluye no solo la calidad del producto, sino también la eficiencia en la entrega. Una mala gestión en los almacenes puede inferir en la obsolescencia de los productos y/o retrasar operaciones de distribución lo que puede impactar en la satisfacción del cliente.

En consecuencia, el desarrollo de esta investigación proporcionará una base sólida para desarrollar y aplicar soluciones efectivas que beneficien tanto a la empresa como a sus clientes, abordando tanto la mala rotación del inventario, los costos por reprocesos y la satisfacción del cliente en un enfoque integral, brindando una propuesta concreta a Grupo DIVECO para abordar estos problemas y mejorar la gestión de su almacén de productos terminados.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

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

Según Torres (2013), “el análisis de la situación actual permite caracterizar el entorno en el que se desarrollará el proyecto, definiendo el tipo de estrategia.”

Esta sección tiene como objetivo proporcionar una comprensión detallada de la situación actual en la gestión de almacenes y cómo las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han transformado y mejorado los procesos logísticos. El análisis de la situación actual sentará las bases teóricas necesarias para comprender el contexto en el que se desarrollará la investigación y servirá como punto de partida para el diseño de la propuesta de implementación del sistema WMS.

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

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

Los sistemas de gestión de almacenes (WMS) son herramientas esenciales para optimizar los procesos logísticos. Al integrar tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), permiten el seguimiento, control y gestión eficiente del almacenamiento y distribución. Las TIC impulsan a las empresas a utilizar softwares avanzados para mejorar la gestión de almacenes y aumentar la productividad en la rotación del inventario.

Según Correa Espinal et al. (2010), la gestión de almacenes es un proceso crucial para optimizar los recursos y capacidades de una empresa. Debe coordinarse con otros procesos logísticos, intercambiando información con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente y reducir los costos.

Para Ortiz et al. (2018), los cinco principales objetivos que aborda una correcta gestión de almacenes son: 1. Rapidez de entregas, 2. Fiabilidad, 3. Reducción de costes, 4. Maximización de volumen disponible, 5. Minimización de las operaciones de manipulación y transporte. Para lograr estos objetivos, se requiere un plan, el análisis de cada proveedor de materia prima y la clasificación de los materiales necesarios. Una gestión eficaz de almacenes también reduce los tiempos de

proceso, mejorando la calidad del producto y la satisfacción del cliente. Esto se traduce en una optimización de costos y una mejora en la empresa.

Entre las funciones que tiene un almacén están las de recibir y almacenar el producto, controlar el inventario para que se pueda certificar que el producto solicitado cumple y es correcto con lo requerido, también se controla la fecha del ingreso del producto para evitar obsolescencias además de saber la ubicación específica del producto. Otra de las funciones es almacenar, conservar y mantener los productos de acuerdo con sus especificaciones y cuidados específicos considerando el uso de pallets, en granel o cadena de frío. Por último, la función de gestión del embalaje, empaque y etiquetado para lograr llevar el producto de forma segura al cliente, Inbound Logistics Latam (2022).

El conjunto de actividades de la logística de distribución, se estima que las dedicadas al almacenamiento de mercancías pueden llegar a representar del 12% al 14% del total de los costos implicados, según (Cos & Gasca 2001, p.342).



**Figura 1. Flujo de información en un WMS.**

Fuente: WAP Shanghai.

La figura 1 ilustra la evolución de los sistemas de gestión de almacenes, destacando su amplio alcance en la actualidad. Más allá del control básico del movimiento de productos, los

sistemas actuales se enfocan en proporcionar información en tiempo real, integrar nuevas tecnologías y mejorar la eficiencia para los operarios. También se observa el uso de escáneres manuales de lectura de códigos de barra, conexión Wifi, impresoras y terminales, que automatizan prácticamente el control de los movimientos de los productos.

Este enfoque abarca un ciclo completo de gestión, desde la recepción y almacenamiento de mercancías, hasta la preparación de pedidos, embalaje, envío y gestión de devoluciones. El sistema de gestión de almacenes recopila y procesa datos relevantes para optimizar la gestión logística y tomar decisiones informadas.

#### 2.1.1.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN LOS ALMACENES

Carbonell Collazos et al. (2018), cita a la Asociación Americana de las tecnologías de Información (Information Technology Association of America, ITAA), quien define a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) como el conjunto de actividades relacionadas con el estudio, diseño, desarrollo, promoción, mantenimiento y gestión de la información a través de sistemas informáticos. Esto abarca no solo la computadora, que es el medio más ampliamente utilizado y versátil, sino también otros dispositivos como teléfonos celulares, televisión, radio, periódicos digitales y otros. En otras palabras, las TIC simplifican la gestión de información en las empresas, mejorando así la coordinación de procesos y la eficiencia en la gestión de almacenes, según Correa-Espinal et al., (2010).

Actualmente, las TIC desempeñan un papel fundamental al reducir los tiempos de procesamiento, lo que proporciona un mayor control sobre los inventarios y ayuda a evitar imprecisiones en la estimación debido a las fluctuaciones en los volúmenes de pedidos. Además, brindan la información en tiempo real, logrando un nivel superior en la satisfacción de los clientes finales, Carbonell Collazos et al., (2018).

Sin embargo, la implementación de las TIC puede presentar desafíos, especialmente en las empresas pequeñas y medianas, debido a los altos costos de adquisición de equipos y programas. Aunque pueden generar un retorno de inversión a largo plazo, es necesario contar con personal capacitado para gestionar adecuadamente estas tecnologías. La automatización de procesos puede

suscitar preocupaciones sobre la disminución de la fuerza laboral. Si bien las empresas pueden ahorrar costos al implementar TIC, también deben considerar la capacitación y los beneficios para su personal.

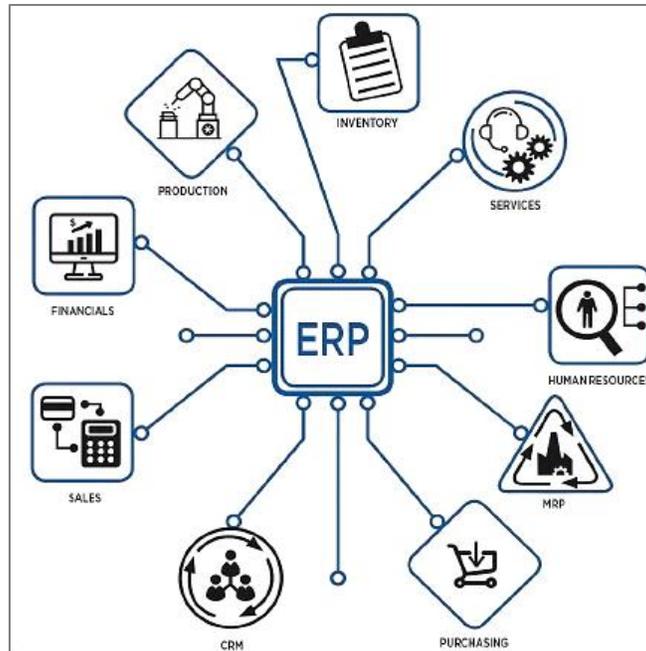
Otra desventaja adicional es que, al tener toda la información en una base de datos electrónica, la empresa puede llegar a ser víctima de fraudes virtuales generando pérdidas en la rentabilidad. A pesar de estas desventajas, el uso de tecnologías como las TIC ha demostrado que en la logística pueden reducir costos y mejorar el flujo de información en toda la cadena de suministro, como lo resumen Carbonell Collazos et al., (2018).

### 2.1.1.3 DIFERENCIA ENTRE ERP Y WMS

La gestión eficiente de almacenes es esencial para el funcionamiento fluido de las empresas. En este contexto, es crucial comprender las diferencias entre dos sistemas fundamentales: el Enterprise Resource Planning (ERP) y el Warehouse Management System (WMS).

El Enterprise Resource Planning (ERP), “es un sistema de planificación de recursos empresariales que permite organizar las operaciones de una empresa”, según (Arcay, 2022, p.1). A través de una base de datos, se logra brindar información de todos los departamentos de una empresa.

La figura 2, presenta las áreas que son organizadas por un ERP. Estas áreas son fundamentales para el funcionamiento integrado y eficiente de una empresa. Cada una de estas áreas tiene sus propias responsabilidades y funciones específicas dentro del sistema. Por ejemplo, en Finanzas se gestiona la contabilidad mientras que en Ventas se concentran las actividades relacionadas con la generación de ventas y el seguimiento de los clientes. Estas áreas se interconectan y colaboran entre sí, compartiendo información y datos en tiempo real para asegurar una gestión empresarial cohesiva y eficaz.



**Figura 2.** Áreas que organiza un ERP.

Fuente: Arcay, (2022).

En contraste, el Warehouse Management System (WMS), estructura toda la data relacionada con los stocks de la empresa para posibilitar la observación en directo de las operaciones, brindando datos estadísticos, administrando los recursos y supervisando los procedimientos de empaquetado y despacho de productos, Arcay (2022).

Por lo tanto, la diferencia está en que mientras el ERP abarca todas las áreas de la empresa incluyendo los almacenes, el WMS se enfoca en la gestión de inventario dentro del almacén.

Las ventajas de un ERP incluyen la integración de todas las operaciones de la empresa en un solo sistema, facilitando el acceso a la información entre áreas, la automatización de procesos y análisis precisos que pueden reducir costos a largo plazo.

Por otro lado, las ventajas obtenidas por el uso de un WMS son: tener operaciones eficientes y fluidas en donde se logra manejar un volumen más grande de pedidos y entregas debido a la automatización del proceso. Se evitan los errores en el retiro y envío de los productos. La toma de decisiones es más rápida y fácil ya que se cuenta con la visibilidad en tiempo real de los procesos. Sobre todo, que logra mejorar la relación con los clientes y proveedores debido al cumplimiento de los pedidos en tiempos y formas, comenta Arcay (2022).

#### 2.1.1.4 AUTOMATIZACIÓN DE LOS ALMACENES O ALMACENES INTELIGENTES

Con los avances tecnológicos y la integración de sistemas inteligentes, los almacenes están experimentando una transformación significativa. La automatización de los procesos logísticos no solo mejora la eficiencia y precisión, sino que también permite un flujo de trabajo más ágil y adaptable a las demandas del mercado. En esta sección, se detallan algunas experiencias exitosas en almacenes inteligentes a nivel mundial.

##### 2.1.1.4.1 CASO DE ÉXITO: GACI GROUP

GACI GROUP, con casi dos décadas de experiencia, ha trabajado en colaboración con una variedad de empresas privadas, gubernamentales e industriales en el mercado latinoamericano. Ofrecen diferentes tipos de softwares ERP, orientados a la industria textil, farmacéutica, construcción, medios y consumo masivo, Gaci Group (2023).

Entre las características del software orientado a la industria textil se incluyen la gestión de artículos en donde se facilita un código para poder identificarlo en el inventario físico; la creación de una ficha para cada producto; emisión de etiquetas del producto terminado; devoluciones, administración de etapas de producción, entre otras. Además, provee de soluciones que interactúan con el ERP para la gestión de puntos de venta, documentos y relación con clientes y proveedores, control de información y sistema de mantenimiento.

Cada área se enfoca en incrementar la competitividad de las empresas, disminuir costos y satisfacer a los clientes. Esta empresa es muy flexible ya que busca acoplarse a las necesidades de sus clientes en un solo servidor gracias a la rapidez y simplificación del desarrollador del software, Genexus Low Code, Gaci Group (2023).

##### 2.1.1.4.2 CASO DE ÉXITO: WALMART EN ESTADOS UNIDOS

Walmart es un ejemplo destacado en la gestión de la cadena de suministro y la automatización de almacenes. La empresa ha perfeccionado un modelo de negocio orientado a

reducir los costos de la cadena de suministro, lo que le permite ofrecer precios bajos a sus clientes, Velázquez (2021).

Walmart ha establecido alianzas estratégicas con sus proveedores, comprando en grandes volúmenes y a largo plazo para mantener precios competitivos. Además, ha adoptado tecnologías avanzadas como el sistema de etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID), que le permite rastrear productos a lo largo de su cadena de suministro de manera eficiente. La mayor parte de esta información se la comparte a sus proveedores quienes conocen que productos hay en cada tienda y la cantidad de estos, para que cuando requieran reaprovisionar, sus sistemas ya estén enterados y envíen los productos que necesiten al lugar que lo requiera.

El retorno de inversión que tiene la empresa Walmart por su buena relación con los proveedores y el ahorro en los costos de producción permite invertir en softwares como el RFID ya que es uno de los softwares más caros para implementar, Chang (2022).

#### 2.1.1.4.3 CASO DE ÉXITO: AMAZON

Amazon es uno de los gigantes del comercio electrónico a nivel mundial, Aguirre Arias, (2018) comenta en su artículo que en Amazon el WMS se implementaba a través del robot KIVA, un aliado poderoso que se activa al recibir una orden en línea. Este robot está conectado con todos sus compañeros y tiene conocimiento de la ubicación de los más de 400 millones de productos que ofrece la empresa, pudiendo encontrarlos de manera inmediata.

Gracias a los sensores ubicados en sus laterales, un lector de códigos en su parte inferior y los códigos QR colocados en el piso del almacén, los robots pueden desplazarse sin riesgos de accidentes. Además, el diseño del KIVA permite optimizar el espacio de almacenamiento, incrementando la capacidad hasta en un 50% en comparación con métodos convencionales.

La implementación de este enfoque de WMS ha brindado a Amazon un control más efectivo de sus inventarios, reduciendo el tiempo de procesamiento de una orden, de 90 a solo 15 minutos y mejorando la eficiencia general de sus almacenes en un 20%, Aguirre Arias, (2018).

## 2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

### 2.1.2.1. IMPLEMENTACIÓN DE RFID EN ADUANAS DE HONDURAS

Con el propósito de mejorar el comercio dentro del marco de la presidencia Pro-temporé del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), la Administración Aduanera de Honduras desarrolló la segunda fase del proyecto de enrolamiento de medios de transporte terrestre a nivel nacional, detalló el Gerente de Gestiones Aduaneras en ese momento, Abog. Alejandro Ayala, (Aduanas de Honduras 2020). Este sistema permite identificar los medios de transporte registrados en la base de datos de la plataforma de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA), brindando al servicio aduanero un mayor control sobre la trazabilidad y los tiempos de las operaciones aduaneras.

El proceso consistió en la instalación de una tarjeta de radio frecuencia (RFID) en la parte superior del vidrio frontal del vehículo de carga terrestre, en el lado del conductor. Esta tarjeta es escaneada por las antenas de RFID ubicadas en los puntos de entrada y salida de las aduanas de los seis países de la región centroamericana, incluyendo las aduanas hondureñas de El Amatillo, Guasaule y próximamente Puerto Cortés.

El proceso de enrolamiento requiere que el conductor se presente con su vehículo y la boleta vigente. Se verifica la activación del vehículo en el Sistema Automatizado de Rentas Aduaneras (SARAH) y en la plataforma de la SIECA. Luego, verifican las solicitudes SP038 para el registro del transportista y SP046 para el registro del Representante Legal. El personal de aduanas registra el vehículo en la plataforma regional RFID y coloca la etiqueta en el vidrio frontal.

Los beneficios del sistema RFID incluyen la agilización del paso por la frontera, la reducción de los costos de estadía, la prioridad en trámites anticipados y la disminución de la intervención humana. La instalación de las tarjetas de radiofrecuencia se llevó a cabo en varias aduanas de Honduras, como parte de las acciones prioritarias para facilitar el comercio y en consonancia con la implementación de la Estrategia Centroamericana de Facilitación del Comercio y Competitividad. Este esfuerzo conjunto involucra a la SIECA y diversas agencias de cooperación internacional.

### 2.1.2.2 SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES: EMBOTELLADORA DE SULA

La empresa Embotelladora de Sula, líder en la industria de bebidas, ha desarrollado un sistema de gestión de almacenes interno conocido como “*Fussion Business*”. En una entrevista reciente para las investigadoras, un representante de la empresa compartió detalles sobre este sistema y su impacto en las operaciones logísticas.

El sistema “*Fussion Business*”, creado internamente, opera como un ERP diseñado para gestionar y controlar las existencias de productos terminados en los almacenes de la empresa. A través de este sistema, se registran las transacciones de entradas y salidas de inventario, así como los controles auxiliares que se utilizan para supervisar la rotación de productos, especialmente aquellos con fechas de expiración. Aunque no es un WMS (Sistema de Gestión de Almacenes), cumple la función de registrar y controlar los flujos de los productos y ha demostrado ser efectivo.

La decisión de desarrollar “*Fussion Business*” surgió de un análisis financiero exhaustivo. Inicialmente, la empresa consideró implementar un WMS, pero los costos proyectados para la región eran muy altos en términos de inversión y retorno. Por lo tanto, optaron por construir su propio sistema interno que abordara el control y la custodia de productos, así como la gestión de rotaciones. La implementación de este sistema ha brindado beneficios significativos para la empresa, además de permitir un control detallado de las existencias, ha mejorado la capacidad de respuesta al proporcionar información en tiempo real. A lo largo del tiempo, el sistema ha sido ajustado y mejorado para adaptarse a las necesidades cambiantes de la empresa y de los usuarios.

La implementación del sistema también ha impactado positivamente en el personal. Los empleados tienen acceso a información comprensible y útil, lo que ha aumentado la productividad y la confianza en la toma de decisiones. La capacitación constante garantiza que el personal pueda aprovechar al máximo el sistema y hacer sugerencias para mejoras.

Aunque la inversión y el retorno en sistemas de este tipo no siempre son altos, “*Fussion Business*” ha demostrado ser una solución efectiva para Embotelladora de Sula. Si bien la empresa consideró soluciones de software de terceros, optó por un enfoque personalizado que se ha mantenido durante más de una década, sin embargo, la adaptabilidad del personal a los nuevos sistemas sigue siendo un desafío clave en todas las implementaciones, (W. Dubon, entrevista, agosto 2023).

### 2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

#### 2.1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA GRUPO DIVECO S.A.

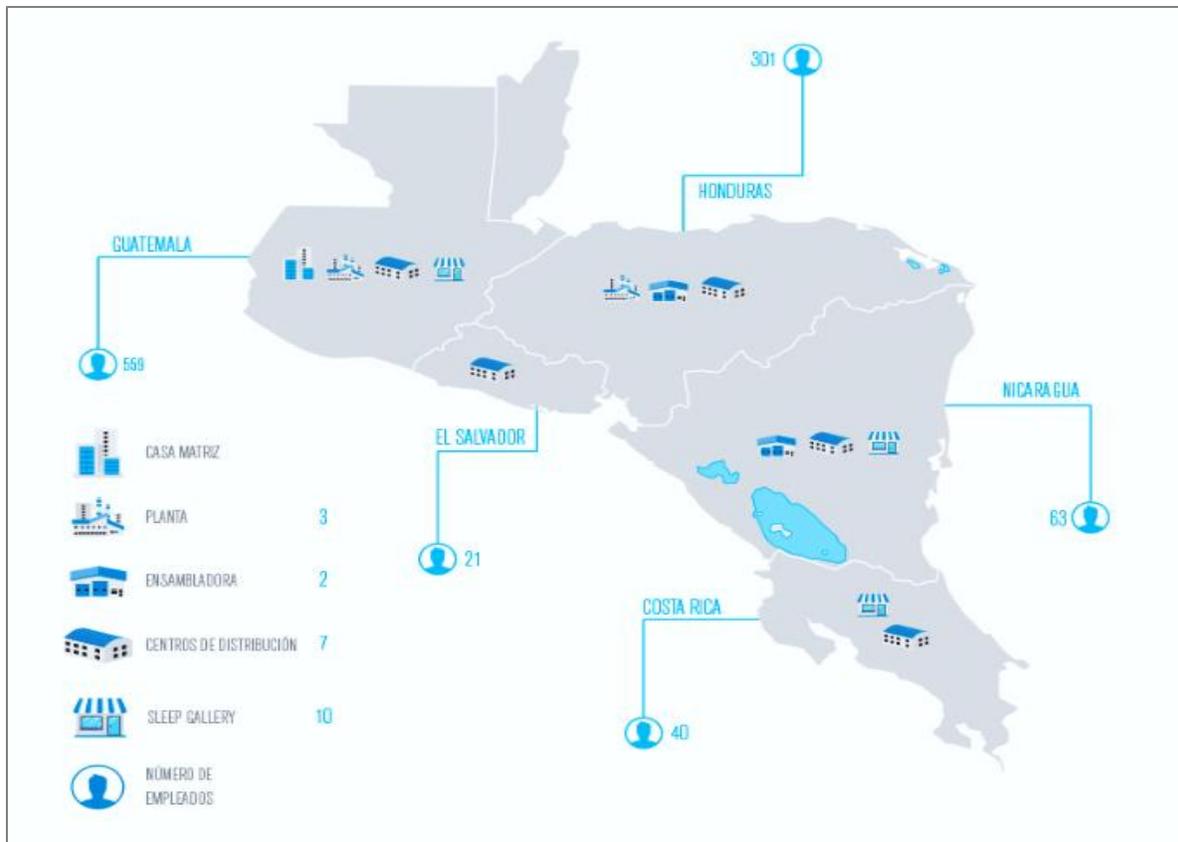
Grupo DIVECO S.A. ha logrado crecer y posicionar sus marcas, entre ellas la marca “Camas Olympia”, con el esfuerzo, la calidad de servicio y la implementación del uso de tecnologías y la innovación. Esta fábrica inició en 1971 en Guatemala como fabricante de esponjas, en donde elaboraba masivamente planchas de diferentes densidades y tamaños. Posteriormente invirtió en maquinaria para la fabricación de las camas iniciando así sus operaciones en el mercado guatemalteco. Actualmente es la empresa más grande en fabricación de camas en Centro América.

Grupo DIVECO cuenta con sus propias plantas de producción y centros de distribución. En Honduras, la planta principal está ubicada en el complejo Caprisa en la colonia El Pedregal, Tegucigalpa, esta planta satisface la demanda de varios países centroamericanos, exporta alrededor del 80% de su producción a países como Nicaragua y Costa Rica.

La planta cuenta con un total de 58 máquinas especializadas en la fabricación de camas, incluyendo máquinas de costura, resorteras y ensambladoras. La estrategia organizativa de Grupo DIVECO se rige por los lineamientos de la norma ISO 9001, lo que garantiza altos estándares de calidad en sus productos. Además, están implementando mejoras para su sistema de gestión de calidad enfocado en tres aspectos importantes para su crecimiento: la satisfacción del cliente, gestión de riesgo y la responsabilidad social empresarial.

Grupo DIVECO ha experimentado un notable crecimiento y ha logrado posicionar su marca Camas Olympia como líder en el mercado hondureño, gracias a su dedicación a la calidad del servicio y la adopción de tecnologías e innovación.

A lo largo de su destacada trayectoria de 18 años en Honduras, Grupo DIVECO ha demostrado su liderazgo en la industria de camas en Honduras y ha expandido su presencia en toda la región centroamericana como se muestra en la figura 3. Su enfoque en la segmentación del mercado, la adopción de tecnologías innovadoras y su compromiso con la calidad y la responsabilidad social empresarial han sido los impulsores de su éxito continuo.



**Figura 3.** Grupo DIVECO S.A. en la región centroamericana.

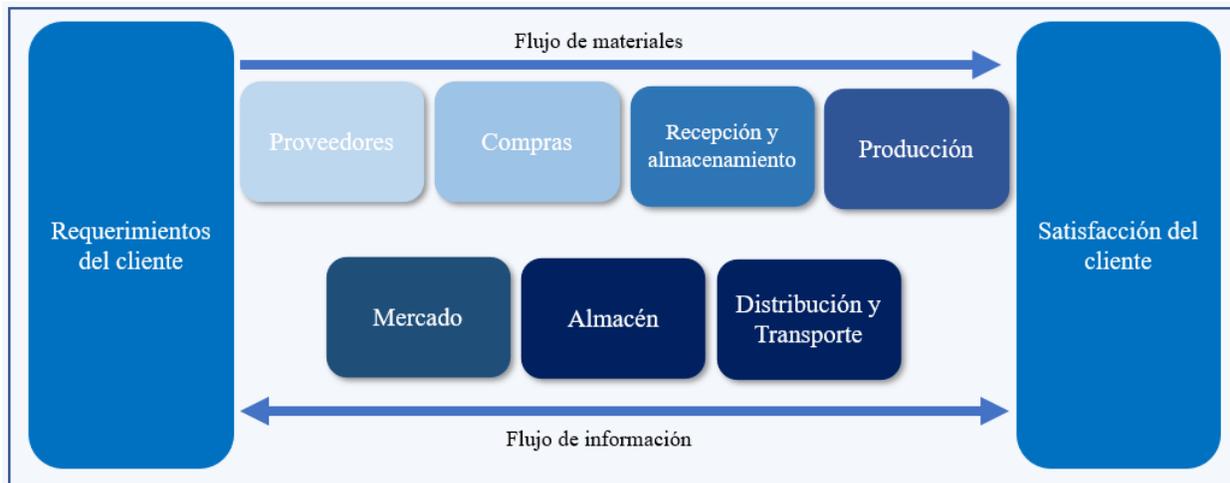
Fuente: Pagina Web de Grupo DIVECO (2023).

### 2.1.3.2. CADENA DE SUMINISTROS DE GRUPO DIVECO S.A.

Las camas de Grupo DIVECO se fabrican siguiendo los estándares de franquicias estadounidenses para garantizar la calidad de sus productos y satisfacer las expectativas de los clientes. Cada año, los procesos de producción se someten a auditorías para asegurar el cumplimiento de estos estándares, tanto en los productos finales como en las materias primas utilizadas.

La fabricación de camas en Honduras cuenta con una mano de obra 100% hondureña, empleando directamente a aproximadamente 300 personas. Además, esta industria beneficia a otros sectores indirectamente, como los distribuidores y las empresas de transporte y logística que colaboran en la distribución de los productos.

Según Camacho & Arboleda (2012), la cadena de suministros se compone de una serie de etapas interconectadas que tienen como principal objetivo satisfacer las necesidades del cliente final de manera competitiva. Cada etapa de esta cadena contribuye en la producción y elaboración de una parte del producto, y a su vez, cada producto elaborado añade valor al proceso en su conjunto.



**Figura 4.** Cadena de suministros Grupo DIVECO S.A.

Fuente: Grupo DIVECO (2023)

Para Grupo DIVECO también es importante el análisis de cada eslabón de la cadena de suministros ya que ésta asegura el suministro de materias primas, optimiza la producción, controla la calidad de los productos, optimiza la logística y la distribución, y permite adaptarse a los cambios en el mercado. La figura 4 muestra un esquema de la cadena de suministros de Grupo DIVECO, a continuación, se describe cada uno de los factores que la integran:

1. Proveedores y compras: La cadena de suministros comienza con la adquisición de materias primas como madera (proveniente de bosques renovables), metal, telas, espuma, resortes y otros. Estas materias primas pueden ser obtenidas a través de proveedores locales o internacionales, según la ubicación y los acuerdos de la fábrica.
2. Recepción y almacenamiento: Una vez que se adquieren las materias primas, se reciben en la fábrica y se almacenan en un área designada. Es importante para la empresa contar con un sistema de gestión de inventario eficiente para llevar un registro preciso de las existencias y garantizar que haya suficiente materia prima disponible para la producción.

3. Producción: En esta etapa, se lleva a cabo la fabricación de las camas. Esto implica el corte, moldeo y ensamblaje de las diferentes partes de la cama. Durante este proceso, se utiliza maquinaria especializada y mano de obra cualificada. Una vez que las camas son ensambladas, se someten a un riguroso control de calidad para asegurarse de que cumplan con los estándares establecidos por la empresa y los requerimientos de los clientes. Esto puede implicar inspecciones visuales, pruebas de durabilidad, evaluación de la comodidad, entre otros criterios de calidad.

Después de pasar el control de calidad, las camas se empaquetan y etiquetan adecuadamente para su posterior envío al almacén. Esto implica seleccionar el embalaje adecuado para proteger las camas durante el transporte y aplicar etiquetas con información como: el modelo, tamaño y número de lote. Una vez embaladas, se envían al almacén de producto terminado.

4. Mercado, almacenamiento, distribución y transporte: En esta etapa, las camas en inventario se envían a los clientes o distribuidores. La empresa contrata servicios de logística y transporte para hacer llegar los productos a su destino final de manera segura y eficiente.

#### 2.1.3.3. MODELO DE NEGOCIO BUSSINES TO BUSSINES (B2B)

Sales Business School (2022), detalla que el modelo de negocio B2B, conocido como Negocio a Negocio, "*Business to Business*" en inglés, se basa en la venta de productos y servicios de una empresa a otras empresas. Las características de este modelo implican que los productos y servicios suelen ser de mayor volumen y costo en comparación con el mercado B2C Negocio a Consumidor, "*Business to Customer*" en inglés. Esto requiere estrategias bien desarrolladas y la participación de varios equipos dentro de la empresa. El proceso de compra puede ser más largo, pero permite ganar la confianza y fidelidad del cliente a largo plazo. A continuación, se describe el modelo B2B de Grupo DIVECO:

#### **Descripción del negocio:**

Como se ha mencionado anteriormente Grupo DIVECO es una empresa dedicada a la producción y venta mayorista de camas y productos relacionados. Fabrica camas de alta calidad, incluyendo

camas Individuales, Matrimoniales, Queen Size y King Size y camas especiales para segmentos específicos.

**Propuesta de valor:**

- Productos de alta calidad y durabilidad, fabricados con materiales resistentes y cómodos.
- Amplia variedad de opciones de camas para satisfacer las necesidades de diferentes clientes.
- Servicio personalizado y asesoramiento para las empresas distribuidoras.
- Precios competitivos y descuentos por volumen.

**Segmento de clientes:**

Los clientes principales de Grupo DIVECO son empresas distribuidoras de muebles y productos para el hogar, así como proveedores de mobiliario para proyectos comerciales, como hoteles, hospitales y albergues.

**Canales de distribución:**

Ventas directas a empresas distribuidoras a través de representantes de ventas.

