

**Escuela Superior Politécnica del Litoral**

**Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas**

Optimización de los procesos internos de despacho en la línea agrícola de un  
centro de distribución agropecuario en Riobamba

MATE-211

**Proyecto Integrador**

Previo la obtención del Título de:

**Ingeniera en Logística y Transporte**

Presentado por:

Jacqueline Elizabeth Pérez Inchiglema

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

## **Dedicatoria**

---

El presente proyecto va dedicado a aquella adolescente que un día llegó a la ciudad de Guayaquil con muchos sueños y aspiraciones, los cuales cambiaron en el transcurso de los años debido a los desafíos del camino, sin embargo, fue fuerte, valiente, perseverante y logró cumplir su objetivo.

Jacqueline Pérez

## Agradecimientos

---

En el presente proyecto quiero agradecer a Dios, quién me ha acompañado durante todo mi desafío académico, mis padres que siempre confiaron en mí, mis amigos que me acompañaron en esta dura travesía, eternamente gracias. No hay palabras para describir lo agradecida y satisfecha que me encuentro, un conjunto de emociones que reflejan el esfuerzo y perseverancia, ¡Lo logramos!,

Jacqueline Pérez

## Declaración Expresa

---

Yo Jacqueline Elizabeth Pérez Inchiglema acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 10 de octubre del 2024.



Jacqueline Pérez

## **Evaluadores**

---

M.Sc. Heydi Mariana Roa López

Profesor del proyecto

---

José Xavier Cabezas García, Ph.D.

Tutor de proyecto

## **Resumen**

Para un centro de distribución de productos químicos, es de vital importancia contar con una gestión correcta de los productos en todos los procesos de bodega, especialmente en el proceso de despacho, garantizando la exactitud del producto, su entrega en óptimas condiciones y la máxima eficiencia en el tiempo de entrega al cliente. El presente proyecto tiene como objetivo reducir el tiempo de picking y optimizar el proceso de despacho mediante la identificación de cuellos de botella, simulando el proceso actual y comparándolo con una simulación propuesta con la ayuda de un software de simulación. El centro de distribución enfrentó problemas como errores en el despacho, demoras en la preparación de pedidos y falta de clasificación de productos, lo que evidenció la necesidad de optimizar procesos para mejorar la eficiencia. Se usó el software de simulación FlexSim para la presentación de la bodega actual y la simulación propuesta, permitiendo comparar y evidenciar los resultados, como la disminución del tiempo de picking y el aumento de la eficiencia en función de las órdenes de pedido realizando una respectiva clasificación ABC de los productos, así como la visualización en 3D de las zonas sugeridas para el desarrollo pleno de las actividades internas.

**Palabras Clave:** Picking, Simulación FlexSim, Clasificación ABC, Bodega.

## **Abstract**

*For a chemical distribution center, it is vitally important to have proper product management in all warehouse processes, especially in the dispatch process, ensuring product accuracy, delivery in optimal conditions and maximum efficiency in delivery time to the customer. The present project aims to reduce picking time and optimize the dispatch process by identifying bottlenecks, simulating the current process and comparing it with a proposed simulation with the help of simulation software. The distribution center faced problems such as errors in dispatch, delays in order preparation and lack of product classification, which highlighted the need to optimize processes to improve efficiency. FlexSim simulation software was used to present the current warehouse and the proposed simulation, allowing to compare and demonstrate the results, such as the reduction in picking time and the increase in efficiency based on the purchase orders by carrying out a respective ABC classification of the products, as well as the 3D visualization of the suggested areas for the full development of internal activities.*

**Keywords:** *Picking, FlexSim Simulation, ABC Classification, Warehouse.*

## Índice general

Dedicatoria.....	II
Agradecimientos.....	III
Declaración Expresa.....	IV
Evaluadores.....	V
Resumen.....	VI
Abstract.....	VII
Índice general.....	VIII
Abreviaturas.....	XI
Índice de figuras.....	XII
Índice de tablas.....	XIII
Capítulo 1.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Descripción del problema.....	3
1.3. Justificación del problema.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Marco teórico.....	5
1.5.1. Conceptos fundamentales de logística.....	5
1.5.2. Logística de distribución.....	5
1.5.3. Logística agroquímica.....	7

1.5.4.	Regulaciones en el transporte y almacenamiento de agroquímicos en el Ecuador ...	10
1.5.5.	Políticas de reabastecimiento.....	12
1.5.6.	Almacenamiento .....	14
1.5.7.	Transporte y distribución.....	15
1.5.8.	Metodologías de mejora continua.....	15
1.5.9.	Simulación logística.....	17
Capítulo 2.....		19
2.1.	Metodología.....	19
2.1.1.	Técnicas de investigación .....	19
2.2.	Enfoque de investigación.....	19
2.2.1.	Investigación descriptiva .....	20
2.2.2.	Investigación aplicada .....	20
2.3.	Proceso de recolección de datos .....	20
2.4.	Instrumentos de recolección de datos .....	20
2.5.	Análisis del estado actual de la bodega .....	21
2.5.1.	Diagrama de Ishikawa .....	21
2.5.2.	Análisis de documentos históricos.....	24
2.5.3	Análisis ABC.....	26
2.5.4.	Proceso de despacho .....	27
2.5.5.	Identificación de nudos críticos .....	28
2.6.1.	Simulación computacional.....	28
Capítulo 3.....		30