**Relación con los clientes:**

- Enfoque en la atención al cliente y el servicio postventa.
- Asesoramiento y apoyo para la selección de productos adecuados según las necesidades del cliente.
- Mantenimiento de una comunicación constante para conocer las demandas cambiantes y las necesidades futuras.

**Recursos clave:**

- Personal altamente capacitado en diseño, fabricación y ventas.
- Instalaciones de producción y almacén para fabricar y almacenar los productos.
- Tecnología para mejorar los procesos de fabricación y administración.

### **Actividades clave:**

- Diseño y fabricación de camas de alta calidad.
- Control de calidad exhaustivo para garantizar la satisfacción del cliente.
- Gestión de relaciones con proveedores de materiales.
- Estrategias de marketing y promoción para atraer nuevos clientes.

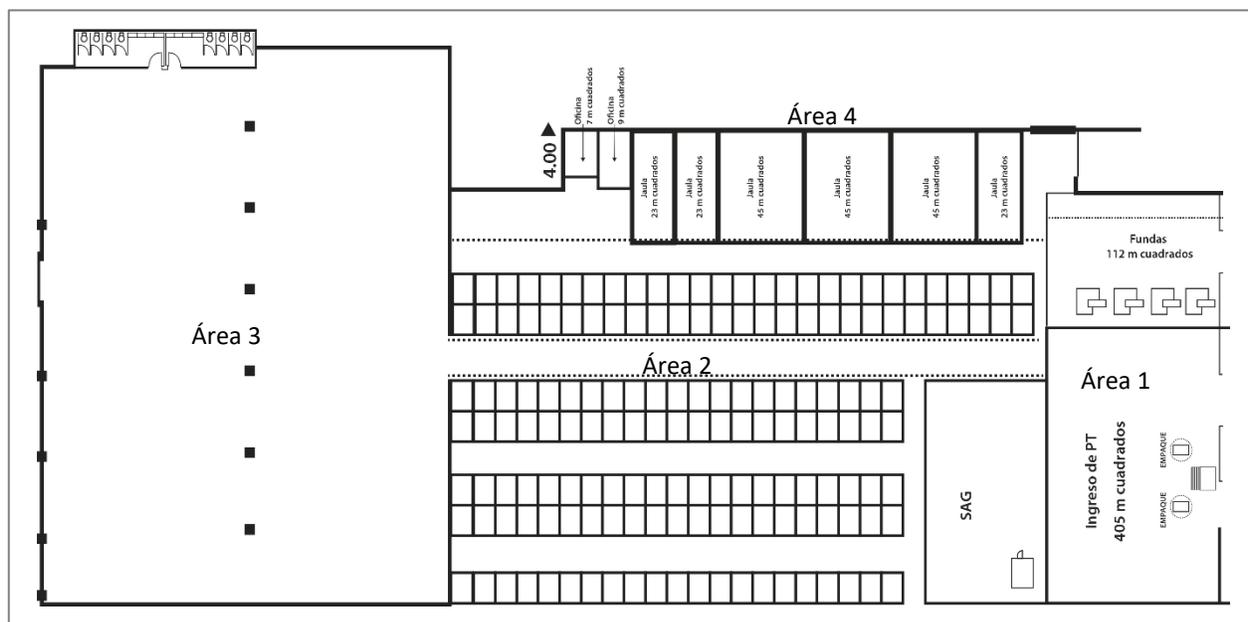
#### **2.1.3.4. MÉTODO PEPS UTILIZADO POR GRUPO DIVECO**

El método de inventario Primeras Entradas, Primeras Salidas (PEPS), se basa en que el primer producto que entra al almacén será el primer producto en salir de él. Usualmente se utiliza con productos perecederos o que tienen una fecha de vencimiento, por ejemplo, los alimentos, las medicinas, productos que puedan quedar obsoletos en cuanto a tecnología, moda, o que se puedan dañar por factores como temperatura, polvo, humedad o la luz que reciben, según Trujillo (2020). Su objetivo es lograr conseguir una rotación de inventario en almacén dando prioridad a los productos que llevan un mayor tiempo en almacén y puedan llegarse a vencer o quedar obsoletos.

Sus ventajas son que asegura que el primer producto que ingreso será el primero en salir teniendo así una prioridad con respecto a los demás. Además, que se evita su pérdida al llegar a la fecha de vencimiento o su devaluación por la fecha de fabricación. Otra ventaja es que aumenta su control de calidad y la vida útil de las garantías del fabricante. Sin embargo, una de sus desventajas es que puede presentar un riesgo al no ser un producto con mayor demanda en el mercado y también el que puede llegar a ser adquirido a un menor precio del que se compró o fabricó por la inflación presentada en el momento.

Dentro de las consideraciones para implementar el método PEPS en una empresa están:

1. Crear etiquetas para todos los productos que ingresen al almacén, ya que de esta manera se puede identificar visualmente la fecha en la que ingreso.
2. El uso adecuado de almacenamiento, por ejemplo, los pallets, si estos se sobren cargan pueden dañar los productos que se encuentran debajo.
3. Asegurarse que el acceso al producto sea fácil, acomodar el producto en lugares específicos puede ayudar a reducir la cantidad de movimientos necesarios para abastecer las ordenes de los clientes.



**Figura 5.** Diseño de almacén de producto terminado, Grupo DIVECO S.A.

Fuente: Grupo DIVECO (2023).

La Figura 5, presenta el diseño actual del área de almacenamiento de productos terminados de Grupo DIVECO en Tegucigalpa. Esta zona se encuentra segmentada en cuatro áreas clave: una destinada a la recepción de productos terminados provenientes del área de producción (Área 1), otra adaptada como almacén de colchones con racks especializados (Área 2), una tercera área designada para el almacenamiento de tarimas (Área 3), y, por último, un espacio dedicado a la carga y despacho de productos (Área 4). Además, se identifica una sección denominada SAG, correspondiente al Área de Servicio de Atención a Garantías. Cada una de estas áreas desempeña un papel esencial en la gestión eficiente de los productos y contribuye al funcionamiento fluido de las operaciones de Grupo DIVECO.

El método PEPS en el almacén de producto terminado de Grupo DIVECO, se realiza a través del sistema SAP para gestionar el inventario. Primero, a través del sistema, se generan y descargan regularmente los reportes de inventarios. Estos reportes contienen información detallada sobre los productos almacenados, incluyendo el número de lote, la cantidad disponible y la fecha de ingreso de cada lote al almacén.

Una vez descargado el reporte de inventarios, se realiza una revisión basada en el número de lote de los productos. El número de lote sirve como identificador único para cada grupo de productos ingresados al almacén en diferentes momentos. Luego se identifica el producto de mayor antigüedad utilizando el correlativo asociado al número de lote. En base a este correlativo, se determina el orden cronológico de ingreso de los lotes al almacén. Finalmente, una vez identificado el producto de mayor antigüedad, se procede a despacharlo. El despacho implica su envío a los clientes o a otros destinos según las necesidades comerciales.

Es importante destacar que, aunque el método PEPS permite seleccionar el producto de mayor antigüedad para el despacho, el sistema utilizado en la empresa no proporciona información sobre la ubicación física exacta de los productos dentro del almacén. Por lo tanto, se requerirían otros métodos o sistemas adicionales para gestionar y rastrear la ubicación precisa de los productos.

## **2.2 CONCEPTUALIZACIÓN**

En esta sección se definen y explican de manera precisa los conceptos clave que están relacionados con el tema de investigación.

### **2.2.1 AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS**

La automatización de procesos implica la utilización de software y tecnologías para ejecutar de manera automática y eficiente tareas y operaciones empresariales con el propósito de alcanzar metas organizativas establecidas, como la fabricación de un producto, el reclutamiento y la incorporación de personal, o la prestación de atención al cliente (SAP, 2023).

### **2.2.2 INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

Según (M. García, 2023), la innovación tecnológica se refiere al proceso mediante el cual una empresa desarrolla un producto, servicio, proceso o modelo de negocio completamente nuevo o bien mejora los existentes al incorporar tecnología de manera estratégica, aprovechando la tecnología como una herramienta innovadora.

### 2.2.3 REPROCESOS

Según Ortega & Madeley, (2019) es el rehacer un proceso y ejecutarlo de nuevo por una mala ejecución previa debido a muchos factores de planteamiento y desarrollo de procesos. Pueden ser identificados como costos directos donde representan la mano de obra, costos de compensación, si se tiene que reponer el producto. Entre estos esta lo de regresar un material al proveedor o esperar un nuevo material para su reparación.

Usualmente estos reprocesos se dan por el desperfecto de los productos ya sea por producción como la falta del control del proceso, mala elaboración del producto, un mal mantenimiento de este e incluso la falta de capacitación a los trabajadores.

### 2.2.4 ALMACÉN

M. A. Ortiz et al., (2018) afirma que “el almacenamiento o almacén es el subproceso operativo que concierne a la guarda y conservación de los productos con los mínimos riesgos para el producto, persona y compañía y optimizando el espacio físico del almacén”. Este lugar debe cumplir con ciertas características como ser la seguridad para salvaguardando el producto, la accesibilidad siendo importante para movilizar e ingresar los productos en todas las direcciones e incluso poder aprovechar al máximo el espacio para permitir controlar el inventario y sus rotaciones.

### 2.2.5 GESTIÓN DE ALMACÉN

La gestión de almacén implica coordinar y supervisar todas las actividades en un almacén con el objetivo de garantizar su funcionamiento óptimo. Esto abarca la organización y control del almacén y su inventario, el mantenimiento de equipos apropiados, la administración de la entrada de nuevos productos, la preparación, embalaje y envío de pedidos, así como el monitoreo y la mejora del desempeño general del almacén (Warehouse-Management-PDF.pdf, s. f.).

### 2.2.6 INVENTARIO

Zapata (2014), hace referencia al inventario como un activo y lo describe como la cantidad de material presente en un almacén, que puede incluir materias primas, productos terminados o

semiacabados. Cuando la demanda supera la cantidad disponible y los tiempos de reposición no permiten llenar la brecha, se denomina "inventario agotado". Esto significa que el artículo que normalmente se mantiene en el inventario no está disponible para satisfacer la demanda en el momento adecuado. Por otro lado, la situación opuesta se llama "inventario en exceso" o "sobre stock".

### 2.2.7 ROTACIÓN DE INVENTARIO

Según Zapata (2014), la rotación de inventario constituye un parámetro financiero y operativo que evalúa la eficacia con que una compañía gestiona su stock de artículos o mercancías, cuantificando la frecuencia con que los productos ingresan y salen de la empresa.

### 2.2.8 GESTIÓN DE INVENTARIO

Con base a Frías (2023), la gestión de inventario consiste en el seguimiento de los bienes que almacena una empresa. Brinda la información necesaria para poder comunicar a los encargados de cuando reponer inventario. Su importancia radica en poder controlar la cantidad de producto en el almacén, lo que permite saber dónde está ubicado el producto, cuánto hay de cada producto y con las herramientas necesarias, se logra conocer que producto se mueve más en la empresa.

Existen diferentes metodologías para el control de la gestión del inventario. Los métodos más destacados se detallan en la Tabla 1:

**Tabla 1. Metodologías para el control de la Gestión del Inventario.**

Métodos Control de Inventario	Función	Ventajas	Cuando utilizar
<b>Método ABC</b>	<p>Divide los productos en tres categorías según su importancia, cantidad y valor, facilitando la gestión enfocada en los productos más valiosos.</p> <p>Clase A. Productos que no se venden mucho</p> <p>Clase B. Productos de venta media.</p> <p>Clase C. Productos muy vendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor control de inventarios de alta prioridad.</li> <li>- Mejora en la asignación de recursos.</li> <li>- Conocimiento del valor real de los activos.</li> </ul>	Según la importancia de los productos elegidos.

<b>Métodos Control de Inventario</b>	<b>Función</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Cuando utilizar</b>
<b>Método PEPS</b>	Identifica y prioriza los primeros artículos en entrar al almacén para ser los primeros en salir o utilizarse en la producción.	- Minimiza el riesgo de deterioro, devaluación o vencimiento de la mercancía. - Asegura la renovación del stock.	Se aplica con un sistema permanente de inventarios y registro detallado.
<b>Método UEPS: Últimas entradas, primeras salidas</b>	Los productos que llegaron más recientemente al stock serán los primeros en salir.	- Permite vender a un precio diferente la mercancía almacenada. - Eleva el costo de las primeras entradas.	No se utiliza en fines contables.
<b>Método EOQ</b>	Busca reducir los costos de inventario equilibrando los costos de pedido y de mantenimiento en inventario.	- Optimiza los costos de almacenaje y compra. - Evita situaciones de sobre stock y roturas de stock.	Se emplea cuando la demanda y el uso de inventario son constantes en el tiempo.

Fuente: Elaboración propia basado en Frías (2023).

### 2.2.9 CLIENTE

Para Kotler & Keller (2012), el concepto de cliente lo refiere a una persona, organización o entidad que adquiere productos, servicios o soluciones de una empresa o proveedor. En donde se realiza una transacción o compra a cambio de un bien o servicio ofrecido por el vendedor.

### 2.2.10 SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

La satisfacción del cliente es un concepto clave el cual se refiere al grado de contento, complacencia o cumplimiento que experimenta un cliente con respecto a los productos, servicios o experiencias ofrecidos por una empresa. Es más, la percepción subjetiva que el cliente tiene sobre la calidad de lo que ha adquirido o recibido y cómo se han cumplido sus expectativas y necesidades. (Hyken, 2011).

## 2.1 TEORÍAS DE SUSTENTO

### 2.3.1. BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas proporcionan el contexto necesario para comprender el problema objeto de estudio y orientan el enfoque de la investigación.

#### 2.3.1.1. GESTIÓN DE LA CALIDAD TOTAL

Conforme a la ISO 9001-2015 la gestión de la calidad “es un conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de producción y en los productos o servicios obtenidos a través de él” (ISO 9001, 2020, p.1).

Su objetivo es evitar que los errores ya identificados vuelvan a ocurrir. Trata de anticipar estos errores para garantizar la calidad no solo de los productos sino también los procesos que involucran la obtención de los productos. Se establece que el 90% de defectos surgen a raíz de los propios procesos y no por problemas de sus trabajadores. Para lograr este propósito, se definen directrices precisas, se asignan recursos adecuadamente y se planifica la gestión de la empresa. Esto se hace en total cumplimiento de las normas de calidad establecidas, con el firme propósito de brindar una satisfacción óptima al cliente.

**Tabla 2.** Metodologías de Gestión de la Calidad según el tipo de empresa.

Tipo de empresa	Premios a la calidad	Compañías reconocidas	Modelos implantados
Gestión del conocimiento (Calidad y Tecnología, 2014).	Most Admired Knowledge Enterprise (Premios MAKE).	Amazon, Apple, Phillips, Google, IBM, Microsoft, Samsung, Toyota, Xerox y Posco.	Calidad Total, Producción ajustada Just-in-time, Filosofía Kaisen (cero defectos y calidad total).
Empresas Fabricantes y Manufactureras (Progressa Lean, expertos en Mejora Continua y Herramientas Lean, 2016).	Empresa líderes en Lean Manufacturing.	Nike, Kimberly-Clark Corporation, Caterpillar Inc, Intel, Illinois Tool Works, Textron, Parker Hannifin, John Deere, Ford y Toyota.	Metodología Lean Factoring (elimina el desperdicio y aumenta la productividad).

Tipo de empresa	Premios a la calidad	Compañías reconocidas	Modelos implantados
Textiles		ZARA (textiles europeos) Blasco (2015)	Metodología Lean y Modelo de Negocio Just inTime.
Bebidas gaseosas	Estándares The Coca-Cola Quality System (TCCQS), enfocado a proporcionar calidad en el mercado y fortalecer la comunidad. (Vásquez, 2010).	The Coca-Cola Company.	Kaizen y TCCQS, con enfoque integral hacia administración de calidad, medio ambiente y seguridad e higiene.

Fuente: (Chacon & Rugel, 2018).

### 2.3.1.2. TEORÍA DE MANEJO DE CAMBIO

La teoría del cambio se trata de un método de pensamiento activo y analítico que clarifica y hace transparente la toma de iniciativas, proporcionando la base para la elaboración de estrategias planificadas. (Retolaza Eguren, 2018, p.15).

El uso de la teoría del cambio conlleva diversas ventajas significativas. En primer lugar, brinda la capacidad de comprender la situación desde el inicio de la planificación, fomentando el pensamiento crítico para anticipar el funcionamiento del programa. Además, esta metodología consolida y enfoca el programa, destacando múltiples perspectivas de manera constructiva. Asimismo, resulta aplicable al seguimiento y evaluación del impacto, además de mejorar las relaciones con todas las partes interesadas. Por último, cabe destacar su ventaja en la toma de decisiones estratégicas y en la facilitación de una comunicación más efectiva con los actores involucrados en el proceso, (Isabel Vogel, 2012).

RESUMEN TEORIAS GESTIÓN DEL CAMBIO		
Teoría	Ideas Fuerza	Buenas prácticas
<b>Liderazgo Adaptativo</b> Heifetz	Identifica desafíos técnicos y adaptativos y administra de forma diferente según tipo, identificando frente a la resistencia al cambio el temor a algún tipo de pérdida.	Al identificar desafíos adaptativos se pueden generar <i>roadmap</i> para transitar desde un estado actual (A) a uno futuro (B) identificando que se debe observar en cada etapa.
<b>Mirada Sistémica</b> Peter Senge	Propone que los cambios afectan a las organizaciones no desde la lógica de acción y reacción, sino que la acción y consecuencia son retroalimentadas por sí mismas.	Reconoce que la introducción de un cambio genera un efecto donde la causa y efecto quedan en resonancia y se afectan de manera permanente. No se puede aislar el efecto de la causa.
<b>8 Pasos Gestión del Cambio</b> John P. Kotter	Identifica 8 pasos para efectuar cambios en las organizaciones. El punto de partida es que para que se produzca el cambio en una organización, los directivos y altos mandos tienen que querer positivamente que se produzca este cambio	El primer paso es crear sentido de urgencia, desde la dirección. Además, ayuda tener ejemplos claros y efectivos del éxito del cambio " <i>quick wins</i> " y visibilizarlos a la organización.
<b>Teoría U</b> Otto Scharmer	Ofrece una forma para que las personas dejen de lado sus nociones preconcebidas, escuchen a un nivel sistémico profundo, exploren y conversen más allá del yo y abracen nuevas formas de abordar el cambio organizativo.	Los cambios deben ser generados en conjunto con las personas que convivirán con dichos cambios, logrando co-crear un futuro que puede ser distinta a lo pensado originalmente.
<b>Indagación apreciativa</b> David Cooperrider	Convirtiendo los Problemas en Oportunidades Desafiantes y Atractivas. Se basa en que la capacidad para movilizarse se ve fuertemente aumentada cuando se centran en lo positivo (fortalezas) y se sistematiza a través de hábitos	Basarse en las fortalezas y la oportunidad. Orientar el esfuerzo por potenciar las fortalezas para que no se haga relevante atender las brechas (mal negocio)

**Figura 6.** Resumen Teorías de Gestión del Cambio.

Fuente: Cabrera (2020).

## 2.3.2. METODOLOGÍAS DESARROLLADAS

### 2.3.2.1 GESTIÓN DE ALMACENES

La gestión de almacenes es un conjunto de prácticas y herramientas diseñadas para optimizar las operaciones de un almacén, mejorar la eficiencia y maximizar la utilización del espacio y los recursos disponibles. (Correa Espinal et al., 2010b). Algunos de los componentes de un sistema WMS incluyen:

- Recepción de mercancías: Procesos para recibir y verificar la exactitud de los productos entrantes, registrar inventarios y actualizar sistemas de gestión.
- Almacenamiento y ubicación: métodos para asignar ubicaciones de almacenamiento adecuadas a los productos, teniendo en cuenta factores como rotación, tamaño y características especiales.
- Gestión de inventario: seguimiento y control de inventario en tiempo real, utilizando técnicas como el recurso cíclico, el control de lotes o caducidad y la identificación mediante código de barras o RFID.
- Picking y empaquetas: procesos para recoger productos de manera eficiente según las ordenes de envío, ya sea mediante el picking por lotes, por zonas o mediante sistemas de voz o dispositivos móviles. Además, se incluyen las operaciones de empaquetado y embalaje adecuadas.
- Despacho y envío: procedimientos para verificar y preparar las ordenes de envío, incluyendo la generación de etiquetas de transporte, la coordinación con proveedores de servicios logísticos y el seguimiento de los envíos.
- Control de calidad: inspecciones y verificaciones de calidad de los productos recibidos durante el almacenamiento o antes del envío, para garantizar que se cumplan los estándares establecidos.

### 2.3.2.2 CONTROL DE CALIDAD

La metodología de control de calidad es un conjunto de técnicas, procesos y actividades sistemáticas que se aplican para asegurar que los productos o servicios cumplan con los estándares de calidad establecidos. El objetivo principal del control de calidad es identificar y corregir cualquier desviación o defecto en el proceso de producción o prestación de servicios, asegurando que los resultados finales sean satisfactorios y cumplan con las expectativas del cliente, (Rosero Rosero, 2018). Algunos aspectos en la metodología de control de calidad incluyen:

- Establecimiento de estándares: definir criterios claros y específicos que deben cumplir los productos o servicios para ser considerados de calidad aceptable. Estos estándares pueden

basarse en normas de la industria, requisitos legales o expectativas del cliente.

- Planificación del control de calidad: diseñar un plan detallado que indique como se llevara a cabo las actividades de control de calidad a lo largo de todo el proceso de producción o prestaciones de servicios.
- Muestreo: utilizar técnicas de muestreo estadístico para evaluar la calidad de una muestra representativa de los productos o servicios, lo que permite obtener conclusiones sobre toda la producción.
- Inspección y pruebas: realizar inspecciones visuales, mediciones de pruebas para detectar cualquier defecto o problema que afecte la calidad del producto o servicio.
- Control de procesos: monitorear y controlar constantemente los procesos de producción para asegurar que se cumplan los estándares de calidad y realizar ajustes cuando sea necesario.
- Retroalimentación y mejora continua: recopilar datos y retroalimentación sobre la calidad del producto o servicio y utilizar esta información para implementar mejoras y optimizar los procesos en el futuro.
- Capacitación y conciencia: proporcionar formación adecuada a los empleados involucrados en la producción o prestación de servicios para que comprendan la importancia del control de calidad y puedan contribuir activamente a su implementación.

### 2.3.2.3 LEAN WEAREHOUSE

La metodología Lean Warehouse, también conocida como almacén lean, es una aproximación de gestión de almacenes que se inspira en los principios del sistema de producción Lean, originario del sistema de producción de Toyota conocido como Toyota Production System (TPS). El enfoque lea tiene como objetivo maximizar la eficiencia y minimizar el desperdicio en todas las operaciones incluyendo la gestión de almacenes.

La metodología Lean Warehouse se enfoca en eliminar actividades y procesos innecesarios o que no agregan valor, optimizar el flujo de trabajo y mejorar la productividad, al tiempo que se

asegura que los productos estén disponibles para satisfacer la demanda de manera oportuna, (Ackerman, 2007). Algunos de los principios clave de la metodología Lean Warehouse son:

- Eliminación de desperdicios: se busca identificar y reducir o eliminar todas las actividades que no agreguen valor al cliente final. Estos desperdicios, conocidos como “mudas” en el contexto Lean, incluyen el exceso de inventario, movimientos innecesarios, tiempos de espera, sobreproducción y defectos.
- Mejora continua: se promueve la cultura de mejora constante, donde todos los miembros del equipo buscan oportunidades para optimizar sus tareas y procesos. Esto se logra a través de la implementación de pequeñas mejoras incrementales y el fomento de la participación activa de los empleados.
- Organización y orden (5S): se enfatiza en mantener un ambiente de trabajo limpio, organizado y seguro. Los 5S son una serie de pasos que incluyen: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, que contribuyen a mejorar la eficiencia y reducir los tiempos de búsqueda y movimiento de productos.
- Justo a tiempo (JIT): esta filosofía se centra en producir y entregar productos justo en el momento en que se necesitan, evitando la acumulación de inventario excesivo.
- Flexibilidad y capacidad de respuesta: se busca que el almacén sea flexible y capaz de adaptarse rápidamente a las fluctuaciones de la demanda y a los cambios en los requerimientos del cliente.
- Trabajo en equipo: se fomenta la colaboración entre los miembros del equipo para resolver problemas y mejorar los procesos de manera conjunta.

#### 2.3.2.4 METODOLOGÍA KANBAN

La metodología Kanban es un sistema visual de gestión y control de procesos que se originó en el sistema de producción de Toyota, conocida como TPS como parte de la filosofía Lean Manufacturing. Kanban que significa “tarjeta” o “señal” en japones, utiliza tarjetas o etiquetas visuales para representar el flujo de trabajo y el progreso de las tareas en un proceso de producción o trabajo. (Estrada, 2006).

El objetivo principal de la metodología Kanban es optimizar la eficiencia y la productividad, reduciendo el desperdicio y mejorando el flujo continuo del trabajo. Se basa en los principios de Justo a Tiempo (JIT) y la eliminación de desperdicios (mudas) para lograr una producción más ágil y flexible. Los elementos esenciales de la metodología Kanban son:

- Tarjetas Kanban: las tarjetas Kanban son señales visuales que representan unidades trabajo, como productos o tareas. Cada tarjeta contiene información relevante, como detalles de la tarea, cantidad, ubicación y otros datos necesarios para el proceso.
- Tablero Kanban: es un tablero visual que muestra el flujo de trabajo y el estado actual de las tareas. El tablero se divide en columnas que representan las diferentes etapas del proceso, y las tarjetas se mueven de una columna a otra a medida que progresan las tareas.
- Límite de trabajo en progreso (WIP): Kanban establece un límite para la cantidad máxima de tarjetas o tareas que pueden estar en progreso en cada etapa del proceso. Esto evita la sobrecarga de equipo y ayuda a mantener un flujo de trabajo constante.
- Flexibilidad y adaptabilidad: Kanban permite una rápida adaptación a los cambios en la demanda o en los requerimientos del cliente, ya que el sistema visual permite identificar cuellos de botella y problemas de manera rápida.
- Mejora continua: a través de la observación del flujo de trabajo y la identificación de problemas, el equipo busca constantemente mejorar el proceso para aumentar la eficiencia y reducir tiempos de espera y desperdicios.

Esta metodología se ha extendido más allá de la producción y la manufactura, abarcando campos como el desarrollo de software, la gestión de proyectos, el servicio al cliente y diversas industrias. Su enfoque visual y su versatilidad para adaptarse a distintos entornos la convierten en una herramienta ampliamente utilizada para mejorar procesos y aumentar la productividad.

### 2.3.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En esta sección se presenta una descripción de los instrumentos utilizados por investigadores anteriores que han influido en la elección de herramientas y enfoques para esta investigación.

### 2.3.3.1 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Acosta & Herrera (2000), describen el diagrama de causa y efecto como una representación gráfica que tiene como objetivo identificar y analizar todos los factores que ejercen influencia sobre el resultado de un proceso. Esta herramienta ayuda a visualizar de manera detallada las diversas causas que pueden contribuir al resultado final, permitiendo un análisis completo y exhaustivo de la situación.

Comenzando con determinar cuál es el problema de calidad. Luego enumerar las causas primarias y secundarias que afectan el problema. Estas serán conectadas al problema en forma horizontal. Tratando de dar una forma de pescado al cuadro del problema.

### 2.3.3.2 PARETO

Heizer et al., (2016) nos resume que el diagrama de Pareto permite identificar y priorizar los problemas o causas que generar la mayoría de los errores o inconvenientes en la gestión del almacén, para enfocar los esfuerzos en su resolución. Heizer et al. (2016). Al implementar esta técnica en la investigación, se recopiló los datos sobre las diversas razones que contribuyen a la mala rotación de inventario como procesos ineficientes, productos obsoletos y/o mala gestión de colaboradores. Luego se ordenó las causas en orden descendente de su frecuencia o impacto, lo que permitió enfocar los esfuerzos en abordar los factores más significativos. Al centrarse en los pocos problemas principales en lugar de tratar de resolver todas las causas a la vez, se logrará una mejora sustancial en la rotación de inventario con recursos más eficientes.

### 2.3.3.3 MATRÍZ DE DECISIÓN

Para IBM Documentation (2022), la matriz de decisión se emplea para establecer la lógica que se utilizara para determinar el resultado de una evaluación. En esta matriz se incluyen preguntas, sus respectivos valores de respuesta y los resultados que se obtendrán. Estas respuestas son luego evaluadas mediante puntajes asignados a cada opción.

Esta es representada por filas y columnas en donde son representadas por preguntas y las columnas con el resultado o ponderación que se le brindar. Este es un mecanismo de puntuación el cual es asignado a cada respuesta y en donde el resultado con mayor puntaje o ponderación sea el resultado. Este será el objeto por considerar.

#### 2.3.3.4 TECNOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA

La tecnología de identificación automática es un conjunto de técnicas y dispositivos que permiten la captura y el reconocimiento automático de datos sin intervención humana, esta incluye sistemas de escaneo de códigos de barras, lectores RFID, etiquetas inteligentes y tecnologías similares para mejorar la precisión velocidad en la identificación y seguimiento de productos, así lo detalla Monczka et al., (2019).

Con el uso de esta herramienta, se pretende emplear códigos de barra para realizar un seguimiento en tiempo real del inventario, lo que facilita la identificación y localización de los productos almacenados. Además, al enlazar información detallada sobre cada producto mediante sistemas de identificación automática, se espera lograr un control de calidad más eficiente y preciso. También se busca optimizar el espacio disponible en el almacén al asignar ubicaciones de almacenamiento adecuadas. La trazabilidad proporcionada por esta tecnología ayudara a reducir perdidas al monitorear el movimiento de los productos en todo momento.

#### 2.3.3.5 SIMULACIÓN

A través de la simulación, es posible realizar experimentos virtuales con el sistema para evaluar diferentes escenarios en un entorno controlado y tomar decisiones basadas en datos y resultados obtenidos antes de aplicar cambios en el almacén en la realidad. Se espera que ayude a evitar riesgos y optimizar los recursos disponibles para una gestión más eficiente y efectiva. Sin embargo, es necesario contar con personal calificado ya que se requiere conocimientos técnicos y experiencia en modelado y análisis de sistemas, según Law (2013).

## **2.2 MARCO LEGAL**

### **2.4.1. LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD**

La ley del sistema nacional de calidad publicada en la Gaceta, hace referencia a una entidad responsable de impulsar el progreso y la evidencia de la excelencia en la calidad, con el propósito de fomentar la competitividad de las compañías del país, generar confianza en la comercialización de bienes y servicios, facilitar el cumplimiento de acuerdos internacionales relacionados con la evaluación de conformidad, fomentar la cultura de la calidad y proveer asistencia técnica a las entidades reguladoras, La Gaceta (2011).

### **2.4.2. POLÍTICA INTERNA DE MANEJO DE INVENTARIO Y ALMACENAMIENTO**

La política de manejo de inventario y almacenamiento de la empresa es un documento confidencial y exclusivo para uso interno. Sin embargo, esta política se basa en una serie de principios y procedimientos fundamentales que han sido desarrollados para optimizar la gestión del inventario y garantizar la eficiencia en el ciclo de rotación del producto.

En este sentido, la empresa ha establecido que el ciclo de rotación del producto no debe exceder los 90 días, es decir, la cantidad máxima de días que un producto puede permanecer en el almacén antes de ser vendido o utilizado. Este enfoque busca mantener un inventario dinámico y evitar obsolescencia de productos. Para clientes locales, se ha establecido un tiempo máximo de entrega de 3 días para garantizar una rápida respuesta y atención a sus requerimientos. Esto forma parte de la estrategia para brindar un servicio de calidad y mantener relaciones comerciales sólidas con los clientes locales.

Además, la empresa utiliza el sistema SAP para el registro preciso y detallado de las entradas y salidas del producto en el almacén. Esto permite un control efectivo del inventario, identificar oportunamente las necesidades de reabastecimiento y evitar faltantes o excesos de stock. DIVECO (2023).

### 2.4.3. POLÍTICA INTERNA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE

La política interna de satisfacción del cliente de GRUPO DIVECO es un documento confidencial y exclusivo para uso interno en la empresa. Su divulgación o compartición fuera de la organización está estrictamente prohibida. Esta política se fundamenta en una serie de principios y enfoques clave que han sido desarrollados para garantizar un alto nivel de satisfacción entre los clientes.

La empresa considera que la satisfacción del cliente es una prioridad fundamental. Se esfuerzan por brindar productos y servicios de la más alta calidad, así como una excelente atención al cliente. La política interna de satisfacción al cliente de Grupo DIVECO se basa en los siguientes pilares:

- Calidad del producto o servicio: La empresa se compromete a ofrecer productos y servicios que cumplan con los más altos estándares de calidad. Realiza evaluaciones y mejoras continuas para asegurarse de que sus ofertas satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes.
- Comunicación efectiva: Se mantiene una comunicación clara y transparente con los clientes. Se escuchan activamente sus comentarios, sugerencias y preocupaciones, y se responde de manera oportuna para resolver cualquier problema que puedan enfrentar.
- Atención al cliente: El equipo está capacitado para brindar un servicio al cliente cálido, amable y profesional. Se esfuerzan por superar las expectativas de los clientes y hacer que su experiencia con la empresa sea positiva en todo momento.
- Mejora continua: La empresa busca constantemente formas de mejorar sus productos, servicios y procesos en función de los comentarios de los clientes. Toma en cuenta sus opiniones para evolucionar y adaptarse a sus necesidades cambiantes.

Es fundamental resaltar que la confidencialidad de esta política tiene como objetivo proteger los enfoques y estrategias internas destinadas a alcanzar la satisfacción del cliente, lo cual puede conferir una ventaja competitiva en el mercado. En este sentido, se insta a todos los empleados a asumir la responsabilidad de cumplir rigurosamente con esta normativa y garantizar que el contenido de esta se mantenga dentro de los límites de la organización, DIVECO (2023).

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

El marco metodológico se compone de la explicación de los mecanismos utilizados para analizar el problema de investigación detallados en el “*Planteamiento de la Investigación*”. Además, se especifica el tipo de datos que se investigaron y las actividades metódicas y críticas en cada etapa del proceso con el fin de lograr los objetivos de la investigación.

### 3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

La congruencia metodológica presenta una clara correspondencia entre el enfoque teórico adoptado, los métodos de recopilación y análisis de datos seleccionados, así como los instrumentos de investigación utilizados.

#### 3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

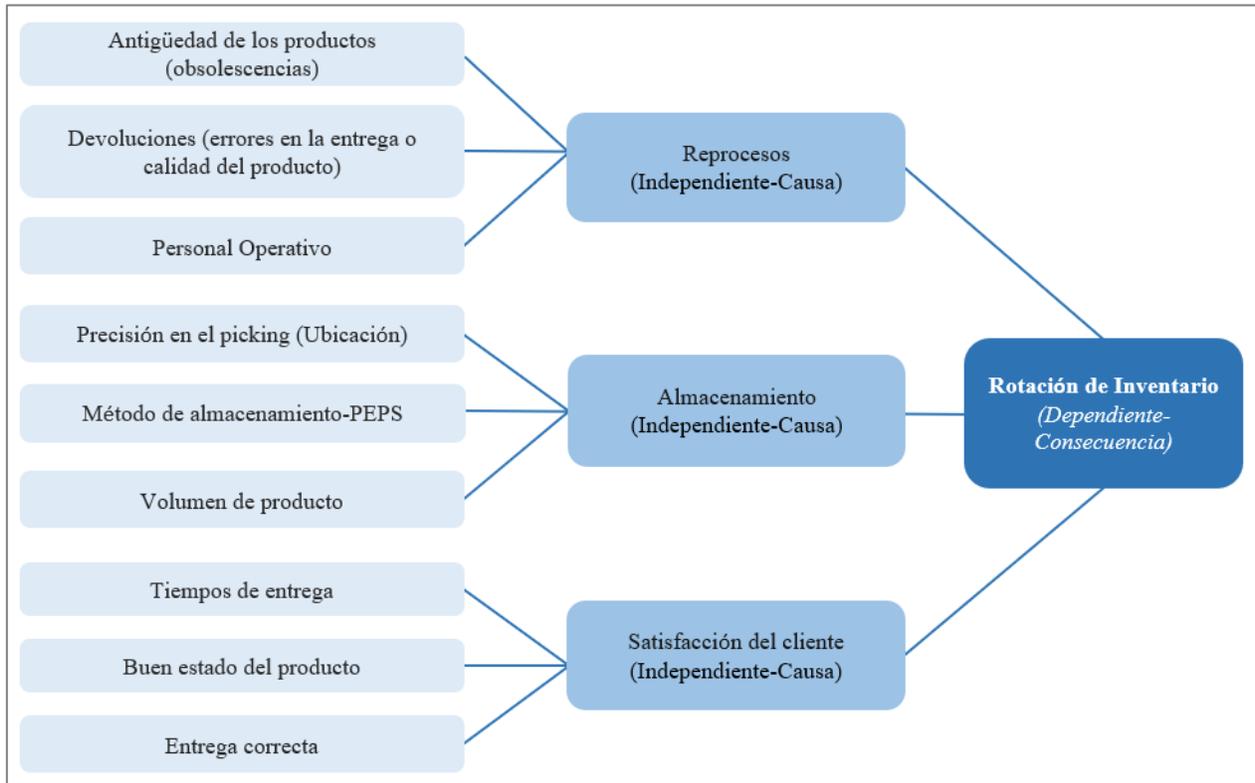
**Tabla 3. Matriz Metodológica.**

Título de la investigación	Planteamiento del problema	Preguntas de investigación	Objetivos		Descripción de las variables	
			General	Específicos	Independientes	Dependientes
Mejora en la rotación de inventarios usando WMS en el almacén de producto terminado de Grupo DIVECO s.a. en Tegucigalpa Honduras.	¿Cuáles son los factores que generan reprocesos en el almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO S.A. en Tegucigalpa, Honduras y como afectan la satisfacción de los clientes?	¿Cuál es la situación actual del proceso de gestión del almacén de producto terminado en Grupo DIVECO, Tegucigalpa?	Identificar los factores que generan reprocesos en el almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO S.A. en Tegucigalpa, Honduras y como afectan la satisfacción de los clientes.	Analizar la situación actual del proceso de gestión del almacén de producto terminado de Grupo DIVECO, Tegucigalpa.	Reprocesos	Rotación del inventario
		¿Cuáles son los factores que están teniendo un impacto negativo en la gestión del almacén de producto terminado y la satisfacción del cliente?		Determinar factores que están teniendo un impacto negativo en la gestión del almacén de producto terminado y la satisfacción del cliente.		
		¿De qué manera las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) relacionadas con la gestión de almacenes pueden contribuir a mejorar la rotación deficiente del inventario en el almacén de producto terminado?		Detallar como las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) relacionadas con la gestión de almacenes pueden contribuir a mejorar la rotación deficiente del inventario en el almacén de producto terminado.	Almacenamiento	
		¿Cuál sería la relación costo-beneficio que la empresa podría obtener con la implementación de un nuevo proceso de gestión del almacén basado en TIC?		Realizar el análisis de relación beneficio-costo que podría obtener la empresa con un nuevo proceso de gestión del almacén basado en TIC.	Satisfacción del cliente	
		¿Es posible elaborar una propuesta para la implementación del proceso de gestión del almacén basado en TIC?		Desarrollar una propuesta para la implementación del proceso de gestión del almacén basado en TIC.		

Fuente: Elaboración propia, 2023.

### 3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLE

En esta sección, a través de un esquema, se detallan las variables que serán analizadas y operacionalizadas en el marco de esta investigación.



**Figura 7.** Representación de las variables y sus dimensiones.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la figura 7, se identifica la variable dependiente (la consecuencia), que es la Rotación del Inventario. Además, se incluyen las variables independientes, tales como: Preferencias del cliente, el Almacenamiento y los Reprocesos. Para cada una de estas variables independientes, se desglosan sus respectivas dimensiones.

Para la variable "Satisfacción del cliente", sus dimensiones son: Tiempos de entrega, Buen estado del producto y entrega correcta. Para la variable "Almacenamiento", sus dimensiones son: Precisión en el picking, Método de almacenamiento-PEPS y Volumen de producto. Por último, para la variable "Reproceso", sus dimensiones son: Antigüedad de los productos, devoluciones y el personal operativo involucrado.

### 3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

El paso de una variable teórica a indicadores empíricos verificables y medibles e ítems o equivalentes se le denomina operacionalización (Solís, 2013 citado por Hernández Sampieri 2014, p.211).

**Tabla 4. Definición conceptual y operacional de las variables.**

Variables Independientes	Definición		Dimensión	Indicador	Técnica
	Conceptual	Operacional			
Reprocesos	Según (Ortega & Madeley, 2019) es el rehacer un proceso debido a errores previos en la planificación y desarrollo, generando costos directos como mano de obra y costos de compensación por productos defectuosos, incluyendo la devolución de materiales al proveedor y la espera por material de reemplazo.	Unidades que requieren ser trabajadas nuevamente.  Productos que deben ser sometidos a un proceso adicional para corregir defectos o fallas.	Antigüedad de los productos (obsolescencias)	Inventario obsoleto.	Registros/ investigación documental
			Devoluciones (error en la entrega o calidad del producto)	% de pedidos completados sin problemas.	Registros/ investigación documental
			Personal Operativo	Formación y capacitación.	Entrevista
Almacenamiento	Es el acto de almacenar insumos y productos los cuales la empresa venderá y distribuirá a sus clientes (M. A. Ortiz et al., 2018b).	Espacio disponible y utilizado eficientemente para almacenar inventario.	Precisión en el picking (ubicación)	Preparación del pedido sin errores.	Entrevista
			Método de almacenamiento (PEPS).	Tasa de rotación de inventario.	Entrevista
			Volumen del producto	Días de inventario.	Entrevista
Satisfacción del cliente	Nivel de respuesta del cliente a la evaluación de un producto o servicio en términos de si ha cumplido sus expectativas o no (Kotler & Keller, 2006).	El porcentaje de clientes que califican su experiencia como "muy satisfecha" o "satisfecha" en una encuesta de posventa.	Tiempo de entrega	Entrega a tiempo (OTD).	Encuesta
			Buen estado del producto	Calidad.	Encuesta
			Entrega correcta	Entregas sin problemas.	Encuesta
Variable Dependiente	Definición		dimensión	Indicador	Técnica
Rotación del inventario	La rotación del inventario es un indicador que mide con qué frecuencia se renueva o vende el inventario de una empresa en un período	Cantidad de veces que se mueve un producto por medio de su	Demanda	Índice de ocupación en el almacén	-Lluvia de ideas -Ishikawa -Pareto

	determinado.	venta.			
--	--------------	--------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.4 HIPÓTESIS

Según Hernández Sampieri & Fernández Collado (2014), las hipótesis son planteamientos que buscan ser probados y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno que se está investigando. Estas hipótesis se derivan de la teoría existente y se formulan como proposiciones. En realidad, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación.

**Ho:** Las causas principales que provocan la mala rotación en el almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, Honduras, son los reprocesos, almacenamiento y la satisfacción del cliente.

**Ha:** Las causas principales que provocan la mala rotación en el almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, Honduras, no están relacionadas directamente con reprocesos, almacenamiento y la satisfacción del cliente.

## 3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

Para el desarrollo de esta investigación se empleó un enfoque mixto, como se muestra en la figura 8, combinando métodos cualitativos y cuantitativos, para obtener una comprensión más completa del fenómeno en estudio.

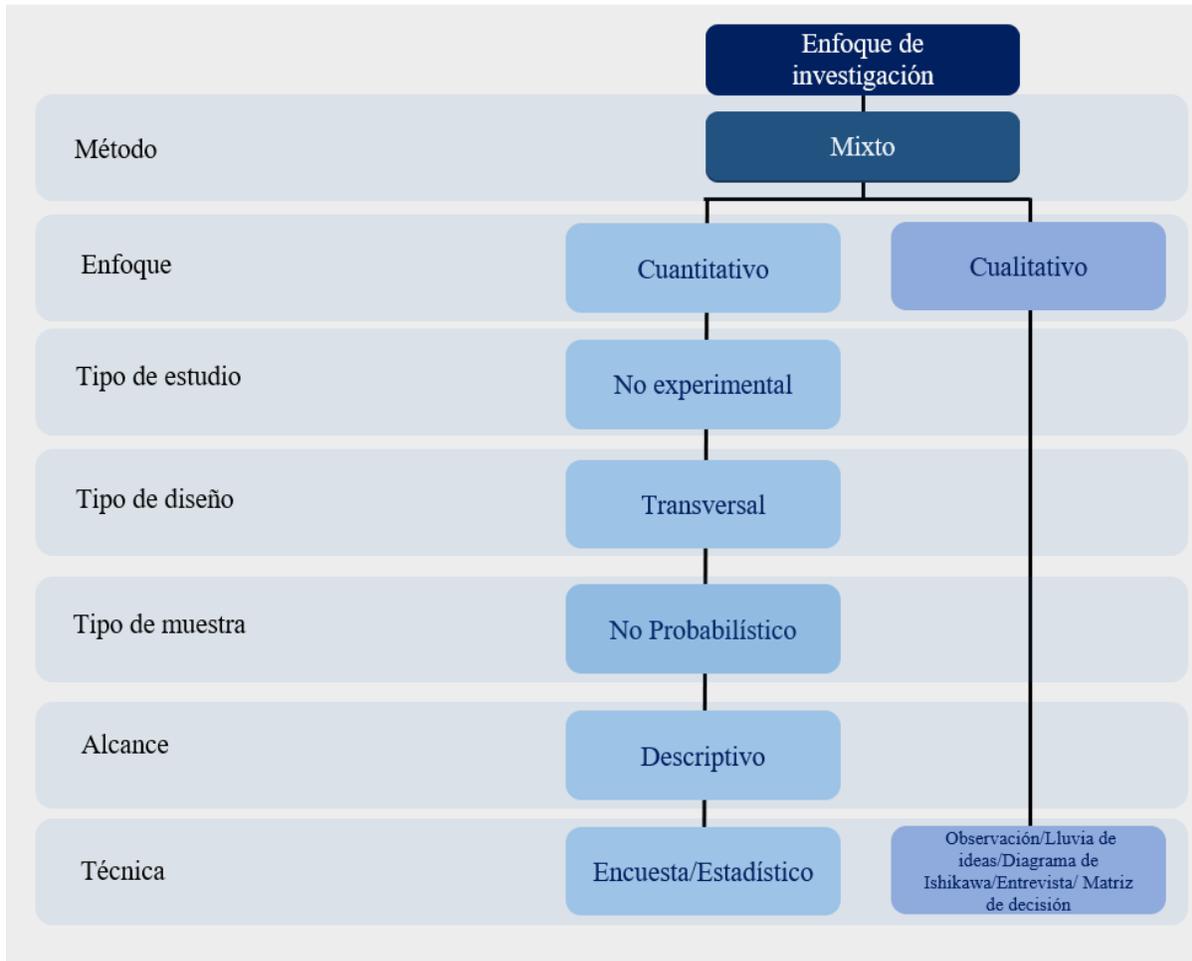
Para el enfoque cuantitativo, se optó por un tipo de estudio no experimental debido a la naturaleza observacional de la investigación, donde el propósito principal es describir y analizar fenómenos tal como ocurren en su contexto natural. Además, se eligió un diseño transversal ya que se recopilarán datos en un solo punto en el tiempo.

En cuanto al tipo de muestra, se optó por un muestreo no probabilístico intencionado debido a que la población de interés no es fácilmente accesible. En este contexto, un enfoque de alcance descriptivo es apropiado, ya que el objetivo es describir y analizar las características y relaciones en la población de estudio sin pretender inferencias causales.

Para el enfoque cuantitativo, las técnicas de recolección de datos incluyen la encuesta y técnicas estadísticas apropiadas para analizar los datos recopilados, lo que proporcionará una visión

cuantitativa de los fenómenos en estudio.

Por otro lado, el enfoque cualitativo se basa en una variedad de técnicas, como la observación, la lluvia de ideas, el diagrama de Ishikawa, la entrevista y la matriz de decisión. Estas técnicas permiten una exploración en profundidad de las percepciones, opiniones y experiencias de los participantes, enriqueciendo la comprensión global del fenómeno investigado.



**Figura 8.** Diseño del enfoque de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación detalla dos escenarios, uno hacia afuera de la empresa representado por los clientes (empresas distribuidoras) y otro hacia adentro de la empresa

representado por los colaboradores, por lo tanto, se detallan dos poblaciones y dos muestras.

### 3.3.1 POBLACIÓN

Población colaboradores: esta población se define como el 100% de los colaboradores del almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO, ubicada en Tegucigalpa, Honduras. Esta población específica consta de 35 personas, uno del nivel de gerencia, dos facilitadores, dos supervisores y 30 operarios.

Población clientes: esta población se define como el 100% de los clientes (distribuidores) más grandes de la planta de producción de Grupo DIVECO ubicada en Tegucigalpa, Honduras que realizan compras entre \$250,000.00 y \$300,000.00 mensuales de enero 2022 a julio 2023. La población equivale a 45 empresas distribuidoras.

### 3.3.2 MUESTRA

Muestra colaboradores: dado que la población de colaboradores es pequeña y se cuenta con acceso completo a los 35 colaboradores, se tomó la decisión de trabajar con el total de la población en lugar de utilizar una muestra. La selección de los participantes incluye dos supervisores de almacén, dos facilitadores de almacén, un gerente de logística y 30 operarios.

Muestra clientes: dado que los clientes de Grupo DIVECO son empresas que distribuyen sus productos, se utilizará un muestreo no probabilístico intencional de 15 clientes seleccionados de forma específica. La selección de los clientes se realizó en base a la cantidad de compras mensuales que realizan estas empresas a Grupo DIVECO en Tegucigalpa, categorizadas como las más grandes.

### 3.3.3 PLAN DE TRABAJO.

**Tabla 5. Plan de trabajo para el desarrollo de la investigación.**

<b>Etapa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>
Revisión teórica	Análisis de la literatura	Revisión de libros, artículos y	Investigadores

<b>Etapa</b>	<b>Descripción</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>
	existente.	documentos.	
Elaboración de los instrumentos de investigación	Establecer los criterios para la recolección de datos.	Elaboración de los instrumentos de investigación y recolección de datos.	Investigadores
Validación de los instrumentos de investigación	Revisión de los instrumentos para garantizar la calidad de los datos.	Validación de los instrumentos y diseño final.	Investigador y expertos en validación de instrumentos de investigación.
Aplicación de los instrumentos de investigación	Recolección de los datos objeto de estudio.	Aplicación de los instrumentos validados.	Investigadores
Análisis de datos	Agrupación de los datos recolectados.	Análisis estadísticos	Investigadores
Redacción de conclusiones	Detallar los hallazgos en el análisis de los datos.	Redacción de las conclusiones y recomendaciones	Investigadores

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5, sintetiza una secuencia ordenada de las actividades que se realizaron para el desarrollo de la investigación, junto con una descripción breve de cada una de ellas y las actividades correspondientes.

1. La primera etapa, "*Revisión teórica*", se enfocó en analizar y revisar la literatura existente relacionado al tema de investigación.
2. La segunda etapa, "*Elaboración de los instrumentos de investigación*" consistió en la creación de criterios estructurados para obtener los datos necesarios en el desarrollo de la investigación.
3. La tercera etapa, "*Validación de los instrumentos de investigación*" fue crítica para garantizar la calidad de los datos recopilados.
4. La cuarta etapa, "*Aplicación de los instrumentos de investigación*", se enfocó en la recolección de los datos del objeto de estudio.
5. En la quinta etapa de "*Análisis de datos*", consistió en agrupar y procesar los datos recolectados para extraer conclusiones significativas.
6. Finalmente, en la etapa "*Redacción de conclusiones*", se detallaron los hallazgos obtenidos durante el análisis de los datos.

### 3.3.4 TÉCNICAS DE MUESTREO

En esta investigación, se empleó la técnica de muestreo no probabilístico tipo intencionado el cual se caracteriza por elegir intencionadamente ciertos elementos o participantes que se consideran más relevantes o representativos para el estudio. Esta técnica se basa en la experiencia y el juicio del investigador, permitiendo una selección específica y no aleatoria que se ajusta a los objetivos y criterios de investigación establecidos.

Para la muestra clientes, se seleccionó a los clientes que en el último año (2022) han comprado más volumen de camas ya que estos mantienen en movimiento el inventario de la planta. Además, se consideró la frecuencia de compra y el historial de compras de cada cliente, incluyendo la variabilidad de las compras y los patrones de demanda. Para la muestra colaboradores se seleccionó a todo el personal que opera en el almacén de producto terminado.

## 3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

### 3.4.1 LLUVIA DE IDEAS

La lluvia de ideas, Saavedra (2023), la resume como una técnica que consiste en generar ideas creativas y espontáneas para resolver problemas, sin un límite definido. Cada nueva idea aporta más opciones, permitiendo un proceso continuo y abierto de generación de ideas.

Con el objetivo de identificar diversas causas de la mala rotación de inventario, se aplicó la técnica de lluvia de ideas con el personal involucrado en el almacén. Los participantes fueron invitados a compartir sus ideas y opiniones alrededor de la pregunta detonante: "*¿Cuáles creen que son las causas de la mala rotación del inventario?*". Durante la sesión de lluvia de ideas, se fomentó un ambiente abierto y colaborativo, donde cada participante pudo expresar libremente sus puntos de vista y conocimientos sobre el tema. Esta técnica permitió recopilar una amplia variedad de perspectivas y enfoques, ofreciendo una visión holística y diversa de las posibles razones que inciden en la mala rotación de inventario.

### 3.4.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Salesforce (2022), nos resume el diagrama de Ishikawa, o como también es conocido el diagrama de espina de pescado, como una herramienta gráfica que se utiliza para facilitar el análisis en una organización, con el objetivo de que el equipo identifique las causas fundamentales de los obstáculos que ocurren en los procesos operativos.

Esta herramienta ayuda a visualizar claramente las relaciones entre las causas y los efectos, permitiendo comprender mejor los cuellos de botella y los desafíos que afectan el funcionamiento de la empresa. Para estructurar el diagrama, Salesforce (2022) nos orienta a que se debe formular la pregunta: ¿Cuál es el problema por analizar?

Luego se trazan flechas diagonales las cuales representan las categorías de las causas del problema. Cada causa se divide en las seis “M”, que son: Medida, Maquina, Material, Mano de Obra, Método y Medio Ambiente. *Medida*, se refiere a las fallas en la medición de métricas o los indicadores de calidad. *Máquina*, por los errores que son ocasionados por el mal funcionamiento de máquinas y equipos. *Material*, se relaciona con el mal uso de insumos o materia prima aplicados durante la producción. La *Mano de obra*, incluye los errores de gestión ocasionados por los trabajadores ya sea por imprudencia, falta de atención o incluso falta de capacitación etc. Para el *Método*, se refiere a los procedimientos por llevar a cabo en la producción, los cuales pueden ser a través de softwares o herramientas normales y para *Medio Ambiente*, son las causas referidas por el ambiente interno de la producción o almacén.

Tras la sesión de lluvia de ideas en la que colaboró personal del almacén para explorar diversas ideas y enfoques en relación con el desafío de la mala rotación del inventario, se avanzó hacia el siguiente paso clave: la creación de un diagrama de Ishikawa. Mediante este método, se obtendrá de forma metódica y gráfica la identificación de los posibles factores asociados con el problema de la mala rotación del inventario.

### 3.4.3 CUESTIONARIO

El cuestionario se compone de un conjunto de preguntas, generalmente de diversos tipos, que han sido preparadas de manera sistemática y meticulosa para recopilar información relevante

en una investigación o evaluación según Muñoz (2003).

En esta investigación, se utilizó el cuestionario como herramienta para recopilar datos relacionados con las variables reprocesos y almacenamiento, así como sus respectivas dimensiones. El uso de preguntas cerradas proporcionó datos cuantitativos que se pueden analizar estadísticamente, mientras que las preguntas abiertas permitieron recopilar información cualitativa y enriquecer el análisis de los resultados.

#### 3.4.4 ENCUESTA COMO TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN

La encuesta es una herramienta de investigación que recopila datos sistemáticamente y proporciona información valiosa. Se utiliza a través de diversos métodos, como escalas, cuestionarios y entrevistas estructuradas. Al analizar las respuestas de los participantes, se obtienen datos cuantitativos y cualitativos que permiten responder a las preguntas de investigación y comprender mejor el fenómeno de estudio (Useche et al., 2019).

#### 3.4.5 ESCALA DE LIKERT

La escala de Likert es un método que utiliza una serie de afirmaciones o juicios a los cuales se les solicita a los participantes que reaccionen. Por lo general, consta de 5 opciones de respuesta que les permiten a los encuestados no ser extremadamente radicales en sus respuestas. Estas respuestas suelen recibir una puntuación que se promedia posteriormente (Useche et al., 2019).

En esta investigación, se utilizó la escala de Likert, dentro de la encuesta, para medir la variable satisfacción del cliente y sus dimensiones, debido a su eficacia en la recopilación de datos sobre actitudes y opiniones. Esta escala permitió obtener información detallada sobre las perspectivas de los clientes de la fábrica de Grupo DIVECO, Tegucigalpa y evaluar distintos aspectos relacionados con el producto o servicio. Se utilizó una escala de 1 a 5, donde 1 representa el nivel más bajo, considerado deficiente, y 5 representa el nivel más alto, considerado excelente.

#### 3.4.6 DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de Pareto, es un gráfico en barras en donde Sales (2020), detalla que permite

identificar los problemas más significativos al aplicar este en situaciones donde coexisten numerosos problemas de poca importancia en comparación con unos pocos graves. Se basa en el principio del 80/20, que establece que el 80% de las consecuencias provienen del 20% de las causas. Con esta herramienta, se logra visualizar de manera clara cuáles son los aspectos críticos que merecen una atención prioritaria, concentrándose en aquellos que generan el mayor impacto.

Sales (2020), enumera cuando se puede utilizar este diagrama, entre ellas están: al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad, cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de forma sistemática, al identificar oportunidades para mejorar y al buscar las causas principales de los problemas y establecer las prioridades de las soluciones.

En el esfuerzo por abordar el desafío de la mala rotación del inventario, se fusionaron los datos procedentes de dos fuentes esenciales: las encuestas aplicadas a los clientes y las entrevistas realizadas al personal del almacén. Al analizar la información resultante de estos instrumentos se realizó el diagrama de Pareto. Esta herramienta permitió identificar con precisión las tres causas principales que ejercen un impacto significativo en la rotación del inventario en el almacén de producto terminado de Grupo DIVECO, en Tegucigalpa.

#### 3.4.7 MATRIZ DE DECISIÓN

Martins (2023) detalla que una matriz de decisiones es una herramienta que permite analizar y seleccionar la opción más adecuada entre diversas alternativas. Además, esta herramienta se utiliza en diferentes escenarios, como comparar opciones similares, reducir el número de alternativas para tomar una decisión final y ponderar diversos factores relevantes, entre otros usos.

Esta técnica facilitó la toma de decisiones fundamentada en datos para evaluar de manera objetiva los aspectos positivos y negativos de la implementación de un WMS, además permitió ponderar factores como costos de implementación, integración de procesos, gestión de inventarios, niveles de seguridad, acceso a reportes, etc. y establecer prioridades.

Primero se llevó a cabo una reunión a través de la plataforma Teams con Catalina Ordoñez, consultora de Tec Advisor, ver anexo 7, una empresa especializada en asesoría imparcial para la selección de software y la transformación digital de organizaciones. El objetivo de esta reunión fue

recopilar información relevante sobre los programas de software mencionados en el contexto de nuestra investigación. Durante la reunión, Catalina proporcionó un análisis detallado de estos programas, incluyendo sus respectivas calificaciones y evaluaciones.

Luego se identificaron los factores claves que afectarían la decisión de selección del sistema y se ponderó cada factor según su importancia relativa para la empresa de Grupo DIVECO y las evaluaciones del experto. Posteriormente se detallaron las alternativas de sistemas ya existentes en el mercado que podrían ayudar a mejorar la rotación del inventario. Estas alternativas son: 1) Módulo “Extended Warehouse Management” del Sistema SAP, 2) Software Microsoft, 3) Software Generix Group y 4) Software Oracle. Finalmente, para cada una de estas alternativas se evaluó como contribuiría a mejorar la rotación de inventario y las características específicas que ofrecen para optimizar las operaciones en los almacenes.

#### 3.4.8 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Esta técnica se empleó para recopilar y analizar información existente en diversos tipos de documentos relevantes al tema de investigación. En este caso, la investigación documental permitió contextualizar el fenómeno estudiado al explorar trabajos académicos anteriores y estadísticas relevantes. Los registros, como instrumentos utilizados en este enfoque, desempeñaron un rol específico al proporcionar acceso a datos históricos, registros de los reprocesos y devoluciones de los productos de enero 2022 a julio 2023 la cual en su mayoría es información confidencial y se proporcionó solamente para ver el comportamiento de los datos.

Para llevar a cabo la investigación documental, se establecieron procedimientos sistemáticos de búsqueda y selección de fuentes, asegurando la pertinencia y confiabilidad de la información recopilada. Luego, se realizó un análisis crítico de los documentos seleccionados, extrayendo datos relevantes y estableciendo conexiones con los hallazgos obtenidos a través de otros métodos. Este proceso de investigación documental permitió enriquecer la comprensión global del tema y respaldar los resultados obtenidos a través de las técnicas cuantitativas y cualitativas previamente mencionadas.

## **3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **3.5.1. FUENTES PRIMARIAS**

Una fuente de información primaria proporciona datos originales o evidencia directa de un evento o investigación. Puede incluir documentos científicos, entrevistas, experimentos, encuestas o registros oficiales sin intermediarios o interpretaciones. Para esta investigación se utilizó la información proveniente de las hojas de datos de almacén de Grupo DIVECO. Además de la información proveniente de los instrumentos aplicados como la encuesta y la entrevista.

### **3.5.2. FUENTES SECUNDARIAS**

Una fuente de datos secundarios desempeña un papel crucial en la investigación, dado que se encarga de recopilar y examinar información que ya ha sido generada previamente a partir de fuentes primarias. Dentro de esta categoría de recursos secundarios se abarcan una variedad de elementos, como libros, revisiones de artículos, informes de investigación, y bases de datos que se dedican a compilar y sintetizar información proveniente de diferentes fuentes primarias.

En el contexto de la investigación, es relevante destacar algunas fuentes secundarias clave que han contribuido significativamente a nuestra comprensión y análisis de la gestión de la logística y la cadena de suministro. Estas fuentes incluyen libros que abordan temas como almacenamiento, inventario, gestión de almacenes, gestión de inventario, lean manufacturing, gestión de calidad y sistemas ERP. Además, hemos aprovechado la abundante información disponible en numerosas páginas web relacionadas con inventarios y almacenes, así como recursos provenientes de artículos de revista y blogs electrónicos especializados en el campo logístico y casos de éxito sobre implementación de softwares para gestión de almacenes.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

En este capítulo, se detallan los resultados obtenidos mediante instrumentos de

investigación y herramientas de análisis. El objetivo es mostrar los resultados generados a través de la metodología descrita en el capítulo III, utilizando los instrumentos y las técnicas adecuadas para conocer el impacto de las variables independientes en la variable dependiente.

#### **4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

A lo largo del desarrollo de la investigación, se realizó un proceso, en diferentes fases, para el desarrollo de las metodología, técnicas e instrumentos de investigación. A continuación, se detalla cada una de las fases:

##### **Fase 1: Preparación**

En esta etapa inicial, se llevó a cabo una revisión teórica exhaustiva. Las investigadoras se dedicaron a analizar la literatura existente en relación con la gestión de inventarios, la logística y la satisfacción del cliente en la industria. Esta revisión bibliográfica permitió establecer un sólido fundamento teórico para el proyecto y proporcionó información clave sobre las mejores prácticas y enfoques utilizados en situaciones similares.

Luego, se realizó una sesión de lluvia de ideas con la participación de las investigadoras, miembros del personal de Logística de Grupo DIVECO y el asesor temático. Durante esta sesión, se identificaron posibles factores relacionados con el almacén de producto terminado que podrían estar afectando la rotación del inventario y por ende la satisfacción del cliente.

Posteriormente, se aplicó el diagrama de Ishikawa o diagrama de causa-efecto para visualizar las posibles causas del problema identificado. El proceso de construcción del diagrama incluyó la definición del problema, la identificación de las categorías, la generación de causas a través de la lluvia de ideas, la construcción del diagrama y el análisis y priorización de las causas. Esto permitió identificar las variables clave que debían considerarse en la recopilación de datos.

##### **Fase 2: Construcción de los Instrumentos de Investigación**

En esta etapa, se elaboraron los instrumentos de investigación necesarios para recopilar información de las muestras definidas. Para la muestra colaboradores, se diseñaron preguntas de entrevistas que abordaban temas como procesos de almacenamiento, control de inventarios,

percepciones sobre la rotación de productos y la gestión del conocimiento. Para la muestra clientes, se elaboró una encuesta que indagaban sobre la satisfacción con los tiempos de entrega, calidad de productos y servicios brindados por Grupo DIVECO.

### **Fase 3: Validación de los Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos de investigación diseñados fueron sometidos a un proceso de validación. Esto involucró una revisión exhaustiva de los instrumentos por parte de los investigadores y la consulta con dos expertos en validación de instrumentos de investigación. El objetivo principal fue garantizar la claridad, relevancia y pertinencia de las preguntas formuladas, así como asegurarse de que los instrumentos capturaran de manera efectiva los aspectos clave relacionados con la problemática. Ver instrumentos de recolección de datos en anexo 3 y 4.

La encuesta se validó a través del coeficiente Alfa de Cronbach<sup>1</sup> para evaluar la consistencia interna de las preguntas en escala de Likert.

El coeficiente alfa de Cronbach varía de 0 a 1, donde:

- ✓ Si el valor es cercano a 1, indica una alta consistencia interna entre las preguntas, lo que sugiere que las preguntas miden de manera confiable el mismo constructo.
- ✓ Si el valor es cercano a 0, indica una baja consistencia interna, lo que sugiere que las preguntas en el cuestionario no están correlacionadas entre sí y no miden de manera confiable el mismo constructo.

Se busca que el coeficiente Alfa de Cronbach sea mayor que 0.70 o 0.80 para considerar que un conjunto de preguntas es confiable. Para esta investigación se obtuvo el resultado de 0.7848, indicando que el instrumento aplicado (encuesta) si es confiable. Ver cálculo Alfa de Cronbach en anexo 5.

### **Fase 4: Aplicación de los Instrumentos**

Una vez validados los instrumentos, se procedió a la fase de recolección de datos. Se llevaron a cabo entrevistas con empleados de Grupo DIVECO y se aplicaron encuestas a los

---

<sup>1</sup> En psicometría, el Alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida.

clientes. Durante esta etapa, se recopiló información detallada sobre las percepciones, experiencias y opiniones de ambas muestras en relación con la gestión de inventarios y la satisfacción del cliente.

Desde finales de julio hasta principios de agosto de 2023, se llevaron a cabo las entrevistas y encuestas como parte de nuestro proceso de investigación. En primer lugar, se estableció contacto con Grupo DIVECO a través de llamadas telefónicas. Luego, para la recopilación y análisis de datos, se empleó la plataforma de encuestas de Microsoft, denominada "Forms". Este enfoque se reveló como una estrategia efectiva y precisa para obtener información valiosa y opiniones de manera eficiente.

### **Fase 5: Tabulación y Análisis de los Datos**

Los datos recopilados fueron tabulados y analizados en la fase final del proceso. Se realizaron análisis estadísticos y se aplicaron técnicas de agrupación para identificar patrones, tendencias y relaciones entre las variables. Las investigadoras examinaron cuidadosamente los resultados de las entrevistas y encuestas, extrajeron conclusiones preliminares y destacaron hallazgos significativos.

Además, se utilizó la matriz de decisión para evaluar y comparar las distintas opciones de softwares de gestión de almacenes disponibles en el mercado con el propósito de determinar la mejor opción que se adapte a las necesidades específicas de la empresa Grupo DIVECO S.A.

Después de identificar la alternativa de software de gestión de almacenes que mejor se adaptaba a las necesidades específicas del almacén de producto terminado de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, a través de la matriz de decisión, se llevó a cabo un análisis de costo-beneficio. Este análisis permitió evaluar de manera detallada los costos asociados a la implementación de la nueva solución en comparación con los beneficios esperados. Este análisis de costo-beneficio proporcionó una visión completa de la viabilidad y el retorno de la inversión asociados a la implementación de la alternativa seleccionada, lo que permitió tomar una decisión informada y respaldada por datos sólidos para mejorar la gestión del almacén.

### **Fase 6: Redacción de Conclusiones**

Con base en los análisis realizados, se redactaron las conclusiones del estudio. Se detallaron

los hallazgos clave en relación con las posibles causas de la mala rotación de inventarios y su impacto en la satisfacción del cliente. Además, se formularon recomendaciones basadas en los resultados obtenidos, apuntando hacia posibles soluciones y acciones que Grupo DIVECO S.A. podría considerar para abordar la problemática identificada en el almacén de producto terminado en Tegucigalpa, Honduras.

## 4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

### 4.2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

#### 4.2.1.1. LLUVIA DE IDEAS

A mediados del mes de julio, 2023 se llevó a cabo una sesión virtual con el personal. En esta sesión, se reunió a 10 colaboradores del área de logística para aplicar la técnica de lluvia de ideas con el objetivo de identificar diversas causas relacionadas con la mala rotación del inventario. Durante la sesión, los participantes fueron invitados a compartir sus ideas y opiniones en torno a la pregunta detonante: "¿Cuáles creen que son las causas de la mala rotación del inventario?", de la cual se obtuvieron respuestas como ERP incompleto para la trazabilidad de productos, pérdida de tiempo al buscar los productos, daños por antigüedad, entre otros, como se muestra en la figura 9.

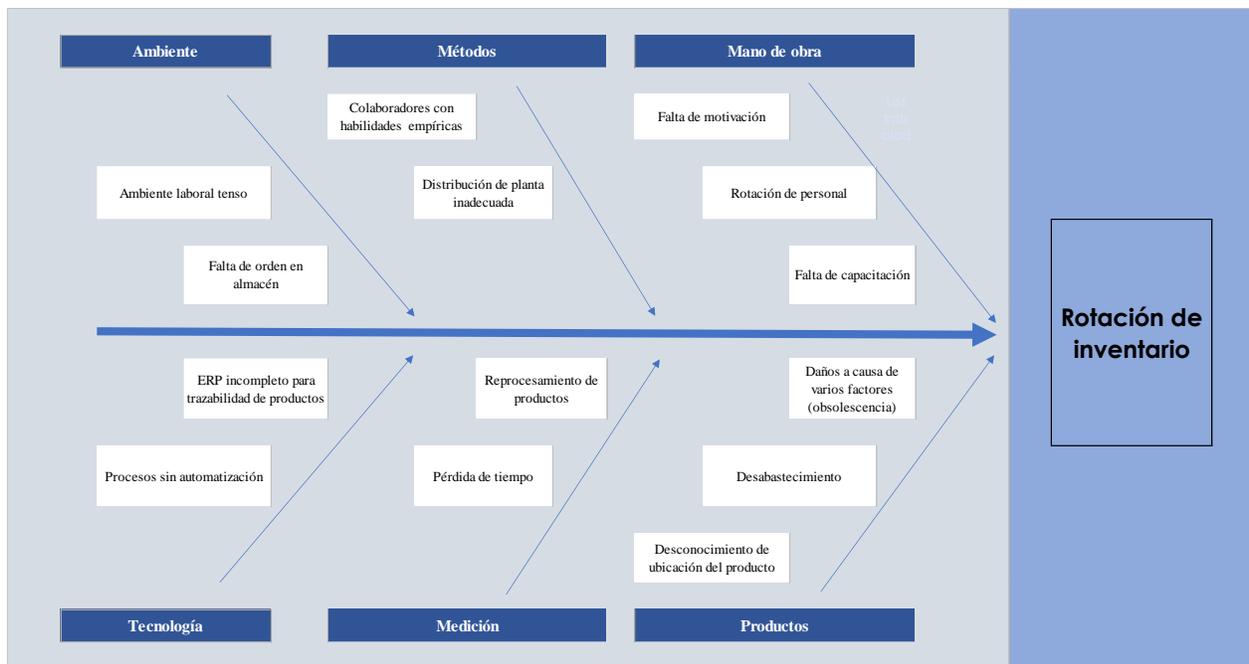


**Figura 9.** Lluvia de ideas.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

#### 4.2.1.2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

De los resultados obtenidos a través de la lluvia de ideas se realizó el diagrama de Ishikawa donde se identificó la “Rotación de inventario” como la variable dependiente la cual es la causa de estudio de esta investigación. Al mapear estas causas en el diagrama se comprendió mejor la complejidad del problema y facilitó la identificación de las áreas específicas que requieren intervención y mejora.



**Figura 10.** Análisis de causas a través del diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la Figura 9 se ilustra una representación gráfica del diagrama de Ishikawa, en el cual se detallan y clasifican los factores que han sido analizados dentro de cada una de las categorías previamente definidas.

#### **Categoría Ambiente:**

- Ambiente laboral tenso: Este factor puede contribuir a una falta de motivación entre los trabajadores, lo que a su vez puede llevar a que no sigan los métodos establecidos.

- Falta de orden en el almacén: La falta de orden en el almacén puede generar problemas de organización y dificultar la ubicación de productos, lo que podría impactar en el tiempo de búsqueda y en el desabastecimiento.

#### **Categoría Tecnología:**

- Procesos sin automatización: La falta de automatización en los procesos puede resultar en una pérdida de tiempo y eficiencia en las operaciones, lo que a su vez puede afectar la trazabilidad de productos y la ubicación de estos.
- ERP incompleto para trazabilidad de productos: Un sistema ERP incompleto podría no proporcionar la trazabilidad adecuada de los productos, lo que podría afectar la capacidad de rastrear los movimientos y la ubicación de los productos en el almacén.

#### **Categoría Métodos:**

- Trabajadores con habilidades empíricas: La falta de habilidades técnicas entre los trabajadores podría llevar a que no sigan los métodos establecidos, lo que podría afectar la calidad y eficiencia de las operaciones
- Distribución de planta inadecuada: Una distribución de planta inadecuada podría influir en la rotación de personal, ya que un espacio mal distribuido podría generar incomodidad y dificultades en las operaciones diarias.

#### **Categoría Medición:**

- Reprocesamiento de productos: El reprocesamiento de productos puede ser causado por falta de capacitación o procesos inadecuados, lo que podría afectar la calidad y eficiencia en la producción.
- Pérdida de tiempo: La falta de medición adecuada de los tiempos de producción y procesos puede llevar a una pérdida de tiempo en las operaciones, lo que afectaría la eficiencia general.

### **Categoría Mano de obra:**

- Falta de motivación: La falta de motivación en los trabajadores puede influir en su desempeño y en su disposición a seguir los métodos establecidos, lo que a su vez podría afectar la calidad de los productos y la satisfacción del cliente.
- Rotación de personal: Un ambiente laboral tenso y condiciones desfavorables de trabajo pueden contribuir a una alta rotación de personal, lo que podría impactar negativamente en la estabilidad de las operaciones.
- Falta de capacitación: Esta causa puede estar relacionada con la falta de claridad en los procedimientos y la comunicación inadecuada de las instrucciones a los trabajadores, lo que podría afectar la eficiencia y calidad de las operaciones.

### **Categoría Productos:**

- Daños a causa de varios factores (obsolescencia): Los daños a los productos pueden estar relacionados con múltiples factores, incluyendo la obsolescencia de ciertos productos, lo que podría influir en la satisfacción del cliente.
- Desabastecimiento: El desconocimiento de la ubicación de productos y la falta de orden en el almacén pueden contribuir al desabastecimiento de productos, lo que afectaría la disponibilidad para los clientes.
- Desconocimiento de ubicación de producto: La falta de un sistema de medición y seguimiento preciso de la ubicación de los productos puede resultar en ineficiencias en la búsqueda y gestión de estos.

#### **4.2.1.3 REGISTROS SOBRE DEVOLUCIONES Y ANTIGÜEDAD DEL PRODUCTO**

De acuerdo con los registros y la información proporcionada por la empresa, se identificó un total de 361 devoluciones de productos dañados, realizadas por clientes durante el período que comprende desde enero de 2022 hasta julio de 2023. El costo total asociado a estas devoluciones asciende a \$64,980.00, lo que refleja el valor de los productos dañados que los clientes han

devuelto.

Además, se observó que aproximadamente el 20% de los productos han permanecido en el inventario de la empresa durante un extenso período de tiempo, específicamente entre 150 y 152 días, sin experimentar ninguna rotación. Esta situación se encuentra en contraposición a la política interna de almacenamiento de la empresa, que establece un límite de 90 días como máximo para la permanencia de los productos en inventario.

#### 4.2.1.4 ENCUESTA Y ENTREVISTA

El propósito de las entrevistas fue identificar tanto fortalezas como debilidades en el proceso de gestión del almacén, y cómo estos aspectos pueden afectar la satisfacción del cliente. Cada nivel jerárquico de la empresa aportó perspectivas y conocimientos únicos que enriquecerán el análisis.

Los operadores, desempeñan un papel fundamental en la operatividad diaria del almacén y poseen un conocimiento profundo de los desafíos y dificultades prácticas que enfrentan a diario. Por otro lado, los supervisores tienen una visión más amplia del funcionamiento del almacén y la interacción entre los equipos, lo que les brinda una perspectiva detallada de la gestión. Sus experiencias y observaciones son cruciales para detectar posibles áreas de mejora y optimización. Los gerentes, por último, aportan una visión estratégica y global de la gestión del almacén, sus objetivos, metas y desafíos a largo plazo. Sus decisiones y directrices influyen directamente en el rendimiento general del almacén y la satisfacción del cliente.

##### 4.2.1.4.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

En esta sección se presenta la tabla 6 como una síntesis de los resultados obtenidos a partir de una entrevista centrada en el análisis de dos variables fundamentales: el almacenamiento y los reprocesos.

**Tabla 6.** Síntesis de respuestas de la entrevista.

Preguntas	Síntesis de las respuestas
<b>Almacenamiento y control de inventario</b>	
1. ¿Qué software o sistema utiliza la empresa para controlar el inventario en el almacén de producto terminado?	El 86% de los entrevistados indico saber que la empresa utiliza el Sistema SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos) para el control del inventario en el almacén, El 14%, todos operarios, contestaron “No se” lo que indica que no tienen conocimiento sobre el método que utiliza la empresa para el control de inventarios.
2. ¿Podría describir detalladamente el proceso de picking que se lleva a cabo actualmente en el almacén de producto terminado?	En general el proceso de picking implica que los operarios busquen manualmente los productos en función de las órdenes de pedido.
3. Detalle el proceso de almacenamiento ¿Cómo toman las decisiones sobre la ubicación de los productos?	Los productos que vienen de producción se verifican que tengan su etiqueta y embalaje adecuado y se llevan al área de almacén. Las decisiones sobre la ubicación de los productos se toman en función a la disponibilidad de espacio, los productos se almacenan en áreas disponibles sin un enfoque específico en la rotación.
4. ¿Cuáles considera que son los factores clave que están afectando el almacenamiento eficiente y la rotación de los inventarios?	La ejecución del modelo PEPS se dificulta ya que no se tiene conocimiento exacto de la ubicación del producto y se toma el que está más visibles sin considerar su antigüedad. Por lo tanto, los factores principales que están afectando la rotación de los inventarios son: la falta de un sistema de ubicación estructurado, la falta de visibilidad en tiempo real, la carencia de una estrategia sólida de ubicación de productos y el espacio reducido del almacén de acuerdo con la demanda.
5. Según su opinión, ¿El diseño actual del almacén facilita o dificulta las operaciones? ¿Por qué?	El diseño actual de la planta del almacén presenta algunas limitaciones en términos de optimización del flujo de trabajo. Las áreas de almacenamiento no están organizadas para una buena rotación dificultando el acceso y la búsqueda de productos.
6. ¿Tiene información clara y precisa de la ubicación de cada SKU?	La información de ubicación de los SKU no está centralizada y actualizada. No se tiene información clara, se descargan varios informes de SAP y después se enlaza cada uno de ellos y solo se obtiene antigüedad de ingreso de producto no localización.
7. ¿Como están etiquetados cada uno de los SKU? ¿Cómo se mantiene actualizada esta información?	Las etiquetas solo se imprimen una vez y no se debe estar actualizando la información, el material es resistente por lo que facilita la lectura. Si existe un reproceso la etiqueta se mantiene, si se daña solo se reimprime.
8. ¿Cómo se realiza la toma de inventario físico en el almacén y con qué frecuencia se lleva a cabo?	Con lecturas por contingencia y luego se hace un comparativo con el inventario en sistema, se realiza cada 15 días.
9. ¿La empresa ha implementado soluciones basadas en tecnologías de la información y las	El gerente de Logística contestó a la pregunta afirmando que no se han implementado soluciones basadas en TIC sin embargo se está visualizando hacer mejoras a mediano plazo. El resto de los

Preguntas	Síntesis de las respuestas
<p>comunicaciones (TIC) para mejorar la gestión del almacén? Si es así, ¿podría proporcionar ejemplos de estas soluciones y su impacto en la rotación del inventario?</p>	<p>entrevistados contestaron “No” o “No se” indicando no tener conocimiento o información.</p>
<b>Reprocesos y mala rotación de inventario</b>	
<p>10. En relación con los reprocesos o devoluciones, ¿Identifica causas específicas que puedan estar influyendo en la mala rotación del inventario? ¿Podría mencionar algunas de ellas y cómo se manejan en el almacén?</p>	<p>Producto dañado por antigüedad, devoluciones por parte de los clientes por producto equivocado, daños en el transporte.</p>
<p>11. ¿Según su opinión ¿Existe relación entre la satisfacción del cliente y la mala rotación del inventario?</p>	<p>El 91% de los entrevistaos afirmó que, si existe una relación entre la satisfacción del cliente y la mala rotación del inventario, justificando que si a los clientes se les entrega mal un pedido o productos dañados se crea una insatisfacción y generalmente es por la mala rotación del producto en almacén. El 9% contesto “No se” indicando no saber o no tener la información,</p>
<p>12. Con relación a la formación del personal, ¿Cada cuánto tiempo reciben capacitaciones el personal operativo del almacén? ¿Qué tipo de formación considera necesaria para mejorar la rotación del inventario y la eficiencia en el almacén?</p>	<p>Las respuestas indican una variedad de experiencias en cuanto a la capacitación del personal operativo del almacén. Mientras algunos de los entrevistados mencionan la ausencia de un plan continuo y la necesidad de sesiones más frecuentes, otras resaltan la importancia de la capacitación práctica para mejorar la eficiencia en tareas específicas como el manejo de productos y la organización del almacén.</p>
<b>Perspectivas futuras y potenciales mejoras</b>	
<p>13. Desde su perspectiva, ¿Considera que las TIC pueden ayudar a identificar las causas de la mala rotación en el almacén de producto terminado? ¿De qué manera?</p>	<p>El 69% de los entrevistados manifestaron que si consideran que las TIC pueden ayudar a identificar las causas de la mala rotación en el almacén ya que al momento de realizar picking ya sabrían dónde está el producto y despacharían el de mayor antigüedad, manteniendo un inventario sano. El 31% manifestaron no saber o no tener la información.</p>
<p>14. ¿En la empresa se ha discutido o considerado la implementación de nuevos procesos basados en TIC en el almacén de producto terminado? ¿Cuál cree que podría ser el impacto potencial de estos cambios en la rotación del inventario?</p>	<p>A nivel de gerencia si se ha discutido o considerado la implementación de nuevos procesos basados en TIC ya se optimizarían los procesos, se tendría un mejor orden en el almacén y aumentaría la satisfacción del cliente.</p>
<p>15. ¿Cree que el personal del almacén es suficientemente capaz para utilizar todas las características de</p>	<p>El personal reconoce su competencia actual, pero ve beneficios en la capacitación específica para aprovechar al máximo un sistema de gestión de almacenes y mejorar la eficiencia en el manejo de productos. La formación en tecnologías y aspectos logísticos también</p>

Preguntas	Síntesis de las respuestas
<p>un sistema de gestión de almacenes? Si no es así, ¿Qué tipo de formación considera necesaria para aprovechar al máximo estas herramientas?</p>	<p>se considera esencial para optimizar el trabajo y la rotación del inventario. La capacitación se ve como una forma de motivación personal y un camino para mejorar las habilidades y la eficacia en el almacén.</p>
<p>16. ¿Cuáles son sus sugerencias para mejorar el proceso de almacenamiento y la gestión de inventario en el almacén de producto terminado, considerando tanto los aspectos actuales como futuros?</p>	<p>Las mejoras propuestas incluyen un seguimiento en tiempo real de productos, implementar sistemas para optimizar tareas como picking y facturación. Se destaca la necesidad de implementar tecnología, automatizar procesos y brindar capacitación continua al personal. Además, la importancia de reorganizar áreas de almacenamiento y mejorar la eficiencia en los flujos de trabajo. El deseo de mayor orden y eficiencia es indiscutible, junto con la importancia de la formación en tecnologías para aprovechar sus ventajas.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2023.

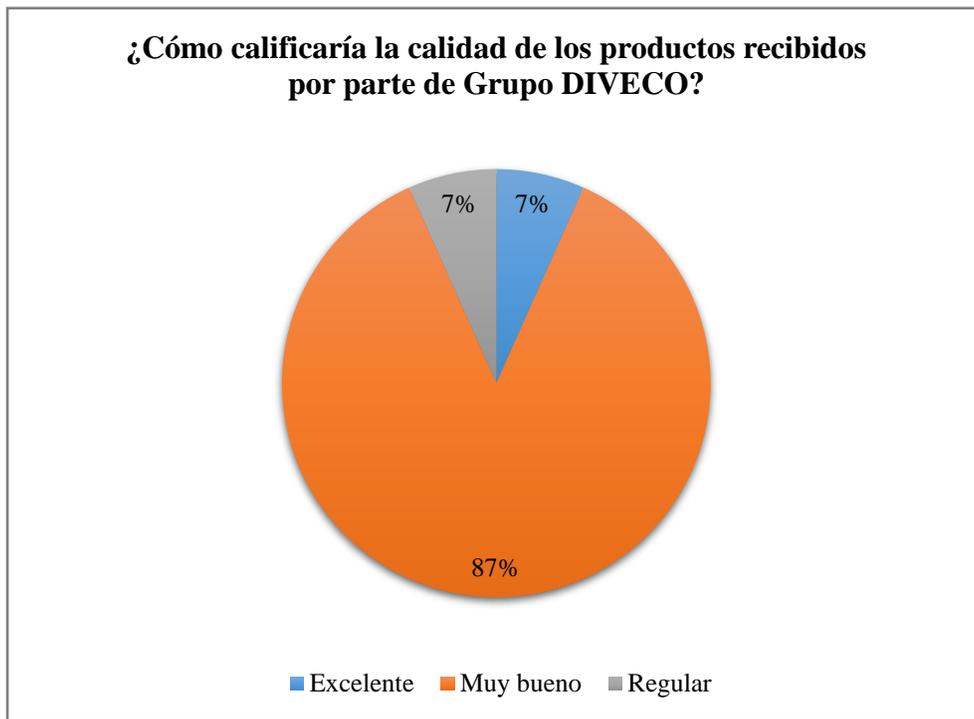
**Análisis:** El análisis de las respuestas proporciona una visión detallada de cómo funciona el almacén de producto terminado y los desafíos que enfrenta actualmente. La mayoría de los entrevistados (86%) reconocen que la empresa utiliza un sistema llamado SAP para controlar el inventario, pero un grupo más pequeño (14%), que consiste específicamente en operarios, no está familiarizado con este sistema.

En cuanto al proceso de "picking", se observa que los operarios tienen que buscar los productos manualmente según las órdenes de pedido, lo que sugiere que no hay automatización en esta etapa. Se resaltan los problemas en el almacenamiento eficiente y la rotación de inventario debido a la falta de un sistema organizado para ubicar productos y una visibilidad en tiempo real. Además, el espacio limitado del almacén dificulta mantener un flujo eficiente de trabajo y satisfacer la demanda. El diseño actual del almacén también plantea desafíos, ya que no está optimizado para facilitar la rotación de los productos y dificulta encontrarlos.

En relación con la formación y capacitación del personal, se ve que hay una variedad de opiniones. Algunos consideran que se necesita capacitación más frecuente y específica para usar herramientas tecnológicas y estrategias eficientes. La relación entre la satisfacción del cliente y la rotación del inventario es vista como importante por la mayoría, ya que problemas en la rotación pueden afectar la satisfacción del cliente.

Los entrevistados sugieren mejoras como usar sistemas para rastrear productos en tiempo real y automatizar tareas como el "picking". También resaltan la importancia de la formación

continúa para el personal y la necesidad de reorganizar el espacio del almacén.



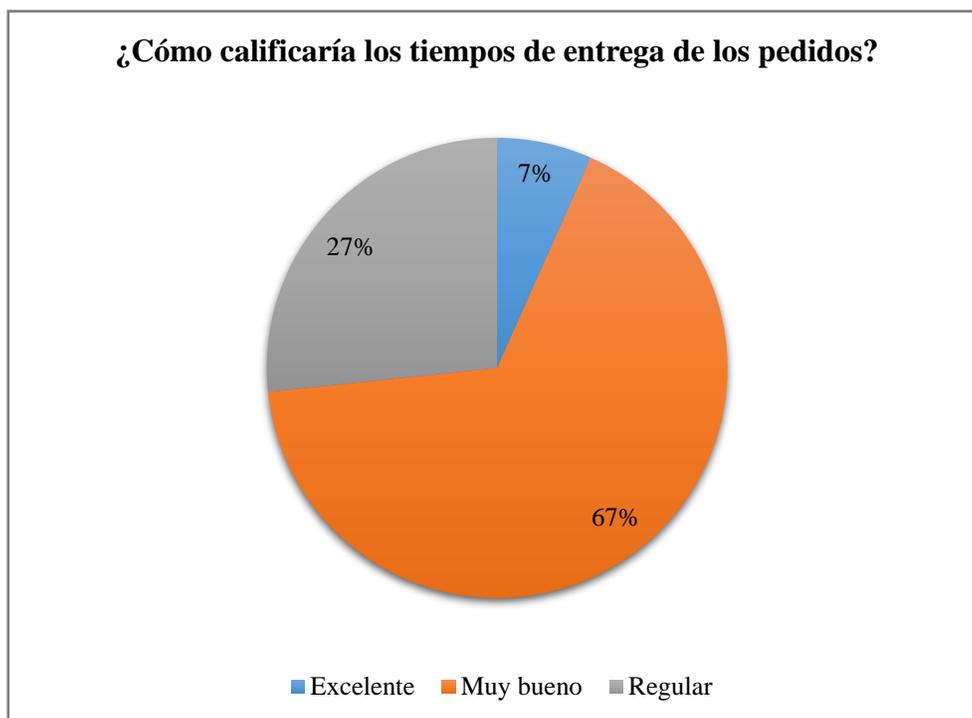
4.2.1.4.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

**Figura 11.** Calidad de los productos recibidos.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Análisis figura 10:** Con base a los datos recopilados, se puede concluir que la mayoría de los productos recibidos por parte de Grupo DIVECO son evaluados de manera positiva en términos de calidad. Del total de los encuestado, 13 Clientes que representan el 60% de los encuestados, calificó la calidad de los productos como "Muy bueno", lo que sugiere un alto nivel de satisfacción. Un cliente que representa el 7% de los encuestados, consideró la calidad como "Excelente", reforzando la percepción positiva general y un cliente que representa también un 7% de los encuestados, opinó que la calidad era "Regular", sin embargo, esta última cifra es significativamente menor en comparación con las calificaciones más altas.

Estos resultados indican que Grupo DIVECO ha logrado establecer un estándar positivo en cuanto a la calidad de sus productos, lo que indica que es un factor clave para mantener y aumentar la satisfacción del cliente en el futuro en cuanto a la calidad de los productos.

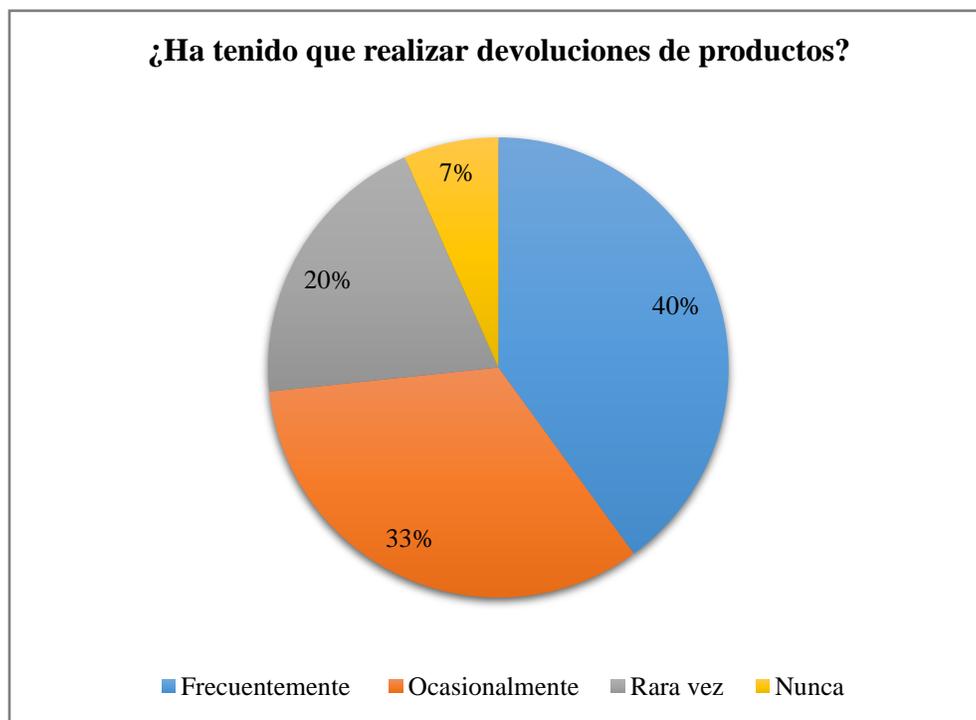


**Figura 12.** Calificación de tiempos de entrega de los productos.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Análisis figura 11:** En base a los datos recopilados, se puede observar que 10 clientes que

representan el 67% de los encuestados calificaron los tiempos de entrega como "Muy bueno". Esto indica que Grupo DIVECO ha logrado establecer un alto nivel de eficiencia en la entrega de pedidos, siendo un factor fundamental para la satisfacción del cliente. Sin embargo, de los clientes encuestados, cuatro que representan el 27%, consideraron los tiempos de entrega como "Regular"; aunque este porcentaje no es insignificante, podría considerarse como un área en la que se podrían realizar mejoras para satisfacer aún más las expectativas de los clientes. Y un cliente que representa el 7% restante de los encuestados, calificó los tiempos de entrega como "Excelente", lo que refuerza la percepción general positiva.

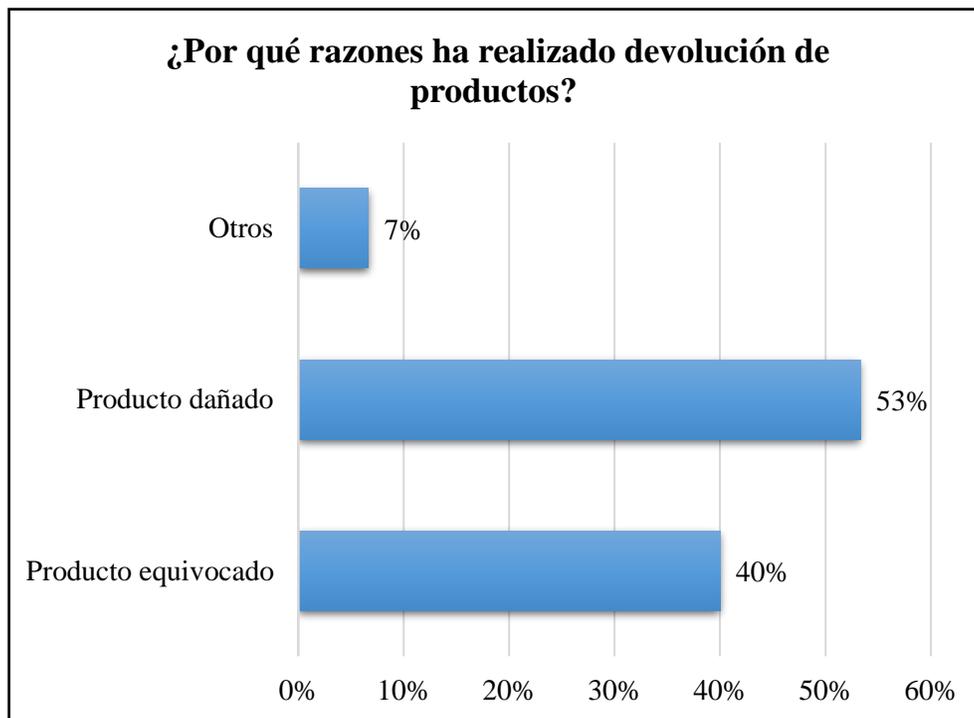


**Figura 13.** Devoluciones de producto.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Análisis figura 12:** En base a los datos recopilados, se puede observar que seis clientes que representan el 40% de los encuestados indicaron que han tenido que realizar devoluciones de productos de forma frecuente. Cinco clientes que representan el 33% de los encuestados indicaron que han tenido que realizar devoluciones de productos de forma ocasional, lo que indica que existe una proporción significativa de clientes que han enfrentado problemas de calidad o cumplimiento

en algunas ocasiones. Sin embargo, tres clientes que representan el 20% de los encuestados contestaron que han realizado devoluciones de productos rara vez, lo que indica que un segmento de los clientes experimenta un nivel aceptable de satisfacción con los productos entregados, Sin embargo, un 7% de los encuestados afirmó que nunca ha tenido que realizar devoluciones de productos. Los datos muestran que existe una oportunidad para mejorar la calidad y consistencia de los productos ofrecidos por Grupo DIVECO, con el objetivo de reducir las devoluciones por parte de los clientes.

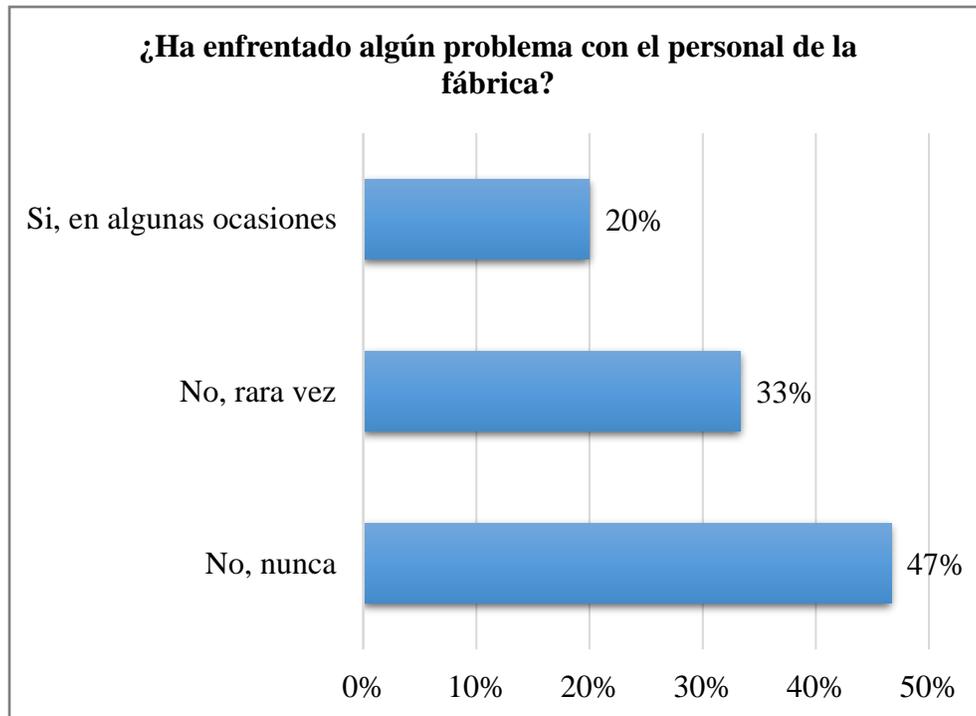


**Figura 14.** Razones por las que los clientes han realizado devoluciones de productos.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Análisis figura 13:** En base a los datos recopilados, el 40% de los encuestados mencionó que ha tenido que realizar devoluciones debido a la entrega de un producto incorrecto. Esto indica que podría haber problemas en el proceso de manejo de pedidos y envíos, lo que puede llevar a la insatisfacción del cliente. Un 53% de los encuestados indicó que ha tenido que realizar devoluciones debido a productos que llegaron dañados o con algún defecto de tela o costura, esto puede indicar problemas en la calidad del embalaje, el transporte o la rotación de los productos en el almacén, provocando inconformidades con el cliente y el 7%, mencionó "otros" indicando que no ha tenido que hacer devoluciones de productos. Las devoluciones de productos han ocurrido

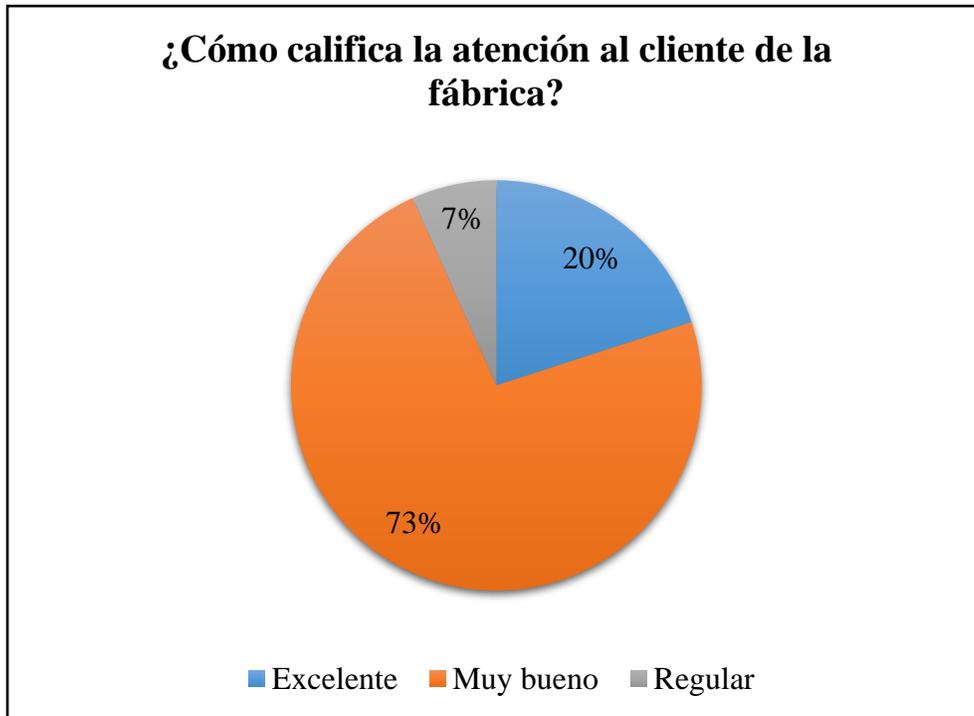
principalmente debido a la entrega de productos equivocados y productos en mal estado, por lo tanto, se deben abordar ambas situaciones para mejorar la experiencia del cliente y garantizar la entrega de productos adecuados y en buen estado.



**Figura 15.** Problemas con el personal de la fábrica.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Análisis figura 14:** En base a los datos recopilados, el 47% de los encuestados contestó que nunca ha enfrentado problemas con el personal de la fábrica, lo que podría sugerir que, en su mayoría, los clientes no han tenido dificultades significativas en sus interacciones con el personal. Un 33% de los encuestados indicó que rara vez ha enfrentado problemas con el personal de la fábrica y estas con relación a la devolución de productos, aunque este porcentaje es menor que el grupo anterior, sigue siendo una proporción considerable. El 20% restante de los encuestados afirmó haber enfrentado problemas con el personal de la fábrica en algunas ocasiones. Aunque la mayoría de los clientes no han enfrentado problemas con el personal de la fábrica, existen algunas experiencias negativas que deben abordarse para garantizar una interacción positiva y satisfactoria en todas las etapas del proceso.

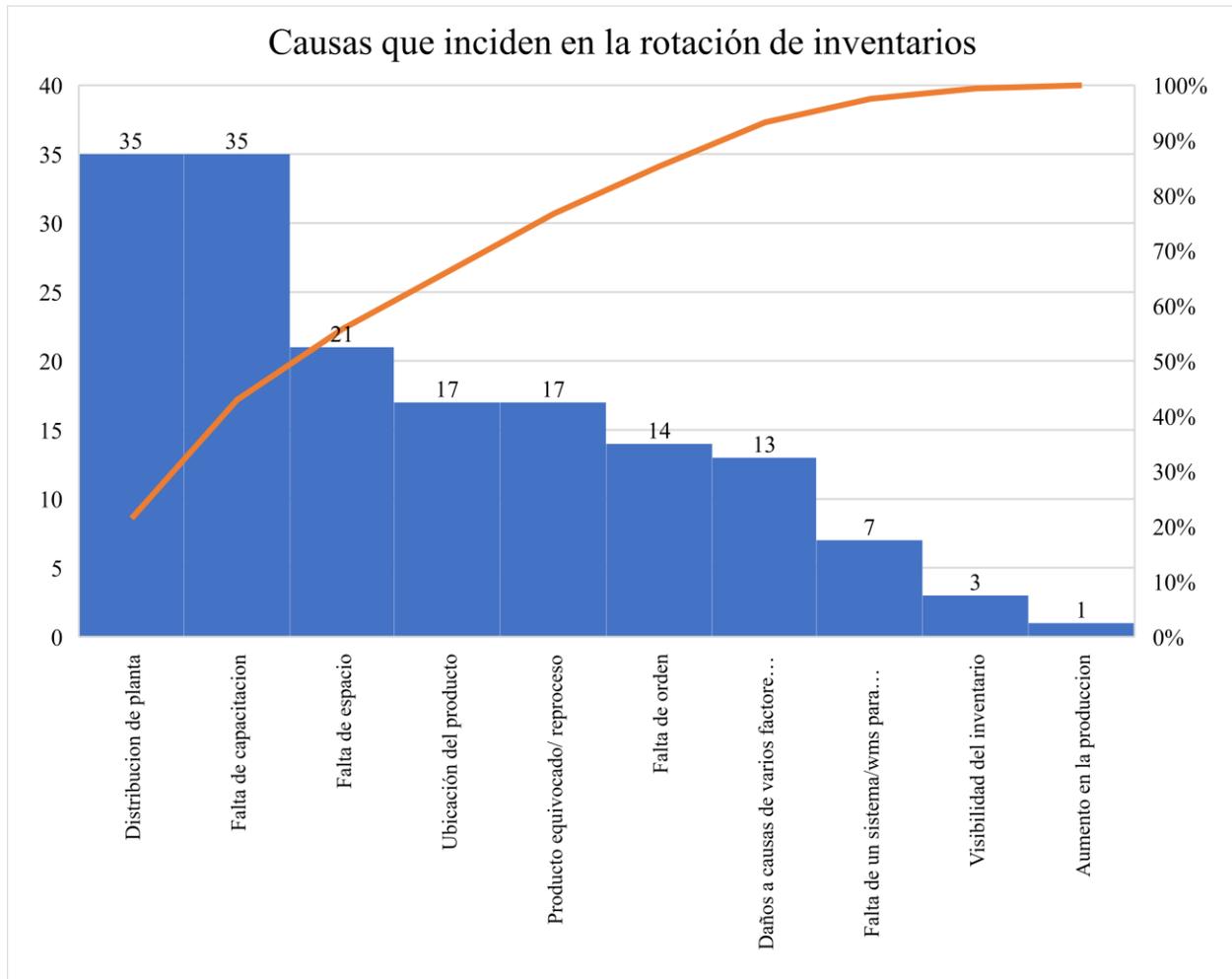


**Figura 16.** Atención al cliente por parte de la fábrica.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Análisis figura 15:** En base a los datos recopilados, un 73% de los encuestados calificó la atención al cliente como "Muy bueno". Esto indica que una mayoría significativa de los clientes aun en algunas ocasiones han tenido algún inconveniente con el personal, no dejan de estar satisfechos con la calidad de la atención al ofrecida por la fábrica. Un 20% de los encuestados consideró la atención al cliente como "Excelente". Y solo un 7% de los encuestados opinó que la atención al cliente era "Regular", aunque esta cifra es relativamente baja, podría considerarse una oportunidad para identificar y abordar las áreas específicas que necesitan mejoras para elevar aún más la satisfacción del cliente.

#### 4.2.1.5 DIGRAMA DE PARETO



**Figura 17.** Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia, 2023.

**Análisis Diagrama de Pareto:** El diagrama muestra que las tres causas principales que inciden en la rotación de inventario representan aproximadamente el 55.82% de las causas totales:

- 1. Distribución de Planta:** Con un porcentaje de 21.47%, la distribución de planta inadecuada es la causa principal de la mala rotación del inventario. Esto sugiere que la disposición física de la planta de producción y el almacén puede estar afectando significativamente la eficiencia de la rotación.
- 2. Falta de Capacitación:** Al igual que la distribución de planta, la falta de capacitación también ocurre con una frecuencia del 21.47%, lo que la convierte en otra causa

principal. Esto indica que la capacitación del personal es esencial para abordar el problema de rotación del inventario.

- 3. Falta de Espacio:** Con una frecuencia del 12.88%, la falta de espacio es la tercera causa más importante. Esto sugiere que la capacidad de almacenamiento insuficiente puede contribuir a la mala rotación. La expansión del espacio de almacenamiento o una gestión más eficiente del espacio existente pueden ser soluciones necesarias.

En conclusión, para abordar eficazmente el problema de la mala rotación en el almacén de producto terminado, es esencial centrarse en estas tres causas principales. Sin embargo, las otras causas también son relevantes y deben ser consideradas.

#### 4.2.1.6 MATRIZ DE DECISIÓN

Dado que existen diversas alternativas de software, cada una con características y funcionalidades diferentes, resultó crucial contar con un método sistemático y objetivo para analizar y ponderar las opciones disponibles además de la asesoría por expertos en la selección de software y la transformación digital de organizaciones. La matriz de decisión proporcionó una estructura clara y ordenada para comparar los aspectos relevantes de cada software, permitiendo que los criterios y requisitos esenciales de Grupo DIVECO fueran tomados en cuenta de manera efectiva.

En la matriz, como se muestra en la tabla 7, se incluyeron parámetros clave, tales como el costo, funcionalidades específicas requeridas para el manejo de inventarios, capacidad de integración con los sistemas existentes, escalabilidad, facilidad de uso y soporte técnico ofrecido por los proveedores.

Después de haber seleccionado las opciones más destacadas de software de gestión de inventarios, se procedió a desarrollar los criterios de selección. A cada uno de los criterios se le asignó una ponderación que se distribuyó de la siguiente manera:

1. Costo de inversión: 20%
2. Compatibilidad de servicios: 15%
3. Nivel de seguridad: 15%
4. Facilidad de aprendizaje: 15%

5. Acceso a reportes: 15%
6. Identificación de mala rotación de inventario: 20%

Luego se asignó la puntuación numérica a cada alternativa en función de cómo se desempeña en cada factor. Se prosiguió a multiplicar las puntuaciones de cada alternativa por sus ponderaciones respectivas y se sumaron los productos para obtener un puntaje ponderado total para cada alternativa.

**Tabla 7. Matriz de Decisión**

MATRIZ DE DECISIÓN									
Factor	Ponderación	SAP (EWM)	Puntaje	Microsoft	Puntaje	Generix Group	Puntaje	Oracle	Puntaje
Costo de Inversión	0.20	3	0.6	4	0.8	2	0.4	3	0.6
Compatibilidad de Servicios	0.15	5	1	3	0.6	2	0.4	3	0.6
Niveles de Seguridad	0.15	4	0.8	3	0.6	3	0.6	4	0.8
Facilidad de Aprendizaje	0.15	3	0.6	4	0.8	3	0.6	3	0.6
Acceso a Reportes y Métricas	0.15	4	0.8	3	0.6	4	0.8	4	0.8
Identificación de Mala Rotación de Inventario	0.20	4	0.8	2	0.4	2	0.4	4	0.8
	1		<b>4.6</b>		<b>3.8</b>		<b>3.2</b>		<b>4.2</b>

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se compararon los puntajes, siendo el más alto el Módulo Extended Warehouse Management (EWM) del sistema SAP, con una calificación de 4.6, ya que se adapta a la necesidad de mejorar la rotación de inventario a través de la localización de productos, la integración con el sistema existente y el costo de inversión. Ver hoja técnica del Módulo EWM en el Anexo 6.

Cabe destacar que el módulo EWM tiene la capacidad de proporcionar información valiosa que puede ayudar a identificar problemas de rotación de inventario en una empresa, mas no la identificación precisa de una "mala rotación de inventario".

A continuación, se detalla cómo EWM puede contribuir a identificar problemas de rotación de inventario: Con indicadores claves de rendimiento, el módulo permite configurar indicadores clave de rendimiento relacionados con el inventario, como el índice de rotación de inventario, el cual mide cuánto tiempo toma vender el inventario disponible.

Un alto índice de rotación podría indicar una buena rotación, mientras que un bajo índice podría ser una señal de problemas. Otra manera de identificar problemas de rotación de inventario es a través de los informes informados detallados sobre el estado del inventario, incluyendo la cantidad de productos en stock, la velocidad de rotación y los niveles de existencias. Con estos informes se puede identificar las tendencias de rotación de inventario.

Es importante resaltar que el desempeño del módulo EWM depende de la calidad de los datos de entrada y de cómo se configure y utilice en la empresa. Para identificar con precisión problemas de rotación de inventario, es esencial que los datos de inventario sean precisos y aplicar métricas y criterios adecuados. Este módulo solamente es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones, la interpretación de los datos y la implementación de cambios en la gestión de inventario seguirán siendo responsabilidad de la empresa y sus equipos de gestión.

Dentro de las funcionalidades esenciales presentes en el módulo de Gestión de Inventarios incluyen el Control de Stock, la Optimización del Inventario, la Previsión y Planificación de la Demanda, el Seguimiento de Activos y la Administración de Almacenes. Estas características proporcionan a las empresas un mayor grado de control sobre su inventario, lo que resulta en una asignación más eficiente de recursos y una reducción de costos. Los usuarios de SAP ERP a menudo destacan la capacidad del sistema para manejar inventarios a gran escala y agilizar las operaciones de almacén en este módulo (Technology Evaluation Centers, 2023).

#### 4.2.1.7. ANÁLISIS BENEFICIO-COSTO DE LA INVERSIÓN

Luego de evaluar las opciones de sistemas WMS que ofrece el mercado y siendo el Módulo EWM de SAP el de mayor puntuación y tomando de referencia algunos casos de éxito (ver anexo 8) se procedió a llevar a cabo un análisis aproximado de los beneficios y costos que podría experimentar Grupo DIVECO S.A al implementar un sistema basado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en su almacén de productos terminados en Tegucigalpa, Honduras. Es importante considerar que Grupo DIVECO mantiene una certeza de ventas del 85%, lo que sugiere una estrecha correlación entre la demanda proyectada y los niveles de inventario.

Para realizar este análisis de beneficio-costos se utilizó un histórico de datos proporcionados por la empresa que comprende enero 2022 a julio 2023. Primero se calcularon los ingresos anuales,

que ascienden a \$4,872,000.00. Luego, se identificaron los principales costos anuales asociados al almacén, que incluyen: el costo anual por inventario (\$3,413,333.33), el costo anual por despacho (\$120,000.00), el costo anual por devoluciones (\$41,040.00) y el costo anual por reprocesos (\$11,520.00) como se muestran en la tabla 8.

**Tabla 8.** Ingresos y costos anuales, almacén Grupo DIVECO en Tegucigalpa.

<b>Descripción</b>	<b>Total (\$)</b>
Ingresos anual	\$4,872,000.00
Costo anual inventario	\$3,413,333.33
Costo anual despacho	\$120,000.00
Costo anual devoluciones	\$41,040.00
Costo anual reproceso	\$11,520.00

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Luego con base a investigación, se determinó que la inversión inicial requerida sería de \$100,000. Esta inversión inicial se destina exclusivamente a la adquisición de la licencia del software. Una ventaja destacada de esta inversión es que el software puede ser implementado en los 8 centros de distribución que posee Grupo DIVECO en toda Centroamérica. En el caso del centro de distribución de Tegucigalpa, su parte proporcional del costo total sería de \$12,500.00.

Así mismo se determinaron los costos asociados a la inversión inicial los cuales se detallan en la tabla 9, siendo un total de \$256,303.82.

**Tabla 9.** Costos asociados a la inversión inicial para la implementación del módulo EWM.

<b>Descripción</b>	<b>Costo (\$)</b>
<b>Consultoría</b> (incluye 1 consultor, 1 programador y 1 jefe de proyecto)	\$93,000.00
Software	\$60,000.00
Hardware	\$61,000.00
Mantenimiento y Soporte técnico	\$5,000.00
Salarios (RH Grupo DIVECO)	\$10,060.36
Licencias de Seguridad	\$20,000.00
Rediseño de layout	\$7,243.46
<b>Total, Gastos</b>	<b>\$256,303.82</b>

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Posteriormente, se llevó a cabo el análisis del retorno de la inversión (ROI). Para este análisis, se consideró una tasa de crecimiento de ventas anual del 2%, específicamente para el centro de distribución ubicado en Tegucigalpa. Además, se tomó como referencia la tasa de inflación anual del 6% reportada por el Banco Central de Honduras (BCH).

Se realizó una proyección a 5 años y se obtuvieron los siguientes resultados:

En el primer año, con una utilidad de \$1,297,626.67 y una inversión de \$268,803.83, se alcanzaría un ROI del 3.83%. Esto significa que, por cada dólar invertido, la empresa obtendrá un retorno de 0.0383 dólares. En la tabla 10, se muestra como el ROI va aumentando a lo largo de los 5 años, lo que sugiere que el proyecto puede ser sostenible a largo plazo.

**Tabla 10.** Análisis de retorno de la inversión.

ANÁLISIS DE RETORNO DE LA INVERSIÓN							
	Índice de crecimiento de ventas	\$243,600.00	\$358,092.00	\$492,632.28	\$656,295.67		
		5%	7%	9%	11%		
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
<b>Inversión</b>	\$268,803.82	-	-	-	-	-	-
Ingresos		\$4,872,000.00	\$5,115,600.00	\$5,473,692.00	\$5,966,324.28	\$6,622,619.95	\$28,050,236.23
<b>Gastos</b>							
Inventario		\$3,413,333.33	\$3,618,133.33	\$3,835,221.33	\$4,065,334.61	\$4,309,254.69	\$19,241,277.30
Despacho		\$120,000.00	\$127,200.00	\$134,832.00	\$142,921.92	\$151,497.24	\$676,451.16
Devoluciones de producto		\$41,040.00	\$38,988.00	\$31,190.40	\$28,383.26	\$25,261.10	\$164,862.77
Reprocesos		\$11,520.00	\$10,944.00	\$10,177.92	\$9,261.91	\$8,243.10	\$50,146.92
<b>Total Gastos</b>		\$3,574,373.33	\$3,795,265.33	\$4,011,421.65	\$4,245,901.70	\$4,494,256.13	\$20,121,218.15
<b>Utilidad</b>		\$1,297,626.67	\$1,320,334.67	\$1,462,270.35	\$1,720,422.58	\$2,128,363.82	\$7,929,018.08
<b>ROI (%)</b>		<b>3.83</b>	<b>3.91</b>	<b>4.44</b>	<b>5.40</b>	<b>6.92</b>	
<b>ROI (\$)</b>		\$1,028,822.84	\$1,051,530.84	\$1,193,466.52	\$1,451,618.75	\$1,859,560.00	

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Los supuestos que se toman en cuenta para fundamentar el cálculo de la reducción de los reprocesos y devoluciones de producto son:

Mejora en la rotación de inventario: al abordar los problemas de gestión interna que afectan la rotación de inventario, se reducirá la acumulación de productos obsoletos o dañados en el almacén. Una mayor rotación significa que los productos se mueven más rápido y tienen menos tiempo para deteriorarse o volverse obsoletos, lo que disminuirá la necesidad de reprocesos o devoluciones.

Reducción en errores de entrega: Se asume que, al solucionar problemas como la falta de capacitación y la distribución de planta inadecuada, se reducirán los errores en la preparación de pedidos y las entregas incorrectas. Esto a su vez disminuirá la probabilidad de que los clientes reciban productos equivocados y presenten devoluciones.

Reducción de productos dañados: al abordar la falta de espacio y la disposición inadecuada de productos en el almacén, se reducirán los daños a los productos durante el almacenamiento y el manejo. Esto resultará en una menor cantidad de productos dañados enviados a los clientes, lo que a su vez reducirá las devoluciones debido a productos defectuosos.

Mejora en la satisfacción del cliente: al abordar estos problemas internos, la satisfacción del cliente aumentará. Los clientes estarán más satisfechos con entregas precisas, productos en buen estado y disponibilidad de productos. Una mayor satisfacción del cliente disminuirá la probabilidad de que presenten devoluciones por insatisfacción.

Además, se identificaron otros beneficios que se podrían dar a partir del primer año, los cuales se detallan en la tabla 11.

**Tabla 11.** Otros beneficios al implementar WMS.

<b>Beneficio</b>	<b>Descripción</b>
Disminución en el tiempo de localización de productos y preparación de órdenes.	De 75 minutos a 50 minutos.
Aumento de rutas de distribución.	De 8 a 12 rutas de distribución.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En un contexto realista y respaldado por los casos de éxito detallados en el anexo 8, se confirma que es completamente factible alcanzar una significativa reducción en el tiempo necesario para procesar órdenes. Los ejemplos proporcionados en este anexo demuestran de manera concluyente que, mediante la implementación de estrategias eficientes y prácticas optimizadas, es posible lograr mejoras notables en la eficiencia operativa. Esta reducción de tiempo puede llegar a ser tan impresionante como un 50%, lo que subraya la importancia de aplicar una herramienta como EWM de SAP.

### **4.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

De acuerdo con las respuestas proporcionadas por la muestra definida como "clientes" de Grupo DIVECO, en la pregunta 4 de la encuesta relacionada a la satisfacción y gestión de almacene de producto terminado sobre las devoluciones de producto, así como por la muestra "colaboradores" en las preguntas 4, 9 y 11 de la entrevista relacionada con el almacenamiento, los reprocesos y la rotación, se evidencia que las causas principales de la mala rotación de inventario incluyen aspectos como la distribución de la planta, la falta de capacitación y la falta de espacio. Esto lleva a la conclusión de que se rechaza la hipótesis de investigación (Hi) que afirmaba que las causas principales de la mala rotación en el almacén de productos terminados de la planta de producción de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, Honduras, estaban relacionadas con la satisfacción del cliente, el almacenamiento y los reprocesos.

En su lugar, se acepta la hipótesis alternativa (Ha) que sugiere que las causas principales que provocan la mala rotación en dicho almacén no se limitan directamente a la satisfacción del cliente, el almacenamiento y los reprocesos. Esto indica que otros factores o variables podrían estar influyendo en la mala rotación de productos en el almacén, además de los mencionados anteriormente.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Luego del análisis realizado y los resultados obtenidos en el capítulo anterior se plantean las siguientes conclusiones:

### **5.1 CONCLUSIONES**

1. En base al análisis de la situación actual en cuanto a la gestión del almacén de producto terminado de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, se logró identificar que actualmente el almacén enfrenta una serie de desafíos que afectan su operatividad eficiente.

A pesar de que la empresa emplea el Sistema SAP para la gestión de inventario y la generación de órdenes de compra, se han observado deficiencias en su funcionalidad,

particularmente en lo que respecta a proporcionar información precisa sobre la ubicación de los productos. Aun cuando los datos proporcionados por la empresa indican que Grupo DIVECO tiene una sólida certeza de ventas del 85%, lo que sugiere una estrecha correlación entre la demanda proyectada y los niveles de inventario, se ha detectado que el método PEPS no se está aplicando de manera efectiva. Esta deficiencia ha resultado en la entrega de productos dañados o incorrectos en varias ocasiones, lo que a su vez ha generado devoluciones por parte de los clientes representando un aproximado de 19 devoluciones mensuales en un periodo de un año y medio.

Como consecuencia de estas deficiencias, algunos productos en el almacén están retenidos por períodos iguales o superiores a los 150 días, lo que contradice la política interna que establece una rotación máxima de 90 días. Además, la falta de señalización adecuada y de espacios designados para cada tipo de producto complica el proceso de selección de productos, lo que ha conllevado a un aumento en el tiempo necesario para preparar las órdenes. En conjunto, estas observaciones señalan áreas críticas que requieren una pronta atención por parte de la empresa a fin de mejorar sus prácticas de almacenamiento y gestión de inventario.

En cuanto al personal, a pesar de contar con empleados calificados, se ha notado la carencia de un plan constante de desarrollo de habilidades. Esta falta de capacitación se refleja en la ejecución de operaciones de manera empírica, y se suma a la ausencia de la tecnología necesaria para agilizar los procesos.

Sin embargo, es importante destacar que la empresa ha mantenido relaciones sólidas con sus clientes, a pesar del aumento en las devoluciones de productos. Esta relación positiva se considera un activo valioso que, con el enfoque adecuado, puede utilizarse como un recurso para abordar tanto los obstáculos actuales como los futuros relacionados con la gestión de inventario y la satisfacción del cliente.

2. En el desarrollo de esta investigación, no se identificó una relación directa entre la baja rotación de inventario y los reprocesos y devoluciones de productos. Esto se debe a que la empresa no mantiene un alto índice de inventario, lo que significa que el problema no radica en una acumulación excesiva de productos, sino en la gestión interna que se lleva a cabo en el almacén. En lugar de centrarse en la baja rotación, la investigación se enfoca en determinar los factores que provocan una mala rotación de productos debido a la gestión interna deficiente.

Los principales factores identificados en esta investigación como causantes de la mala rotación de los productos en el almacén son:

En primer lugar, la "Distribución de Planta Inadecuada", lo que significa que la disposición física actual del almacén dificulta la rotación eficiente de los productos, dado que no existe un espacio específico para cada tipo de producto.

En segundo lugar, se observa la "Falta de Capacitación", lo que indica que el personal operativo de la fábrica necesita una formación adicional para mejorar la gestión del inventario y la eficiencia en el almacén.

Por último, la "Falta de Espacio" se revela como otro desafío crítico, ya que no se cuenta con suficiente espacio para almacenar los productos de manera efectiva. Este aspecto guarda relación con el incremento en la demanda de productos, mientras se mantiene constante el espacio de almacenamiento.

3. La evaluación y elección del módulo EWM de SAP como herramienta clave en la gestión de inventario del almacén de producto terminado de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, basada en la ponderación dentro de la matriz de decisión de esta investigación, destaca el papel fundamental en la identificación de problemas y en la visibilización de oportunidades para la mejora de los procesos.

Aunque el módulo EWM de SAP se presenta como una herramienta para detectar potenciales inconvenientes en la rotación de inventario y proporcionar información en tiempo real, es esencial reconocer que por sí solo no proporciona una identificación precisa de una mala rotación de inventario. Para aprovechar al máximo su potencial, es necesario contar con un equipo de gestión capacitado, que realice una interpretación experta y profundice en los análisis generados ya que la toma de decisiones efectiva en la gestión de inventario no se reduce a la elección de una herramienta tecnológica, sino que requiere una coordinación equilibrada entre la tecnología y el capital humano. Por lo tanto, el éxito de la implementación de este módulo radica en la capacidad de los profesionales encargados de la gestión de inventario para traducir esa información en acciones concretas y estratégicas.

En última instancia, esta investigación y la implementación del módulo EWM de SAP

proporciona una valiosa percepción sobre cómo mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de inventario. Entendiendo que la tecnología, cuando se combina con un equipo capacitado, puede ser una aliada poderosa para optimizar procesos y maximizar la utilización de recursos. La gestión de inventario es un campo en constante evolución, y la investigación demuestra que la adaptación de tecnologías avanzadas es fundamental para mantenerse competitivo en un entorno empresarial en constante cambio.

4. Una de las limitaciones iniciales de este análisis fue la obtención de información, ya que parte de ella es confidencial por parte de la empresa. Sin embargo, a pesar de esta restricción, se lograron recopilar datos importantes que permitieron realizar un análisis aproximado de los beneficios y costos que Grupo DIVECO S.A podría experimentar al implementar un sistema basado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en su almacén de productos terminados en Tegucigalpa, Honduras.

Al realizar el análisis beneficio-costos y considerando un ROI (Retorno de la Inversión) para el primer año del 3.83%, queda claro que la implementación de un nuevo proceso de gestión del almacén basado en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es una inversión favorable para la empresa. Este ROI positivo indica que los beneficios generados podrían superar los costos incurridos en el primer año de implementación.

Es importante destacar que, al tratarse de un nuevo sistema, se requiere un período de aprendizaje y adaptación por parte de los colaboradores. Por lo tanto, las mejoras son progresivas y los beneficios no se hacen evidentes de inmediato.

5. En base al análisis y los resultados obtenidos en esta investigación se determina que si es factible elaborar una propuesta de mejora para la implementación del proceso de gestión de almacenes basados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el almacén de producto terminado de Grupo DIVECO en Tegucigalpa. El módulo EWM de SAP proporciona las capacidades y las características necesarias para optimizar la gestión de almacenes, desde el seguimiento de inventario hasta la generación de informes detallados y el análisis de indicadores clave de rendimiento.

## 5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la creación de un nuevo diseño de planta que permita optimizar la distribución de productos, reducir las distancias de transporte y mejore la accesibilidad. Cada categoría de productos deberá contar con un espacio designado en el almacén para facilitar su localización. Además, se sugiere considerar la posibilidad de alquilar una bodega secundaria para almacenar productos terminados y evitar el apilamiento excesivo que podría ocasionar daños en algunos productos.
2. Para mejorar la eficiencia en la gestión del almacén, es esencial establecer un sistema de etiquetado y señalización efectivo que permita localizar productos de manera rápida y precisa. Por lo tanto, se debe evaluar la implementación del sistema de gestión de almacenes (WMS) con el objetivo de mejorar la visibilidad en tiempo real del inventario y optimizar la gestión de pedidos, lo que contribuirá significativamente a la eficacia de las operaciones logísticas.
3. Se recomienda diseñar un programa de capacitación específico dirigido al personal del almacén que cuente con una amplia gama de temas, incluyendo técnicas avanzadas de gestión de inventario, el uso efectivo de herramientas tecnológicas como SAP y prácticas eficientes de almacenamiento ya sean sesiones presenciales o virtuales. La promoción del aprendizaje continuo es fundamental, y se debe ofrecer a los colaboradores oportunidades para adquirir nuevas habilidades y mantenerse actualizados sobre las mejores prácticas en gestión de inventario y logística. El uso de plataformas virtuales como edX pueden ser aprovechadas por el personal.
4. La aplicación de la metodología de las 5S (Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Sostenibilidad) en el almacén puede ayudar a mejorar los procesos, promover el orden y reducir los reprocesos, creando un entorno de trabajo altamente organizado, eficiente y libre de desperdicios o daños.

## **CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD**

Este capítulo tiene como objetivo principal la presentación de una propuesta de mejora concreta, fundamentada en los resultados de la investigación previamente desarrollada. Esta propuesta se centra en la optimización de las operaciones relacionadas con el almacenamiento en el almacén de producto terminado de Grupo DIVECO S.A. en Tegucigalpa, Honduras. El objetivo principal con la implementación de la mejora es lograr un almacenamiento y una rotación del inventario más eficiente que beneficie tanto a la empresa como a sus colaboradores y clientes.

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

Optimización de la Gestión del Almacén de Producto Terminado mediante la Implementación del módulo de Gestión Extendida de Almacenes (EWM) del Sistema SAP.

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

La necesidad de llevar a cabo esta mejora en el almacén de producto terminado de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, Honduras es evidente y se fundamenta en una serie de desafíos y dificultades operativas que han afectado la satisfacción del cliente y la eficiencia general de las operaciones. La gestión ineficiente del almacén ha generado preocupaciones en varios aspectos clave que impactan directamente en el éxito de la empresa.

Uno de los desafíos significativos que la empresa debe abordar es la mala rotación del inventario. El almacén actual no está optimizado para gestionar eficientemente la entrada y salida de productos. La distribución de planta dificulta la ubicación de los productos, lo que ha resultado en una gestión ineficiente del inventario y en la acumulación de productos no vendidos u obsoletos. Esta situación no solo representa una pérdida financiera, sino que también impacta negativamente en la disponibilidad de espacio en el almacén.

Además, el espacio limitado en el almacén ha llevado a una congestión y desorden en la disposición de los productos, lo que dificulta la identificación y el acceso a los mismos. Esto, a su vez, ha aumentado los tiempos de procesamiento y ha contribuido a errores en la gestión del inventario.

Otro problema identificado es la falta de capacitación del personal y la necesidad de modernizar las prácticas operativas. El personal no está completamente preparado para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías actuales y los sistemas de gestión avanzados. La falta de capacitación ha contribuido a errores y a una menor eficiencia en las operaciones diarias.

Aunque los clientes expresan satisfacción con la calidad del producto, la atención proporcionada por los empleados y los tiempos de entrega, experimentan molestias debido a las entregas incorrectas y la recepción de productos dañados.

Finalmente, la falta de automatización se ha convertido en una desventaja competitiva en un mercado donde la eficiencia y la precisión son cruciales. La falta de sistemas automatizados para el seguimiento y control de productos ha aumentado la probabilidad de errores humanos y ha dificultado la trazabilidad de los productos en tiempo real.

En este contexto, la implementación del módulo de Gestión Extendida de Almacenes (EWM) del sistema SAP se presenta como una solución integral para abordar estos problemas y mejorar la eficiencia operativa. Este módulo permitirá una gestión más precisa del inventario, optimizará la distribución del almacén, agilizará los procesos de picking y packing, brindará una visión en tiempo real del estado de los productos y facilitará la toma de decisiones basada en datos. Cabe recalcar que la empresa ya cuenta con el sistema SAP.

## **6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA**

### **6.3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Optimizar la gestión del almacén de producto terminado en la planta de producción de Tegucigalpa de Grupo DIVECO Honduras S.A. mediante la implementación del módulo de Sistema de Gestión Extendida de Almacenes (EWM) de SAP, con el propósito de mejorar la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

### **6.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Mejorar la gestión de inventario y la precisión en el seguimiento de productos mediante

tecnologías de la información y las comunicaciones.

2. Optimizar la distribución de la planta del almacén para aumentar la eficiencia en el flujo de trabajo y la capacidad de almacenamiento.
3. Proporcionar capacitación integral al personal en el uso del nuevo sistema EWM y en las mejores prácticas de gestión de almacenes.
4. Controlar y monitorear las operaciones del almacén mediante sistemas de seguimiento en tiempo real.

### 6.3.3 MARCO LÓGICO

A continuación, se presenta una matriz simplificada de Marco Lógico para el proyecto:

**Tabla 12.** Resumen de Marco Lógico de la propuesta de mejora

Componente	Objetivo
Objetivo General	Optimizar la gestión del almacén de producto terminado en la planta de producción de Tegucigalpa de Grupo DIVECO Honduras S.A.
Propósito	Implementar un sistema de gestión de almacenes eficiente y tecnológicamente avanzado en el almacén.
Resultados Esperados	1. Implementación exitosa del módulo EWM de SAP. 2. Mejora en la gestión de inventario y control de productos. 3. Optimización del layout del almacén. 4. Uso efectivo de tecnologías de rastreo y control.
Actividades Clave	1. Preparación Inicial. 2. Configuración Inicial y Pruebas. 3. Capacitación y Preparación de Infraestructura. 4. Implementación de Tecnologías y KPIs.
Insumos y Recursos	Personal calificado, hardware y software, materiales de capacitación, espacio de capacitación, equipos de manipulación, herramientas de análisis y evaluación.
Indicadores	Porcentaje de implementación del módulo EWM, Reducción en el tiempo de procesamiento de pedidos, Aumento en la satisfacción del cliente, Eficiencia en el uso del espacio de almacenamiento, Uso efectivo de tecnologías de rastreo.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

La Tabla 8, proporciona una visión general de los componentes clave del proyecto y cómo se relacionan entre sí para lograr el objetivo general y los resultados esperados.

## **6.4 DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO DE GESTIÓN EXTENDIDA DE ALMACENES**

SAP Extended Warehouse Management (EWM) es una aplicación integral de SAP que ha revolucionado la gestión y el control de almacenes en la cadena de suministro. Esta solución optimiza los procesos logísticos en tiempo real y de manera eficiente, ofreciendo una gama completa de funcionalidades que abarcan desde la entrada de materias primas hasta la expedición de productos terminados.

Una de las principales diferencias entre EWM y su predecesor, Warehouse Management (WM), es su enfoque en la estandarización de procesos. Además, SAP ha integrado EWM en su producto estrella, SAP S4HANA, lo que significa que los clientes pueden beneficiarse de una gestión unificada de almacén y ERP sin adquirir sistemas por separado.

EWM destaca por su capacidad de gestión de datos, su orientación hacia los procesos físicos, la facilidad de conexión con otros sistemas y la movilidad que ofrece a través de dispositivos como radiofrecuencia, tabletas y móviles. La interfaz de usuario de EWM, mejorada en comparación con versiones anteriores, mejora la experiencia del usuario y simplifica la navegación.

Esta aplicación centraliza la información en un monitor de almacén, permitiendo la gestión de entradas, expediciones, seguimiento de movimientos de pallets y la ubicación de bultos en el sistema. También va más allá de la gestión logística tradicional al ofrecer planificación de recursos dentro del almacén, calculando tiempos, distancias y cargas de trabajo basados en previsiones de llegadas de camiones. (SAP, 2023).

## **6.5 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO**

### **6.5.1 DESCRIPCIÓN**

En esta sección, se presenta una descripción detallada de cómo se llevará a cabo la implementación del módulo de Gestión Extendida de Almacenes (EWM) del sistema SAP para optimizar el almacén de producto terminado en la planta de producción de Tegucigalpa de Grupo DIVECO Honduras S.A. La implementación del módulo se realizará de la siguiente manera:

El proyecto comienza con la formalización de la decisión de implementar el módulo EWM de SAP en el almacén. En esta etapa, se establecerán los objetivos del proyecto, se conformará un equipo de trabajo, se definirá un cronograma preliminar de actividades y se llevará a cabo una reunión de socialización para dar a conocer el proyecto de mejora y alinear a todas las partes interesadas.

Luego se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de proveedores especializados en la implementación del módulo EWM de SAP. Durante esta etapa, se revisarán las propuestas presentadas por los proveedores, se realizará una revisión detallada de sus capacidades y se seleccionará al proveedor más adecuado que pueda adaptar el sistema a las necesidades específicas de Grupo DIVECO.

A la par se realizará un análisis detallado del diseño actual del almacén. Con base en este análisis, se planificará y ejecutará un nuevo diseño que optimice la distribución del espacio. El objetivo es mejorar el flujo de trabajo y aprovechar eficientemente el espacio disponible.

Seguidamente al firmar contrato con el equipo consultor, se llevará a cabo la configuración inicial del módulo EWM de SAP. Se definirán los parámetros y se ajustará el sistema para que se adapte a las necesidades y requerimientos específicos de Grupo DIVECO S.A.

Luego se introducirán tecnologías avanzadas, como códigos de barras, RFID y dispositivos móviles, con el fin de mejorar el seguimiento y control en tiempo real de los productos. Esto permitirá una mayor precisión en la gestión del inventario y una mayor eficiencia en las operaciones del almacén.

El equipo consultor deberá incluir y preparar casos de prueba para asegurar que el módulo EWM funcione correctamente. Cualquier problema identificado se debe abordar de manera prioritaria, y realizar los ajustes y mejoras necesarios para garantizar que el sistema esté completamente funcional.

Simultáneamente se desarrollará el programa de capacitación integral para el personal del almacén previamente definido incluido dentro de los servicios de consultoría. Este programa incluirá sesiones de capacitación teórica y práctica sobre el uso del nuevo módulo del sistema y las mejores prácticas de gestión de almacenes. El objetivo es asegurar que todo el personal esté preparado para operar eficazmente con el nuevo sistema.

Y, por último, una vez implementado, se establecerán los sistemas de monitoreo y control continuo para evaluar el rendimiento del nuevo sistema EWM. Se deben realizar evaluaciones periódicas y ajustes según sea necesario para garantizar su eficacia a largo plazo.

## 6.5.2 DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

### A. Preparación inicial para la implementación de la mejora.

#### **Actividad 1.** Inicio del proyecto de implementación.

##### Sub- actividad 1.1. Reunión de Lanzamiento del Proyecto.

Descripción: En esta actividad, el líder del proyecto de mejora convocará a una reunión de lanzamiento del proyecto para comunicar claramente los objetivos, el alcance y las expectativas del proyecto a todos los miembros del equipo involucrados en la implementación del módulo EWM de SAP. Esta reunión tendrá lugar en el primer día del proyecto y servirá como punto de partida oficial.

Para la convocatoria y presentación de la propuesta de mejora el líder del proyecto preparará deberá preparar previamente la agenda de la reunión, donde se deben incluir los siguientes elementos: 1). Presentación del proyecto, 2). Objetivos del proyecto, 3). Alcance del proyecto, 4). Expectativas del equipo, 5). Cronograma preliminar de actividades, 6). Roles y responsabilidades de los miembros del equipo y 7). Preguntas y comentarios.

Se deberán enviar invitaciones formales a todos los miembros del equipo que participarán en el proyecto, incluyendo representantes de la alta dirección, personal de almacén, personal de TI y cualquier otro miembro relevante.

##### Sub- actividad 1.2. Definición de Objetivos y Metas.

Descripción: En esta actividad, el Equipo de Gestión de Proyectos se enfocará en el establecimiento de objetivos específicos y metas cuantitativas para la implementación del WMS. El objetivo es definir con claridad lo que se espera lograr con la implementación y proporcionar una base sólida para la medición del éxito del proyecto.

Para la definición de los objetivos y metas, el Equipo de Gestión de Proyectos deberá realizar un análisis de los requisitos y necesidades de Grupo DIVECO en relación con la gestión del almacén de producto terminado, considerando las operaciones y factores actuales que presentan desafíos.

Junto con los objetivos, se establecerán metas cuantitativas que permitan medir el éxito del proyecto de manera objetiva. Estas metas se basarán en indicadores clave de rendimiento (KPIs) relevantes, como la reducción de errores en el picking, mejora en la rotación de inventario y la mejora en los tiempos de entrega.

Una vez definidos los objetivos y metas se presentarán al equipo de dirección y a las partes interesadas relevantes para su validación y aprobación. Esto asegurará que todos estén alineados con los objetivos del proyecto. Y por último se documentarán los objetivos y metas de manera formal en un documento que servirá como referencia durante todo el proyecto. Esta documentación se debe compartir con todo el equipo involucrado.

#### Sub- actividad 1.3. Identificación de Stakeholders.

Descripción: En esta actividad, el Equipo de Gestión de Proyectos se centrará en la identificación y documentación de todas las partes interesadas en el proyecto. Esto incluirá a los equipos internos de Grupo DIVECO, los usuarios finales del sistema y cualquier otra parte involucrada en el proyecto.

Para la identificación de los stakeholders, el equipo llevará a cabo una revisión detallada de la estructura organizativa de Grupo DIVECO para identificar los diferentes equipos y departamentos que estarán involucrados en la implementación del EWM. Se deberá realizar un mapeo de las relaciones entre las partes interesadas para comprender cómo interactúan y cómo pueden verse afectadas por la implementación del WMS.

#### Sub- actividad: 1.4. Creación del Equipo de Proyecto.

Descripción: Esta actividad se enfoca en la selección y asignación de los miembros clave del equipo de proyecto que desempeñarán roles cruciales en la implementación del EWM.

El Líder del Proyecto y el Equipo de Gestión de Proyectos identificarán los roles clave que

serán necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera efectiva. Luego se procederá a la selección de los miembros del equipo que ocuparán estos roles. Se establecerán expectativas claras para el desempeño y la contribución de cada miembro del equipo. Esto incluirá la comprensión de los objetivos del proyecto y la importancia de su papel en su consecución. Si es necesario, se proporcionará formación inicial a los miembros del equipo para asegurarse de que estén preparados para sus responsabilidades.

#### Sub- actividad: 1.5. Establecimiento de Cronograma Preliminar.

Descripción: Esta actividad implica la creación de un cronograma preliminar que establezca las fechas clave para cada fase del proyecto, desde la planificación hasta la implementación. El cronograma proporcionará una estructura temporal para guiar la ejecución del proyecto.

El Equipo de Gestión de Proyectos identificará y definirá las fases principales del proyecto, desde la planificación inicial hasta la implementación y las pruebas. Se asignará una duración estimada a cada fase y tarea dentro del proyecto. Esto se basará en la complejidad y el alcance de cada actividad. Las tareas se organizarán en secuencia lógica, asegurando que las actividades previas se completen antes de comenzar las siguientes. Se identificarán hitos clave que marquen logros significativos en el proyecto, como la finalización de la configuración inicial del sistema o la realización de pruebas exitosas. Se asignarán los recursos necesarios a cada tarea, incluyendo personal, hardware y software. El cronograma preliminar se presentará al equipo de dirección y a las partes interesadas para su validación y aprobación. Se realizarán ajustes según sea necesario. Una vez aprobado, el cronograma se comunicará a todo el equipo de proyecto para que todos tengan claridad sobre las fechas y los plazos.

#### Sub- actividad: 1.6. Identificación de Recursos Iniciales.

Descripción: En esta actividad, se identificarán y asignarán los recursos iniciales necesarios para iniciar el proyecto de implementación del EWM. Estos recursos pueden incluir presupuesto, personal y hardware.

Se determinará el presupuesto inicial requerido para las fases iniciales del proyecto, incluyendo la adquisición de software y hardware, así como los costos asociados a la formación y la consultoría si es necesario. Se identificará al personal necesario para las tareas iniciales,

asegurando que estén disponibles y comprometidos con el proyecto desde el principio. Se procederá a la adquisición de cualquier hardware o software necesario para la configuración inicial del módulo EWM de SAP. Se elaborará un plan de recursos que detalle cómo se asignarán y gestionarán los recursos a lo largo del proyecto.

Sub- actividad: 1.7. Desarrollo del Plan de Comunicación.

Descripción: El desarrollo del plan de comunicación implica la creación de un enfoque estructurado para cómo se comunicarán los avances y los resultados del proyecto a todas las partes interesadas, incluyendo el equipo de dirección, el personal interno y los usuarios finales.

Se identificarán todas las audiencias relevantes que deben recibir información sobre el proyecto, desde los ejecutivos hasta los usuarios finales. Se determinarán los canales de comunicación apropiados para llegar a cada audiencia en este caso se utilizaría el correo electrónico los grupos de WhatsApp y reuniones presenciales. Se desarrollará el contenido de las comunicaciones, incluyendo actualizaciones, informes de progreso y cualquier otra información relevante. La frecuencia de comunicación será según los avances en la implementación.

Se desarrollará un plan de contingencia para abordar situaciones inesperadas o problemas de comunicación que puedan surgir durante el proyecto. Una vez aprobado, se implementará el plan de comunicación y se comenzarán a enviar las comunicaciones planificadas a todas las partes involucradas.

**Actividad 2.** Evaluación y selección de un proveedor especializado en implementación del módulo EWM de SAP.

Sub- actividad 2.1. Evaluación de Proveedores Potenciales, Sub- actividad 2.2. Solicitud de Propuestas (RFP), Sub- actividad 2.3. Evaluación de Propuestas y Sub- actividad 2.4. Selección del Proveedor.

Descripción: Esta sub- actividad implica la evaluación de proveedores potenciales que puedan ofrecer servicios de implementación del módulo EWM de SAP. El objetivo es identificar a los proveedores que tienen la experiencia y las capacidades necesarias para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente. Se deben considerar al menos tres propuestas para realizar la evaluación.

El equipo de gestión de proyectos identificará una lista de posibles proveedores que se especialicen en la implementación de sistemas SAP, en particular del módulo EWM. Se establecerán criterios de evaluación que ayudarán a determinar la competitividad de cada proveedor. Estos criterios pueden incluir experiencia previa, referencias de clientes, recursos disponibles y costos estimados.

Luego se llevarán a cabo entrevistas con representantes de los proveedores potenciales para discutir sus capacidades y experiencias. Estas reuniones pueden ser virtuales o presenciales, según la procedencia de los proveedores identificados. El equipo de evaluación asignará puntuaciones a cada proveedor en función de los criterios establecidos. Después de la evaluación, se seleccionarán los proveedores potenciales que han obtenido las puntuaciones más altas. Estos proveedores serán invitados a presentar propuestas formales. Y finalmente se realizará la contratación del equipo consultor.

### **Actividad 3. Rediseño del layout del almacén.**

#### Sub- actividad 3.1. Análisis del diseño actual.

Descripción: En esta etapa, se llevará a cabo un análisis detallado del diseño actual del almacén. Se revisarán los planos, se evaluará la disposición de las estanterías, se medirán los espacios y se identificarán posibles áreas de mejora.

#### Sub- actividad 3.2. Planificación del Nuevo Diseño:

Descripción: Una vez completado el análisis del diseño actual, se procederá a la planificación de un nuevo diseño del almacén. Esto incluirá la definición de zonas de almacenamiento, rutas de acceso, ubicación de productos y cualquier modificación necesaria para mejorar la eficiencia.

#### Sub- actividad 3.3. Reubicación de Inventario:

Descripción: Con el nuevo diseño en marcha, se procederá a la reubicación del inventario de acuerdo con el plan. Esto implicará la transferencia de productos a sus nuevas ubicaciones de acuerdo con las directrices del diseño revisado. Se definirán áreas específicas para cada tipo de producto que permita una mejor maniobra de las máquinas al momento de realizar el picking y/o colocación de los productos.

#### Sub- actividad 3.4. Actualización de Documentación:

Descripción: A medida que se realiza la reubicación y se implementa el nuevo diseño, se actualizará la documentación relacionada con el almacén. Esto incluirá cambios en los planos, registros de ubicación de productos y cualquier otra documentación relevante.

### **B. Configuración del módulo Gestión extendida de Almacenes (EWM) del sistema SAP.**

#### **Actividad 4.** Configuración Inicial del módulo EWM para la gestión de inventario.

##### Sub- actividad 4.1. Análisis de Requerimientos del EWM.

Descripción: En esta etapa, se llevará a cabo un análisis detallado de los requisitos específicos del EWM de SAP. Se identificarán las necesidades del negocio, los flujos de trabajo, los tipos de productos y las expectativas del sistema.

Se formará un equipo compuesto por expertos en logística, personal de almacén y profesionales de tecnología de la información (Consultores) y se documentarán detalladamente los requisitos identificados.

##### Sub- actividad 4.2. Configuración Inicial del Sistema.

Descripción: Con los requisitos del sistema claramente definidos, se procederá a la configuración inicial del módulo EWM. Esto implica la personalización del sistema de acuerdo con los requisitos de Grupo DIVECO.

Se configurarán los parámetros del sistema de acuerdo con los requisitos documentados. Se realizarán pruebas de funcionalidad para asegurarse de que el sistema responda adecuadamente a las necesidades del negocio. Se llevará un registro detallado de la configuración y se documentarán los cambios realizados.

**Actividad 5.** Implementación de tecnologías: códigos de barras, RFID y dispositivos móviles para rastreo y control de productos.

#### Sub- actividad 5.1. Evaluación de Tecnologías.

Descripción: En esta etapa, se llevará a cabo una evaluación exhaustiva de las tecnologías disponibles, incluyendo códigos de barras, RFID y dispositivos móviles. Se determinará cuál de estas tecnologías es la más adecuada para las necesidades específicas de Grupo DIVECO.

Se investigarán y evaluarán las tecnologías disponibles en el mercado, se realizarán pruebas piloto para determinar la idoneidad de cada tecnología y se tomarán decisiones basadas en los resultados de la evaluación.

#### Sub- actividad 5.2. Adquisición de Hardware y Software.

Descripción: Una vez seleccionadas las tecnologías, se procederá a adquirir el hardware y el software necesarios para su implementación en el almacén de Grupo DIVECO.

Se identificarán los proveedores adecuados para la adquisición de hardware y software. Se llevarán a cabo negociaciones y se firmarán contratos con los proveedores seleccionados.

#### Sub- actividad 5.3. Integración con el Sistema SAP y el módulo EWM.

Descripción: Una vez adquiridas las tecnologías, se procederá a integrarlas con el sistema de Gestión Extendida de Almacenes (EWM) de SAP. Esto permitirá un funcionamiento conjunto y una comunicación efectiva entre las tecnologías y el sistema central de gestión.

### **Actividad 6.** Pruebas de funcionamiento y ajustes del módulo EWM.

#### Sub- actividad 6.1. Pruebas de Funcionamiento Básico.

Descripción: En esta etapa se verificará que el módulo EWM funcione correctamente en sus funciones básicas. Se evaluará si cumple con las expectativas iniciales y se identificarán posibles problemas en el funcionamiento básico.

#### Sub- actividad 6.2. Pruebas de Integración con Sistemas Existentes.

Descripción: Se llevarán a cabo pruebas para asegurar que el módulo EWM se integre de

manera efectiva con los sistemas existentes en la operación de Grupo DIVECO. Esto incluye la comunicación fluida con otros sistemas y la transferencia de datos.

#### Sub- actividad 6.3. Pruebas de Rendimiento.

Descripción: Se realizarán pruebas de rendimiento para evaluar cómo el módulo EWM maneja cargas de trabajo significativas. Esto es esencial para garantizar que el sistema funcione de manera eficiente en condiciones de uso intensivo.

#### Sub- actividad 6.4. Ajustes y Mejoras del Sistema.

Descripción: Basándose en los resultados de las pruebas anteriores, se realizarán ajustes y mejoras en el módulo EWM para abordar problemas identificados y optimizar su funcionamiento.

### **C. Capacitación y formación del personal.**

#### **Actividad 7.** Capacitación del personal en el uso del nuevo módulo del sistema.

##### Sub- actividad 7.1. Presentación del Programa de Capacitación.

Descripción: En esta etapa, se presentará el programa de capacitación a todo el personal involucrado. Se comunicarán los objetivos, la estructura y los beneficios de la capacitación.

##### Sub- actividad 7.2. Preparación de Materiales de Capacitación:

Descripción: Se desarrollarán los materiales de capacitación necesarios, que incluyen manuales, guías, presentaciones y otros recursos educativos, esta debe estar incluida en los servicios de consultoría.

##### Sub- actividad 7.3. Sesiones de Capacitación:

Descripción: Se llevarán a cabo las sesiones de capacitación programadas para el personal. Durante estas sesiones, los empleados aprenderán cómo utilizar el nuevo módulo EWM de manera efectiva.

Se programarán sesiones de capacitación en función del personal y los equipos involucrados, se llevarán a cabo sesiones prácticas donde los empleados interactuarán con el sistema en un entorno controlado y se fomentará la participación activa y se responderán preguntas de los empleados.

Sub- actividad 7.4. Evaluaciones y Ejercicios Prácticos:

Descripción: Para asegurar que el personal adquiriera las habilidades necesarias, se realizarán evaluaciones y ejercicios prácticos para medir su comprensión y competencia en el uso del nuevo sistema.

Se realizarán evaluaciones escritas o pruebas prácticas para evaluar el conocimiento del personal, se proporcionarán ejercicios prácticos para que los empleados apliquen lo aprendido y se brindará retroalimentación y apoyo adicional a aquellos que lo necesiten.

**D. Seguimiento a la implementación del módulo EWM.**

**Actividad 8.** Monitoreo y evaluación.

Sub- actividad 8.1. Desarrollo de Sistemas de Seguimiento:

Descripción: Se desarrollarán sistemas y herramientas para monitorear y rastrear el progreso del proyecto y su impacto en las operaciones del almacén. Se establecerán métricas clave de rendimiento (KPIs) para medir el progreso y el éxito del proyecto, se implementarán herramientas de seguimiento que permitan recopilar datos en tiempo real y se configurarán sistemas de informes que proporcionen información actualizada sobre el estado del proyecto.

Sub- actividad 8.2. Establecimiento de Frecuencia de Seguimiento:

Descripción: Se definirán las fechas y la frecuencia con la que se llevarán a cabo las revisiones y el seguimiento del proyecto para asegurar que se cumplan los plazos y los objetivos, se programarán reuniones de revisión regulares para evaluar el progreso del proyecto, se determinarán los momentos clave para revisar los KPIs y tomar medidas correctivas si es necesario y se establecerán indicadores de alerta temprana para identificar problemas potenciales.

Sub- actividad 8.3. Comunicación y Retroalimentación:

Descripción: Se establecerán canales de comunicación efectivos para compartir información sobre el progreso del proyecto y recopilar retroalimentación de todas las partes interesadas, se programarán reuniones de seguimiento con el equipo de proyecto y las partes involucradas, se elaborarán informes de progreso y se distribuirán a las partes interesadas, se fomentará un ambiente abierto de retroalimentación para identificar áreas de mejora.

**Tabla 13.** Tabla de resumen de Actividades, Sub- actividades y Recursos.

Etapa	Actividad	Sub- actividad	Responsables	Días	Recursos/ Herramientas
Preparación inicial.	1. Inicio del proyecto de implementación.	1.1. Reunión de Lanzamiento del Proyecto. 1.2. Definición de Objetivos y Metas. 1.3. Identificación de Stakeholders. 1.4. Creación del Equipo de Proyecto. 1.5. Establecimiento de Cronograma Preliminar.. 1.6. Identificación de Recursos Iniciales. 1.7. Desarrollo del Plan de Comunicación.	Equipo de gestión de proyectos	15	Sala de reuniones, equipo audiovisual, Internet.
	2. Evaluación y selección de un proveedor especializado en implementación del módulo EWM de SAP.	2.1. Evaluación de Proveedores Potenciales. 2.2. Solicitud de Propuestas (RFP). 2.3. Evaluación de Propuestas. 2.4. Selección del Proveedor.	Equipo de gestión de proyectos	20	Sala de reuniones, documentación para la evaluación de propuestas y acceso a Internet.
	3. Rediseño del layout del almacén.	3.1. Análisis del diseño actual. 3.2. Planificación del nuevo diseño. 3.3. Reubicación de inventario. 3.4. Actualización de documentación.	Gerente de logística, Equipo de gestión de proyectos	20	Software de diseño de almacenes, planos del almacén, equipos de traslado de inventario.
Configuración del módulo EWM.	4. Configuración Inicial del módulo EWM para la gestión de inventario.	4.1. Análisis de Requerimientos del WMS. 4.2. Configuración Inicial del Sistema.	Consultores	30	Consultores de implementación, acceso al sistema SAP, computadoras y acceso a internet.

<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Sub- actividad</b>	<b>Responsables</b>	<b>Días</b>	<b>Recursos/ Herramientas</b>
	5. Implementación de tecnologías: códigos de barras, RFID y dispositivos móviles para rastreo y control de productos.	5.1. Evaluación de tecnologías. 5.2. Adquisición de hardware y software. 5.3. Integración con el WMS.	Consultores y Equipo de IT	30	Consultores de tecnología, hardware y software de códigos de barras y RFID, dispositivos móviles.
	6. Pruebas de funcionamiento y ajustes del módulo EWM.	6.1. Pruebas de Funcionamiento Básico. 6.2. Pruebas de Integración con Sistemas Existentes. 6.3. Pruebas de Rendimiento. 6.4. Ajustes y Mejoras del Sistema.	Consultores y Equipo de gestión de proyectos	30	Consultores de pruebas, acceso al sistema SAP, equipos de prueba.
Capacitación y formación	7. Capacitación del personal en el uso del nuevo módulo del sistema.	7.1. Presentación del programa de capacitación. 7.2. Preparación de materiales de capacitación. 7.3. Sesiones de capacitación. 7.4. Evaluaciones y ejercicios prácticos.	Consultores y Recursos Humanos	25	Consultores de capacitación, materiales de capacitación, salas de capacitación, acceso a internet y alimentación.
Seguimiento	8. Monitoreo y Evaluación del proyecto	8.1. Desarrollo de sistemas de seguimiento. 8.2. Establecimiento de frecuencia de seguimiento. 8.3. Comunicación y retroalimentación.	Gerente de logística y Equipo de gestión de proyectos	40	Herramientas de seguimiento, reuniones periódicas, sistemas de comunicación y retroalimentación.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

## 6.6 MEDIDAS DE CONTROL

En esta sección se detallan los indicadores clave de rendimiento (KPIs) y otras medidas que permitirán evaluar y monitorear la implementación de la propuesta de mejora para la gestión del almacén de producto terminado de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, Honduras. Estos indicadores y medidas proporcionarán una visión clara del progreso y el rendimiento del proyecto.

### 6.6.1 INDICADORES DE EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

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

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

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

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

Cumplimiento de Plazos: Este indicador mide el porcentaje de actividades finalizadas a tiempo en relación con el total de actividades. La fórmula es:

$$\text{Cumplimiento de plazos (\%)} = \frac{\text{Actividades Completadas a Tiempo}}{\text{Total de actividades}} \times 100$$

### 6.6.2 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA

Cumplimiento de Reuniones de Proyecto: Se calcula como el porcentaje de reuniones realizadas con respecto al total planificado. La fórmula es:

$$\text{Cumplimiento de reuniones de proyecto (\%)} = \frac{\text{Reuniones realizadas}}{\text{Total de reuniones planificadas}} \times 100$$

Cumplimiento de Hitos Clave: Mide el porcentaje de hitos completados en relación con los planificados. La fórmula es:

$$\text{Cumplimiento de hitos clave (\%)} = \frac{\text{Hitos completados}}{\text{Total de hitos planificados}} \times 100$$

Cumplimiento de Pruebas: Se calcula como el porcentaje de pruebas realizadas en relación con el total programado. La fórmula es:

$$\text{Cumplimiento de pruebas (\%)} = \frac{\text{Pruebas realizadas}}{\text{Total de pruebas planificadas}} \times 100$$

Cumplimiento de Entregables: Mide el porcentaje de entregables finalizados en relación con los planificados. La fórmula es:

$$\text{Cumplimiento de plazos (\%)} = \frac{\text{Entregables finalizados}}{\text{Total de entregables planificados}} \times 100$$

### 6.6.3 INDICADORES DE DESEMPEÑO

Para el seguimiento y control del cumplimiento de los objetivos de la propuesta de mejora en las operaciones del almacén de producto terminado, es fundamental establecer indicadores de desempeño clave (KPIs) que reflejen el rendimiento de manera efectiva. Los indicadores de desempeño clave que se deben considerar para el monitoreo y control de la propuesta son:

1. Eficiencia del Picking (Selección de Productos): Este indicador mide la eficiencia en la selección de productos en el almacén. Se calcula como el tiempo promedio que toma a los trabajadores seleccionar un pedido y empacarlo. El objetivo es reducir este tiempo y aumentar la productividad. La fórmula sería:

$$\text{Eficiencia en el picking} = \frac{\text{Tiempo total de picking}}{\text{Número de pedidos procesados}}$$

2. Precisión del Picking: Evalúa la precisión de la selección de productos al comparar los productos seleccionados con los productos que figuraban en el pedido. Se expresa como un porcentaje de precisión. La fórmula es:

$$\text{Precisión en el picking (\%)} = \frac{\text{Número de pedidos con selección correcta}}{\text{Número total de pedidos}} \times 100$$

3. Rotación de Inventario: Mide la rapidez con la que los productos se mueven dentro del almacén. Puede calcularse como la relación entre el costo de los productos vendidos y el promedio del inventario durante un período. Una rotación alta indica una gestión eficiente del inventario.

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de los productos vendidos}}{\text{Promedio del inventario}}$$

4. Utilización del Espacio de Almacenamiento: Evalúa cuánto espacio de almacenamiento se utiliza en comparación con el espacio total disponible. El objetivo es maximizar la utilización del espacio. La fórmula es:

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

5. Satisfacción del Cliente: Utiliza encuestas de satisfacción para medir la percepción del cliente sobre la calidad del servicio, la puntualidad de las entregas y la precisión de los pedidos.
6. Devoluciones de Productos: Rastrea el número de devoluciones de productos por parte de los clientes antes y después de la implementación del nuevo sistema. El objetivo es reducir las devoluciones debido a errores en el pedido.

$$Tasa\ de\ devoluciones\ (\%) = \frac{Número\ de\ devoluciones\ de\ producto}{Número\ de\ pedidos} \times 100$$

7. Adopción del Sistema: Mide la rapidez con la que el personal se adapta y adopta el nuevo sistema. Se pueden realizar evaluaciones periódicas de la competencia del personal en el uso del sistema.

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

### **6.7.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES-DIAGRAMA DE GANTT**

El cronograma de implementación de la mejora se presenta a través de un diagrama de Gantt. Este gráfico visualiza de manera concisa los eventos clave, responsables y fechas importantes del proyecto, facilitando el seguimiento y control de cada etapa del proceso de optimización del almacén.

La figura 19, muestra la secuencia en las que se desarrollaran cada macro actividad, cabe recalcar que cada una de estas está compuesta por diferentes micro actividades las cuales se desarrollaran en un aproximado de 4 meses iniciando en enero 2023 y finalizando en abril 2024.

Las macro actividades están organizadas en una secuencia lógica, sin embargo, algunas actividades se realizarán de forma simultánea ya que no depende directamente de la actividad anterior.

**Figura 18.** Cronograma de actividades para la implementación del módulo Gestión Extendida de Almacenes (EWM).

**Optimización de la Gestión del Almacén de Producto Terminado mediante la Implementación del módulo: Sistema de Gestión Extendida de Almacenes (EWM) del sistema SAP.**

**Nombre de la empresa** Grupo DIVECO S.A  
**Área** Almacén de producto terminado  
**Planta de producción** Tegucigalpa, Honduras  
**Responsable del proyecto** Gerente de logística  
**Fecha de inicio del proyecto:** 1/1/2024

Descripción del hito	Responsables	Progreso	Inicio	Días	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL											
1. Inicio del proyecto de implementación.	Equipo de gestión de proyectos	0%	8/1/2024	15	█														
2. Evaluación y selección de un proveedor especializado en implementación del módulo EWM de SAP.	Equipo de gestión de proyectos	0%	15/1/2024	20	█														
3. Rediseño del layout del almacén.	Gerente de logística, Equipo de gestión de proyectos	0%	22/1/2024	20	█														
4. Configuración Inicial del módulo EWM para la gestión de inventario.	Consultores	0%	12/2/2024	30	█														
5. Implementación de tecnologías: códigos de barras, RFID y dispositivos móviles para rastreo y control de productos.	Consultores y Equipo de IT	0%	4/3/2024	30	█														
6. Pruebas de funcionamiento y ajustes del módulo EWM.	Consultores y Equipo de gestión de proyectos	0%	13/3/2024	30	█														
7. Capacitación del personal en el uso del nuevo módulo del sistema.	Consultores y Recursos Humanos	0%	28/2/2024	25	█														
8. Control y monitoreo de las operaciones	Gerente de logística y Equipo de gestión de proyectos	0%	25/3/2024	40	█														

Fuente: Elaboración propia, 2023.

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

La tabla 10, describe detalladamente las actividades y subactividades relacionadas con el proyecto de implementación del módulo EWM de SAP, junto con sus descripciones y costos estimados en dólares.

1. Preparación Inicial, esta actividad incluiría tareas preliminares como la convocatoria de reuniones y la preparación de material de presentación. No se especifica el costo en (\$) ya que son actividades internas de la empresa. Sin embargo, la actividad Rediseño del layout del almacén, tendrá un costo aproximado de \$7,243.46 ya que requiere de análisis del diseño actual y el diseño de una nueva propuesta.
2. Configuración Inicial del módulo y pruebas, esta actividad incluye la adquisición del software y hardware necesarios para la implementación de la mejora más el costo de mantenimiento y soporte técnico haciendo un total de \$251,500.00
3. Capacitación y formación del personal, esta actividad incluye a 5 personas, siendo estos el Gerente de Logística, 2 supervisores de almacén y dos facilitadores, haciendo un total de \$10,060.36
4. Seguimiento no refleja ningún costo ya que es una actividad que se realizará internamente.
5. El costo Total Estimado del Proyecto es de \$268,803.82

**Tabla 14.** Presupuesto requerido para la implementación de la mejora

Actividad/Subactividad	Descripción	Costo Estimado (\$)
<b>Preparación Inicial</b>		-
Inicio del proyecto de implementación.	Convocatoria de reunión, material de presentación.	-
Evaluación y selección de un proveedor especializado en implementación del módulo EWM de SAP.	Contratación de equipo consultor	-
Rediseño del layout del almacén.	-	\$7,243.46
<b>Configuración Inicial del módulo y pruebas</b>		
Licencia	Licencia para EWM.	\$12,500.00
Consultoría	-	\$93,000.00

Actividad/Subactividad	Descripción	Costo Estimado (\$)
Hardware y Software	8 handheld, 2 computadora, scanners RFID	\$141,000.00
Mantenimiento y soporte técnico	Personal técnico, herramientas de desarrollo	\$5,000.00
<b>Capacitación y formación del personal</b>		\$10,060.36
<b>Seguimiento</b>		-
<b>TOTAL</b>		\$268,803.82

Fuente: Elaboración propia, 2023.

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

**Tabla 15.** 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/ Metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta de mejora	Objetivos específicos de la propuesta
Mejora en la rotación de inventarios usando WMS en el almacén de producto terminado de Grupo DIVECO S.A. en Tegucigalpa, Honduras.	Identificar los factores que generan reprocesos en el almacén de producto terminado y que afectan la satisfacción de los clientes de la planta de producción de Grupo DIVECO S.A. en Tegucigalpa, Honduras.	Analizar la situación actual del proceso de gestión del almacén de producto terminado de Grupo DIVECO, Tegucigalpa.	Gestión de la calidad total		<b>Población colaboradores:</b> La población de estudio estará compuesta por el total de colaboradores del almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO, ubicada en Tegucigalpa, Honduras.		Grupo DIVECO enfrenta desafíos en su almacén de producto terminado, como mala organización y falta de capacitación. A pesar de esto, mantiene una buena relación con los clientes, un activo valioso para mejorar la gestión de inventario y la satisfacción del cliente.	Optimización de la Gestión del Almacén de Producto Terminado mediante la Implementación del módulo de Gestión Extendida de Almacenes (EWM) del Sistema SAP.	Mejorar la gestión de inventario y la precisión en el seguimiento de productos mediante tecnologías de la información y las comunicaciones.
		Determinar factores que están teniendo un impacto negativo en la gestión del almacén de producto terminado y la satisfacción del cliente.	Teoría del Manejo del cambio	Reprocesos	<b>Población clientes:</b> La población para este estudio se define como el 100% de los clientes (distribuidores) más grandes de la planta de producción de Grupo DIVECO ubicada en Tegucigalpa, Honduras. La población	Entrevista Registros/ investigación documental	Los factores clave que afectan la gestión del almacén son la distribución de planta inadecuada, falta de capacitación y falta de espacio. Estos desafíos impactan en la rotación de inventario y la satisfacción del cliente.		Optimizar la distribución de la planta del almacén para aumentar la eficiencia en el flujo de trabajo y la capacidad de almacenamiento.

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta de mejora	Objetivos específicos de la propuesta
		Detallar como las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) relacionadas con la gestión de almacenes pueden contribuir a mejorar la rotación deficiente del inventario en el almacén de producto terminado.	Gestión de Almacenes	Almacenamiento	equivale a 45 empresas distribuidoras	Entrevista Registros/ investigación documental	SAP es una herramienta valiosa para identificar problemas de rotación de inventario, pero requiere interpretación experta. Su implementación mejora la eficiencia y la toma de decisiones en la empresa.		Proporcionar capacitación integral al personal en el uso del nuevo sistema EWM y en las mejores prácticas de gestión de almacenes.
		Realizar el análisis de relación beneficio-costos que podría obtener la empresa con un nuevo proceso de gestión del almacén basado en TIC.	Lean Warehouse	Satisfacción del cliente		Encuesta	A pesar de las restricciones iniciales debido a la confidencialidad de la información empresarial, se logró recopilar datos significativos para llevar a cabo un análisis aproximado de los beneficios y costos que Grupo DIVECO S.A. podría experimentar al implementar un sistema basado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en su almacén de productos terminados en Tegucigalpa, Honduras. El análisis costo-beneficio revela un ROI positivo del primer año del 3.83%, lo que indica que la implementación de este nuevo proceso de		Controlar y monitorear las operaciones del almacén mediante sistemas de seguimiento en tiempo real.

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	Objetivo General	Objetivos Específicos	Teorías/ Metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta de mejora	Objetivos específicos de la propuesta
							gestión de almacén con TIC es una inversión favorable para la empresa. Es esencial tener en cuenta que, al ser un sistema nuevo, requerirá un período de aprendizaje y adaptación por parte de los colaboradores, por lo que las mejoras serán progresivas y los beneficios no se manifestarán de inmediato.		
		Desarrollar una propuesta para la implementación del proceso de gestión del almacén basado en TIC.	Gestión de Almacenes	Rotación del inventario		Lluvia de ideas, Ishikawa y Diagrama de Pareto	EWM proporciona la base para una propuesta efectiva de implementación de TIC en la gestión de almacenes, mejorando la gestión del inventario y la generación de informes detallados. Es una decisión estratégica acertada.		

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ackerman, K. B. (2007). *Fundamentals of Supply Chain Management: An Essential Guide for 21st Century Managers*. DC Velocity Books.

Acosta, R. J. H., & Herrera, T. J. F. (2000). *Seis Sigma Métodos Estadísticos y Sus Aplicaciones*.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54023689/Six\\_Sigma\\_-\\_Metodo\\_Estadistico-libre.pdf?1501535096=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSeis\\_Sigma\\_Metodos\\_Estadisticos\\_y\\_Sus\\_Ap.pdf&Expires=1686117981&Signature=XEnMBVYtGaIKWbu3EZ687T2AWoRSFESJyKWMWGcf9RIdQ7i4pFi7BUU~mP9Y7OUZvDjNMYB-GORsslqBYANpSc0C6vrZMv7KSJqYhI-HH7AzljrrvpPojZOHWvjQofnHqUxQMypO0rIOPNZ~xImejIQBQRobUW4RoWNhh6M-3YjYp1ZZioEnadnuU5w-wimPuUL5-7--VHPE8on2vn2ps8uJuwNxZe43G4rLaLBFU3NDfqMG1hawWcaF1auzs7fDtQSYsSoKa~IrdiqWBMfVrx5lwZ9ejBlc2T4gvyXoDrnop5s29BnD~49nUYnOG9YFc4bA0z8lqb250SD4hA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54023689/Six_Sigma_-_Metodo_Estadistico-libre.pdf?1501535096=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSeis_Sigma_Metodos_Estadisticos_y_Sus_Ap.pdf&Expires=1686117981&Signature=XEnMBVYtGaIKWbu3EZ687T2AWoRSFESJyKWMWGcf9RIdQ7i4pFi7BUU~mP9Y7OUZvDjNMYB-GORsslqBYANpSc0C6vrZMv7KSJqYhI-HH7AzljrrvpPojZOHWvjQofnHqUxQMypO0rIOPNZ~xImejIQBQRobUW4RoWNhh6M-3YjYp1ZZioEnadnuU5w-wimPuUL5-7--VHPE8on2vn2ps8uJuwNxZe43G4rLaLBFU3NDfqMG1hawWcaF1auzs7fDtQSYsSoKa~IrdiqWBMfVrx5lwZ9ejBlc2T4gvyXoDrnop5s29BnD~49nUYnOG9YFc4bA0z8lqb250SD4hA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Aduanas de Honduras. (2020, marzo 9). Aduanas Honduras ejecuta II fase del proyecto RFID.

*Administración Aduanera de Honduras*. <https://www.aduanas.gob.hn/aduanas-honduras-ejecuta-segunda-fase-del-proyecto-de-enrolamiento-de-medios-de-transporte-terrestre/>

Aguirre Arias, H. (2018, octubre 15). WMS: Cómo Amazon aumentó su eficiencia en un 20%.

*mejoramientocontinuo*blog.

<https://mejoramientocontinuo.wordpress.com/2018/10/15/wms-como-amazon-aumento-su-eficiencia-en-un-20/>

Arcay, V. (2022a, octubre 20). ¿Cuál es la diferencia entre ERP y WMS? ¿Cuál necesita tu empresa? *SKU*

*Logistics*. <https://skulogistics.com/diferencia-entre-erp-wms/>

Arcay, V. (2022b, octubre 20). ¿Cuál es la diferencia entre ERP y WMS? ¿Cuál necesita tu empresa? *SKU*

- Logistics*. <https://skulogistics.com/diferencia-entre-erp-wms/>
- Cabrera, R. (2020). 5 Teorías de Gestión del Cambio. *Herramientas Lean*.  
<https://www.herramientaslean.com/5-teorias-de-gestion-del-cambio/>
- Camacho, H. C., & Arboleda, U. S. (2012). *Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones*.
- Carbonell Collazos, P., Kherfan Muheidden, R., & Rivadeneira Heredia, G. (2018). Las TIC aplicadas en la cadena de suministro. *Ingeniería, desarrollo e innovación*, 1(1), 8-15.  
<https://doi.org/10.32012/26195259/11201821>
- Chacon, J., & Rugel, S. (2018). Artículo de Revisión. Teorías, Modelos y Sistemas de Gestión de Calidad. *Revista ESPACIOS*, 39(50). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n50/18395014.html>
- Chang, Y.-H. (2022, mayo 23). *How Will Walmart's RFID Mandate Impact RFID Adoption in Retail?* IDTechEx. <https://www.idtechex.com/it/research-article/how-will-walmarts-rfid-mandate-impact-rfid-adoption-in-retail/26734>
- Correa Espinal, A. A., Gómez Montoya, R. A., & Cano Arenas, J. A. (2010a). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, 26(117), 145-171.  
[https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(10\)70139-X](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(10)70139-X)
- Correa Espinal, A. A., Gómez Montoya, R. A., & Cano Arenas, J. A. (2010b). GESTIÓN DE ALMACENES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC). *Estudios Gerenciales*, 26(117), 145-172.
- Correa-Espinal, A. A., Montoya, R., & Cano, J. (2010). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *ESTUDIOS GERENCIALES*, 26. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(10\)70139-X](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(10)70139-X)
- Cos, J. P. i, & Gasca, R. de N. y. (2001). *Manual de logística integral*. Ediciones Díaz de Santos.
- DIVECO, G. (2023). *GRUPO DIVECO*.
- Dubon, W. (2023, agosto). *SGA EMSULA* [Zoom].

- Estrada, J. (2006). *Sistema KANBAN como una ventaja competitiva en la micro, pequeña y mediana empresa* [Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo].  
<https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icbi/licenciatura/documentos/Sistema%20KANBAN.pdf>
- Frías, J. F. (2023, abril 17). Pasos de gestión de inventarios y beneficios para la empresa. *Revistadigital INESEM*. Canal Gestión Empresarial. «¿Qué es la gestión de inventarios y cómo implantarla?», 17 de abril de 2023. <https://www.inesem.es/revistadigital/gestion-empresarial/el-proceso-de-gestion-de-inventarios/>.
- Gaci Group. (2023). *Software ERP*. Gaci Group. <https://gaci.com.ar/>
- García, L. (2020). *Análisis y propuesta de implementación de Warehouse Management System como metodología de trabajo que contribuya a la mejora continua en el almacén de un Centro de Secuenciado de la Empresa Plastic Omnium Auto Exterior S. de R.L. de C.V durante el periodo 2019*. <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/7160>
- García, M. (2023). *Innovación tecnológica: Qué es, sus tipos y sus beneficios*.  
<https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/innovacion-tecnologica-que-es-sus-tipos-y-sus-beneficios>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2016). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain* (Pearson Education).
- Hernández Sampieri, R., & Fernández Collado, C. (2014). *Metodología de la investigación* (P. Baptista Lucio, Ed.; Sexta edición). McGraw-Hill Education.
- Hyken, S. (2011). *The amazement revolution: Seven customer service strategies to create an amazing customer (and employee) experience*. C:\Users\DELL\Downloads\dokumen.pub\_the-amazement-revolution-seven-customer-service-strategies-to-create-an-amazing-customer-and-employee-experience-9781608321063.epub

- IBM Documentation. (2022, mayo 19). <https://www.ibm.com/docs/es/spm/8.0.2?topic=assist-configuring-decision-matrices>
- Inbound Logistics Latam. (2022). *Cinco funciones indispensables del almacén en el proceso logístico*.  
<https://www.il-latam.com/blog/business-context/cinco-funciones-indispensables-del-almacen-en-el-proceso-logistico/>
- Isabel Vogel. (2012). *Review of the use of « Theory of Change» in international development*.  
[https://www.theoryofchange.org/wp-content/uploads/toco\\_library/pdf/DFID\\_ToC\\_Re](https://www.theoryofchange.org/wp-content/uploads/toco_library/pdf/DFID_ToC_Re)
- ISO 9001. (2020, agosto 25). *¿Qué es la gestión de la calidad?* <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2020/08/que-es-la-gestion-de-la-calidad/>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Dirección de Marketing*. Pearson Educación.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). *Marketing management* (14th [ed.]). Prentice Hall.
- La Gaceta. (2011, julio 8). Ley del sistema nacional de la calidad. *Decreto No. 29-2011*.  
<https://www.poderjudicial.gob.hn/CEDIJ/Leyes/Documents/Ley%20del%20Sistema%20Nacional%20de%20la%20Calidad%20%283%2C1mb%29.pdf>
- Law, A. M. (2013). *Simulation modeling and analysis* (Fifth edition). McGraw-Hill Education.
- Martins, J. (2023, febrero). *7 sencillos pasos para crear una matriz de decisiones (con ejemplos) [2023]* •  
Asana. Asana. <https://asana.com/es/resources/decision-matrix-examples>
- Modelo de negocio B2B y B2C - Sales Business School*. (2022, marzo 15).  
<https://salesbusinessschool.es/thinking-on-sales/modelo-de-negocio-b2b-y-b2c/>
- Monczka, R., Handfiel, R., Giunipero, L., & Patterson, J. (2019). *Purchasing & Supply Chain Management* (6th edition).  
[https://books.google.hn/books?id=cAJoBwAAQBAJ&pg=PA21&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hn/books?id=cAJoBwAAQBAJ&pg=PA21&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false)
- Ortega, B., & Madeley, R. (2019). *Modelo de LSCM para la reducción de reprocesos en la cadena de*

*suministros de distribuidoras de telas en Lima, Perú.*

Ortiz, M. A., Narváez, M. F. G., Paladines, M., Rodríguez, R., & Murcia, L. J. (2018a). *Gestión de inventarios, almacenes y aprovisionamientos.*

Ortiz, M. A., Narváez, M. F. G., Paladines, M., Rodríguez, R., & Murcia, L. J. (2018b). *Gestión de inventarios, almacenes y aprovisionamientos.*

Ortiz, S. J., & Paredes-Rodríguez, A. M. (2021). Evaluación sistémica de la implementación de un sistema de gestión de almacenes (WMS). *Revista UIS Ingenierías, 20(4).*

<https://doi.org/10.18273/revuin.v20n4-2021012>

Panceron, A. (2020). *DRONES EN LA GESTIÓN DE ALMACENES E INVENTARIOS: PASADO, PRESENTE Y FUTURO.* <https://www.revistalogistec.com/scm/almacenamiento-2/2610-drones-en-la-gestion-de-almacenes-e-inventarios-pasado-presente-y-futuro>

Retolaza Eguren, I. (2018). *Teoría de Cambio.* <http://politicaeyplanificacionsocial.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/190/2019/07/Retolaza-Eguren-2018-Teor%C3%ADa-de-Cambio.pdf>

Rosero Rosero, M. I. (2018). *Análisis de la gestión de calidad, gestión del conocimiento e innovación en las PYMES de Samborondón año 2017.*

<https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/20.500.11962/22234/1/Rosero%20Rosero%2c%20Martha%20Isabel.pdf>

Saavedra, J. A. (2023, mayo). *Qué es la lluvia de ideas y cómo hacerla: Técnicas y ejemplos.* Ebac.

<https://ebac.mx/blog/que-es-la-lluvia-de-ideas>

Sales, M. (2020). *Diagrama de Pareto.*

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44144377/Diagramde\\_pareto-libre.pdf?1459094480=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDiagrama\\_de\\_Pareto.pdf&Expires=1686727762&Signature=QbY44G~IpSWxThFgiV4vIBTI5ooJ7W9D2V1JH-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44144377/Diagramde_pareto-libre.pdf?1459094480=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDiagrama_de_Pareto.pdf&Expires=1686727762&Signature=QbY44G~IpSWxThFgiV4vIBTI5ooJ7W9D2V1JH-)

O2TIhn126E0txVG8XLQqeAdsSHUpS9muNHQYH5Bqj0K4R7MoJBLxRDlohb2dfr6MS~IHj~L8JxmR

GThpJgivw4PR1Dz-aTfzfb-

F3zN9pmVloJGuwE5Vn71ymRXU9g6WubEar65cjW1ASklcNRr3FsTOEf1UAJuzuHORVgj~GRa8Vn9

ZCSRLx-

vrZpdyikM9~67nHmlbeHSpTWUbiVTAFsZvxobBvWbOkcE3xvyDeaRsi9rNVzgJUc16vPOP8wd2LNR9

b7YbQgTLQOIW5IOOu6PBC2B6bfQ~1SDcdaE-apW3A\_\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Salesforce. (2022, febrero 9). *Diagrama de Ishikawa: Qué es y cómo aplicarlo* | Salesforce—Blog de

Salesforce. <https://www.salesforce.com/mx/blog/2022/01/diagrama-de-ishikawa-que-es.html>

SAP. (2023). *¿Qué es la automatización de procesos? | Ejemplos y beneficios*. SAP.

<https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/process-automation/what-is-process-automation.html>

SAP. (2023). *SAP Extended Warehouse Management | WMS*. SAP.

<https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/extended-warehouse-management.html>

Technology Evaluation Centers. (2023). *SAP ERP Features, Modules & Functions List 2023: A*

*Comprehensive Review* | TEC. <https://www3.technologyevaluation.com/selection-tools/features-list/31794/sap-erp>

Tirado, Y., & Santiago, R. (s. f.). *TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN ADMINISTRACIÓN*.

Torres, A. F. (2013). *EL ANÁLISIS DEL ENTORNO: UN ENFOQUE DE PLANEACIÓN*.

Trujillo, J. (2020). *Sistema para el control de inventarios en la empresa "inversiones novillo de oro s.a.s.*

<https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2020.v7.n14.a87>

Useche, M. C., Artigas, W., & Queipo, B. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cualitativos*. Gerenta Nueva.

<https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bitstream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e>

%20instrumentos%20recolecci%c3%b3n%20de%20datos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Velazquez, F. (2021). *Logística de Walmart: Las estrategias de la minorista para ser eficiente*.

<https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/asi-es-como-walmart-ha-logrado-tener-mayor-eficiencia-en-las-operaciones-logisticas/>

*Warehouse-Management-PDF.pdf*. (s. f.). Recuperado 5 de octubre de 2023, de

<https://assets.ctfassets.net/hfb264dqso7g/4ieoxqNmjvWwOOBbL2e6rk/3f3518336e7766dd720e5c417324235e/Warehouse-Management-PDF.pdf>

Zapata, J. A. (2014). *Fundamentos de la Gestión de Inventarios*. Centro Editorial Esumer, 2014.

[http://www.accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/manejo-de-inventario\\_1563983589.pdf](http://www.accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/manejo-de-inventario_1563983589.pdf)

# ANEXOS

## Anexo 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

### CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

Tegucigalpa, Francisco Morazán, 26 / 04 / 2023  
(Ciudad), (Departamento) (Día, mes y año)

Josué Miguel Canelas  
(Nombre y apellidos del director o Gerente)

Facilitador de Ingeniería  
(Puesto Laboral)

Grupo Diveco Honduras, S.A  
(Empresa o Institución)

Predios del Grupo Caprisa, colonia San José el Pedregal, Comayagüela,  
Francisco Morazán, Honduras  
(Dirección principal de la empresa o institución)

Estimado Señor(a): Josué Miguel Canelas

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 implementación de WMS en almacén de producto terminado**, 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 petitionar que se nos autorice a realizar: **encuestas, entrevistas, sondeos, revisión y análisis de información de la situación actual y otros necesarios para el desarrollo de la Tesis.**

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

Atentamente,

Gisselle Alejandra Ortega Cruz  
Firma, nombre y apellidos  
No. de cuenta: 21913112

Graciela Mercedes Suazo Ortega  
Firma, nombre y apellidos  
No. de cuenta: 22123008

Por este medio, Grupo Diveco Honduras, S.A, Sucursal Tegucigalpa  
(empresa / institución).

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

Josué Miguel Canelas  
(Nombre y sello del Director / Gerente)

  
Vo.Bo.

  
Diveco Honduras, S. A.

## Anexo 2. CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORIA TEMÁTICA

### CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA

Señores Facultad de Postgrado UNITEC.

Por este medio yo David Antonio Mejia Diaz

Identidad No. 0801-1983-03899

Licenciado en Administracion 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 implementación de WMS en almacén de producto terminado. Grupo DIVECO

Honduras. S.A. sucursal Tegucigalpa.

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

Gisselle Alejandra Ortega Cruz y Graciela Mercedes Suazo Ortega

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 MDC

Departamento Francisco Morazán

Nombre David Antonio Mejia Diaz

Fecha 28/04/2023

Firma: 

## Anexo 3. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN AL CLIENTE Y GESTIÓN DE ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO



### Encuesta de Satisfacción y Gestión del Almacén de Producto Terminado

Le invitamos cordialmente a participar en esta encuesta que tiene como objetivo mejorar la gestión del almacén de producto terminado de planta de producción de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, Honduras y comprender el nivel de satisfacción de sus clientes. Sus respuestas son de gran valor para la empresa, ya que les permitirá identificar áreas de mejora y brindar un servicio más eficiente.

El tiempo que dedique a completar esta encuesta será muy apreciado. Sus respuestas serán tratadas de manera confidencial y se utilizarán únicamente con fines de investigación interna.

1. Nombre del cliente: Cliente 1
2. ¿Cómo calificaría la calidad de los productos recibidos?
  - a. Excelente \_\_\_\_\_
  - b. Muy bueno \_\_\_\_\_
  - c. Regular \_\_\_\_\_
  - d. Malo \_\_\_\_\_
  - e. Muy Malo \_\_\_\_\_
3. ¿Cómo calificaría los tiempos de entrega de los pedidos?
  - a. Excelente \_\_\_\_\_
  - b. Muy bueno \_\_\_\_\_
  - c. Regular \_\_\_\_\_
  - d. Malo \_\_\_\_\_
  - e. Muy Malo \_\_\_\_\_
4. ¿Ha tenido que realizar devoluciones de productos?
  - a. Nunca \_\_\_\_\_
  - b. Rara vez \_\_\_\_\_

- c. Ocasional \_\_\_\_\_
  - d. Frecuente \_\_\_\_\_
  - e. Muy frecuente \_\_\_\_\_
5. ¿Por qué razones ha realizado devolución de productos?
    - a. Entrega de producto equivocado \_\_\_\_\_
    - b. Producto obsoleto \_\_\_\_\_
    - c. Producto en mal estado \_\_\_\_\_
    - d. El pedido llegó tarde \_\_\_\_\_
    - e. Otros (especifique) \_\_\_\_\_
  6. ¿Ha enfrentado algún problema con el personal de la fábrica?
    - a. No, nunca \_\_\_\_\_
    - b. No, rara vez \_\_\_\_\_
    - c. Sí, en algunas ocasiones \_\_\_\_\_
    - d. Sí, Frecuentemente \_\_\_\_\_
    - e. Sí, Muy frecuente \_\_\_\_\_
  7. ¿Cómo califica la atención al cliente de la fábrica?
    - a. Excelente \_\_\_\_\_
    - b. Muy bueno \_\_\_\_\_
    - c. Regular \_\_\_\_\_
    - d. Malo \_\_\_\_\_
    - e. Muy Malo \_\_\_\_\_

## Anexo 4. ENTREVISTA SOBRE ALMACENAMIENTO, REPROCESOS Y ROTACIÓN DEL INVENTARIO



### Entrevista sobre Almacenamiento, Reprocesos y Rotación del Inventario

Agradecemos su disposición para participar en esta entrevista, que tiene como objetivo obtener una comprensión más profunda sobre la gestión del almacén de producto terminado de la planta de producción de Grupo DIVECO en Tegucigalpa, Honduras y evaluar la satisfacción del cliente. Sus aportes y conocimientos son fundamentales para identificar áreas de mejora.

La entrevista se llevará a cabo de manera confidencial y respetuosa, y la información recopilada será utilizada exclusivamente para fines de investigación interna.

#### Datos Generales:

Nombre del Entrevistado: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Fecha de la Entrevista: \_\_\_\_\_

#### Sección 1: Almacenamiento y Control de Inventario

1. ¿Qué software o sistema utiliza la empresa para controlar el inventario en el almacén de producto terminado?
2. ¿Podría describir detalladamente el proceso de picking que se lleva a cabo actualmente en el almacén de producto terminado?
3. Detalle el proceso de almacenamiento ¿Cómo toman las decisiones sobre la ubicación de los productos?
4. ¿Cuáles consideras que son los factores clave que están afectando el almacenamiento eficiente y la rotación del inventario?
5. Según su opinión ¿El diseño de planta actual del almacén facilita o dificulta las operaciones? ¿Por qué?
6. ¿Tiene información clara y precisa de la ubicación de cada SKU?
7. ¿Como están etiquetados cada uno de los SKU? ¿Cómo se mantiene actualizada esta información?

8. ¿Cómo se realiza la toma de inventario físico en el almacén y con qué frecuencia se lleva a cabo?
9. ¿La empresa ha implementado soluciones basadas en tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para mejorar la gestión del almacén? Si es así, ¿podría proporcionar ejemplos de estas soluciones y su impacto en la rotación del inventario?

#### Sección 2: Reprocesos y Baja Rotación del Inventario

1. En relación con los reprocesos o devoluciones, ¿Identifica causas específicas que puedan estar influyendo en la mala rotación del inventario? ¿Podría mencionar algunas de ellas y cómo se manejan en el almacén?
2. Según su opinión, ¿Existe relación entre la satisfacción del cliente y la mala rotación del inventario?
3. Con relación a la formación del personal, ¿Cada cuánto tiempo reciben capacitaciones el personal operativo del almacén? ¿Qué tipo de formación considera necesaria para mejorar la rotación del inventario y la eficiencia en el almacén?

#### Sección 3: Perspectivas Futuras y Mejoras Potenciales

1. Desde su perspectiva, ¿Considera que las TIC pueden ayudar a identificar las causas de la mala rotación en el almacén de producto terminado? ¿De qué manera?
2. ¿En la empresa se ha discutido o considerado la implementación de nuevos procesos basados en TIC en el almacén de producto terminado? ¿Cuál cree que podría ser el impacto potencial de estos cambios en la rotación del inventario?
3. ¿Cree que el personal del almacén es suficientemente capaz para utilizar todas las características de un sistema de gestión de almacenes? Si no es así, ¿Qué tipo de formación considera necesaria para aprovechar al máximo estas herramientas?
4. ¿Cuáles son sus sugerencias para mejorar el proceso de almacenamiento y la gestión de inventario en el almacén de producto terminado, considerando tanto los aspectos actuales como futuros?

## Anexo 5. CÁLCULO ALFA DE CRONBACH

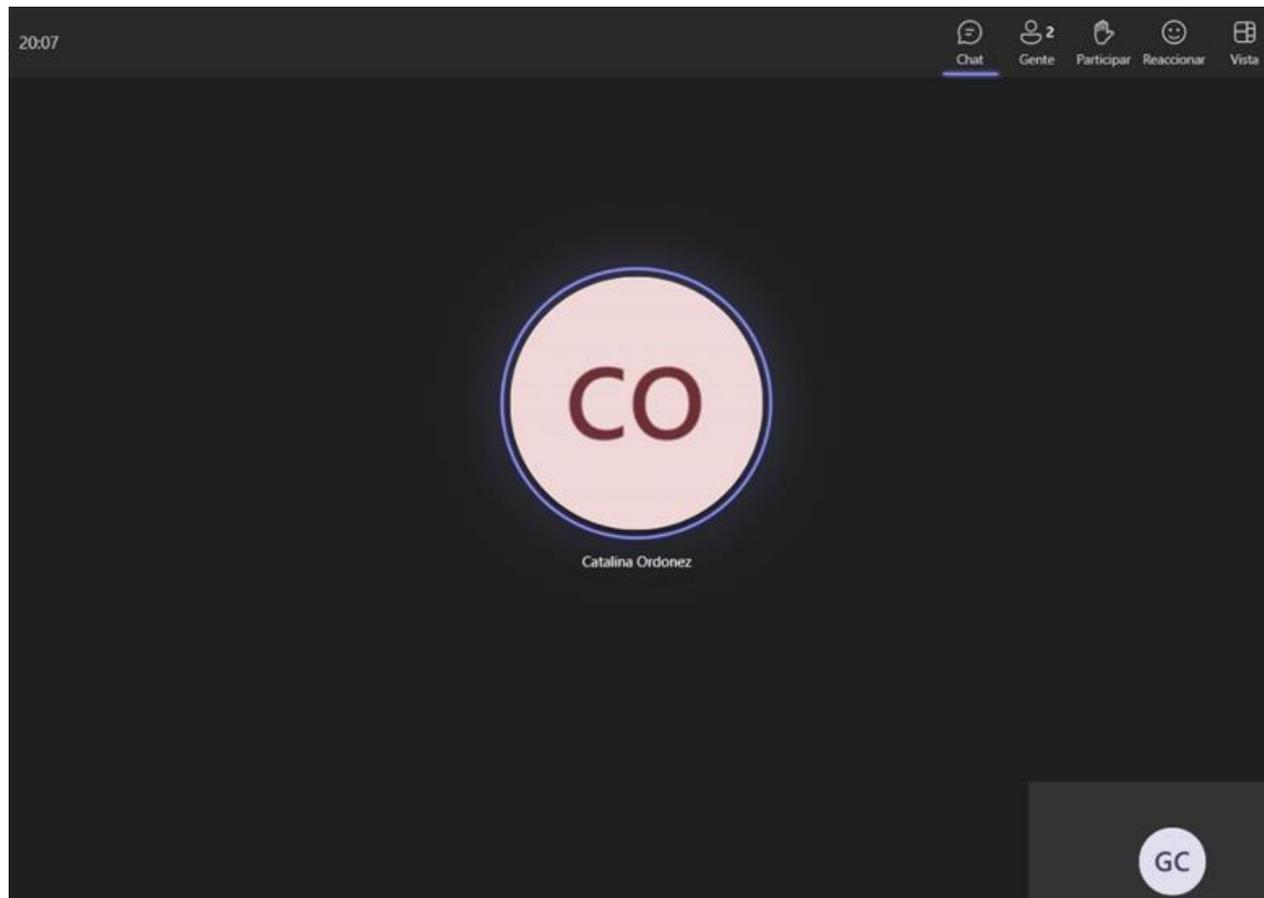
Encuesta	a2	a3	a4	a6	a7	total(1)		
1	4	4	2	4	4	18		
2	4	4	2	4	4	18		
3	4	3	3	5	4	19		
4	3	4	2	4	4	17		
5	5	4	4	5	5	23		
6	5	5	5	5	5	25		
7	4	4	4	5	4	21		
8	4	4	2	3	4	17		
9	4	4	3	5	4	20		
10	4	4	3	5	5	21		
11	4	4	2	5	4	19		
12	4	3	3	4	4	18		
13	4	3	4	3	4	18		
14	4	4	3	4	4	19		
15	4	3	2	3	3	15		
							St	6.31
Suma	61	57	44	64	62			
varianza	0.21	0.31	0.92	0.64	0.27			2.35
Alfa cronbach	0.7848							
RANGO	CONFIABILIDAD							
0.53 MENOS	Confiabilidad nula							
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja							
0.60 a 0.65	Confiable							
0.66 a 0.71	Muy confiable							
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad							
1	Confiable perfecta							

## Anexo 6: HOJA TECNIA SOFTWARE ERP SAP<sup>2</sup>

ERP SAP	
Factores:	Descripción
Costo de Inversión	
Compatibilidad de Servicios	<p>SAP ofrece servicios en la nube y soluciones on premise para adaptarse a las necesidades de la empresa. Ofrece módulos para:</p> <p><b>Gestión Financiera</b> en cuanto a la contabilidad y costos, gestión de activos fijos</p> <p><b>Recursos Humanos</b> para la gestión de nóminas, gestión de tiempos y asistencias; el desarrollo y capacitación de empleados.</p> <p><b>Gestión de la Cadena de Suministros</b> se encuentra la gestión de inventario, gestión de almacenes y logística.</p> <p><b>Producción y manufactura:</b> gestión de la planta y la producción, control de calidad. en cuanto a las ventas y distribución: gestión de clientes y relaciones con los clientes, gestión de ventas y pedidos.</p>
Niveles de Seguridad	Posee control de acceso y autenticación, cumplimiento de regulaciones y estándares. Además de auditoría de registros.
Facilidad de Aprendizaje	Proporciona recursos de capacitación, documentación y soporte para ayudar a los usuarios a familiarizarse con el sistema. Se puede obtener acceso a aplicaciones y datos de SAP desde dispositivos móviles.
Acceso a Reportes y Métricas	Genera informes y análisis de datos en tiempo real. Realiza tableros de control y análisis de rendimiento. La disponibilidad y la accesibilidad de estos informes pueden configurarse según los roles y las necesidades del usuario.
Identificación de Mala Rotación de Inventario	Permiten a las organizaciones monitorear y analizar el movimiento de sus productos. A través de informes y análisis específicos, es posible identificar problemas de mala rotación de inventario, como exceso de existencias o productos obsoletos.

<sup>2</sup> Para más detalles puede referirse a <https://www.sap.com/products/scm/extended-warehouse-management.html>.

**Anexo 7: REUNIÓN SOSTENIDA CON CATALINA ORDOÑEZ CONSULTORA DE TECHNOLOGY EVALUATION CENTER (TEC ADVISOR) VIA TEAMS.<sup>3</sup>**



**Anexo 7: EXPERIENCIAS EXITOSAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE EXTENDED WAREHOUSE MANAGEMENT**

---

<sup>3</sup> Empresa ubicada en: Longueuil, Quebec, Canada, Para más detalles puede referirse a <https://www3.technologyevaluation.com/es/decision-support-systems/tec-advisor.html>

**(EWM) DE SAP.<sup>4</sup>**

**JABIL**

**How Can a High-Performance ERP Maximize Supply Chain Efficiency and Reduce Inventory Costs?**

By **connecting and streamlining** business processes from end to end to better match demand and supply

Part of manufacturing solutions provider Jabil Inc, Jabil Packaging Solutions connects brands and retailers with evolving consumer needs through rigid and connected packaging solutions. The company offers holistic, end-to-end solutions in all areas of packaging development, from sustainable and e-commerce-ready packaging to specialty closures and much more. With multiple disconnected ERP applications and disparate data sources creating inefficiencies, Jabil Packaging Solutions sought to **unify its business landscape** around the world. To get there, the company set about modernizing its business operations by rolling out intelligent infrastructure for ERP.

**THE BEST RUN**



**PUBLIC**

---

**Better Matching Demand and Supply and Reducing Supply Chain Costs with SAP S/4HANA®**

**Before: Challenges and Opportunities**

- Improve supply chain efficiency and reduce warehouse management costs
- Maximize operational procurement productivity
- Unify the business landscape and reduce the number of legacy systems, minimizing customization complexity and data footprint

**Why SAP**

- Reduced complexity, moving to an integrated software landscape built on SAP S/4HANA®
- Access to consultants from SAP® Services and Support in the United States and Mexico who created an integrated delivery model to successfully execute the rollout at its plant in Guadalajara, Mexico, and provide go-live support
- Implementation support from the SAP MaxAttention™ program to configure the SAP Extended Warehouse Management application, simplifying processes and providing on-site and remote go-live support

**After: Value-Driven Results**

- Improved inventory accuracy and warehouse visibility, enabling end-to-end supply chain planning
- Established material requirements planning capabilities with access to real-time supply and demand information, enabling a faster and more efficient response to demand changes
- Systematized the approval and processing of purchase orders
- Created a single source of finance truth, eliminating legacy financial ledgers and use of paper records
- Streamlined month-end closing processes, eliminating business disruptions from system downtime

**JABIL**

"With SAP S/4HANA, we have **advanced material requirements planning capabilities**, helping us reduce our inventory levels while better serving our customers' needs."

Conrad Mickle, IT Director, Jabil Inc

**99%**

Inventory accuracy achieved  
– up from 89%

**50%–60%**

Reduction in transaction  
time

**THE BEST RUN**

Jabil Inc St. Petersburg, Florida <a href="http://www.jabil.com">www.jabil.com</a>	Industry High tech	Products and Services Manufacture of rigid and interactive packaging solutions	Employees ~200,000	Revenue US\$25.3 billion	Featured Solutions and Services SAP S/4HANA, SAP Extended Warehouse Management, and SAP MaxAttention
--	-----------------------	---	-----------------------	-----------------------------	---

La empresa Jabil Packaging Solutions buscaba mejorar su eficiencia empresarial mediante la unificación de sus operaciones en todo el mundo. Para lograrlo, eligieron implementar SAP S/4HANA®, lo que simplificó sus procesos y les brindó acceso a consultores de SAP Services and Support en Estados Unidos y México. Los resultados de esta implementación incluyeron una mayor precisión del inventario, mejor visibilidad del almacén, capacidad de planificación de requerimientos en tiempo real y automatización de procesos. Además, se consolidó la información financiera y se simplificaron los procesos de cierre mensual, lo que condujo a una mejor concordancia entre la oferta y la demanda y a una reducción de costos en la cadena de suministro.

<sup>4</sup> Para más información puede referirse a <https://www.sap.com/products/scm/extended-warehouse-management.html>.

## How Can Smart Warehousing and Logistics Speed Delivery and Increase Customer Satisfaction?

Distributing **more than 40,000 products** to more than **10,000 customers** in **50 countries**

Semiconductors, fans, components, power supplies, and more – when businesses need electronics fast, they count on Schukat electronic Vertriebs GmbH. A family-run business that works with 250 electromechanical manufacturers, Schukat has built its reputation on delivering high-quality products and services. So, when manual warehouse and logistics tracking could no longer keep pace with business growth, it was time to automate. With plans to expand its warehouse capacity and storage by as much as 300% as well as broaden its service portfolio, Schukat needed nothing less than **full process transparency**.

THE BEST RUN 



Schukat achieves **zero-error delivery** with smart, automated, and integrated warehouse and logistics management.

Since deploying the **SAP® Extended Warehouse Management (SAP EWM)** application, Schukat is benefiting from:

- 100% warehouse, customer, and order traceability at a click – so nothing falls through the cracks
- Fast, reliable, and error-free delivery – as quickly as within 24 hours
- 50% less time from order creation to invoice (4 hours to 2 hours)
- Zero delivery failures to date across the logistics complex
- Total visibility and monitoring of 10,000 square meters of storage area, including 60,000 storage bins for the shuttle system and 4,000 high-rack bins
- Full integration of the SAP ERP application and KNAPP software for shuttles and conveyors using the material flow system in SAP EWM
- Ability to extend the order-taking window for customers
- Faster picking times
- Ability to stockpile and manage customized stock
- Increased customer retention
- Flexibility and scalability to continue growing its product and service portfolio

"Warehousing and logistics are at the heart of our business. SAP EWM gives us **total process transparency and flexibility** to keep pace with market changes and continue innovating to deliver the high-quality products and services our customers expect."

Thomas Reichmann, Project Lead for Logistics, Schukat electronic Vertriebs GmbH



La implementación de SAP Extended Warehouse Management (SAP EWM) resultó en una reducción del 50% en el tiempo necesario desde la creación del pedido hasta la emisión de la factura, pasando de 4 horas a tan solo 2 horas. Además, se logró un récord de cero fallas en las entregas en todo el complejo logístico hasta la fecha. La solución proporcionó una visibilidad total y monitoreo de 10,000 metros cuadrados de área de almacenamiento, incluyendo 60,000 contenedores para el sistema de transporte y 4,000 contenedores de alto rack.

La integración completa de SAP ERP y el software KNAPP para transportadores y cintas transportadoras a través del sistema de flujo de materiales en SAP EWM mejoró significativamente la eficiencia. También se amplió la ventana de recepción de pedidos para los clientes, se redujeron los tiempos de selección y se habilitó la gestión de inventario personalizado, lo que contribuyó a la optimización de las operaciones logísticas.