3.	Resultados y análisis.....	30
3.1.	ABC de los productos en general .....	30
3.2.	ABC de los productos por familia .....	31
3.3.	ABC de los productos por volumen.....	34
3.4.	Análisis multicriterio .....	38
3.5.	Simulación FlexSim actual .....	40
3.6.	Simulación FlexSim propuesta .....	42
3.7.	Comparación de tiempos .....	43
3.8.	Otras posibles mejoras .....	44
Capítulo 4.....		47
4.	Conclusiones y recomendaciones .....	47
4.1.	Conclusiones .....	47
4.2.	Recomendaciones .....	48
Referencias.....		50
Anexos.. ..		57

## **Abreviaturas**

EPP Equipo de Protección Personal

ERP Enterprise Resource Planning

KPIs Key Performance Indicators

MSDS Material Safety Data Sheets

SAP Systems, Applications, and Products in Data Processing

SIPA Sistema Integrado de Producción Agropecuaria

SKU Stock Keeping Units

## Índice de figuras

<b>Figura 1-1:</b> Equipo de protección personal.....	8
<b>Figura 1-2:</b> Etiquetación y documentación del plaguicida .....	9
<b>Figura 1-3:</b> Tiempo de reabastecimiento de repuestos importados .....	13
<b>Figura 1-4:</b> Tiempo de reabastecimiento de repuestos locales .....	14
<b>Figura 1-5:</b> Diagrama de pescado .....	16
<b>Figura 1-6:</b> Diagrama de Pareto.....	16
<b>Figura 2-1:</b> Diagrama de Ishikawa .....	21
<b>Figura 2-2:</b> Estado actual de la bodega.....	22
<b>Figura 2-3:</b> Dimensiones de la bodega .....	22
<b>Figura 2-4:</b> Preparación de pedidos .....	23
<b>Figura 2-5:</b> Almacenamiento inadecuado.....	24
<b>Figura 2-6:</b> Data de pedidos.....	25
<b>Figura 2-7:</b> Listado de productos agrícolas en tabla dinámica .....	25
<b>Figura 2-8:</b> Diagrama del proceso de despacho.....	27
<b>Figura 3-1:</b> Simulación FlexSim actual .....	40
<b>Figura 3-2:</b> Simulación FlexSim propuesta .....	42
<b>Figura 3-3:</b> Tiempo por familia .....	43
<b>Figura 3-4:</b> Carro para picking .....	44

## Índice de tablas

<b>Tabla 1-1:</b> Análisis multicriterio.....	17
<b>Tabla 1-2:</b> Clasificación del resultado de la combinación de dos criterios .....	17
<b>Tabla 2-1:</b> Principio de Pareto .....	26
<b>Tabla 3-1:</b> Clasificación.....	30
<b>Tabla 3-2:</b> Principio de Pareto clasificación ABC de los productos en general .....	30
<b>Tabla 3-3:</b> Principio de Pareto clasificación ABC familia de herbicidas (AG005).....	31
<b>Tabla 3-4:</b> Principio de Pareto clasificación ABC familia de insecticidas (AG010).....	31
<b>Tabla 3-5:</b> Principio de Pareto clasificación ABC familia de fungicidas (AG015).....	32
<b>Tabla 3-6:</b> Principio de Pareto clasificación ABC familia de fijadores (AG020) .....	32
<b>Tabla 3-7:</b> Principio de Pareto clasificación ABC familia de bombas (BM086) .....	33
<b>Tabla 3-8:</b> Principio de Pareto clasificación ABC familia de foliares (FE025) .....	33
<b>Tabla 3-9:</b> Principio de Pareto clasificación ABC volumen (kg) herbicidas (AG005) .....	34
<b>Tabla 3-10:</b> Principio de Pareto clasificación ABC volumen (kg) insecticidas (AG010)..	35
<b>Tabla 3-11:</b> Principio de Pareto clasificación ABC volumen (kg) fungicidas (AG015)....	35
<b>Tabla 3-12:</b> Principio de Pareto clasificación ABC volumen (kg) fijadores (AG020).....	36
<b>Tabla 3-13:</b> Principio de Pareto clasificación ABC volumen (kg) bombas (BM086).....	36
<b>Tabla 3-14:</b> Principio de Pareto clasificación ABC volumen (kg) foliares (FE025).....	37
<b>Tabla 3-15:</b> Análisis multicriterio foliares.....	38
<b>Tabla 3-16:</b> Análisis multicriterio fungicidas .....	38
<b>Tabla 3-17:</b> Análisis multicriterio herbicidas .....	38
<b>Tabla 3-18:</b> Análisis multicriterio insecticidas .....	38
<b>Tabla 3-19:</b> Análisis multicriterio fijadores.....	39
<b>Tabla 3-20:</b> Análisis multicriterio bombas .....	39

<b>Tabla 3-21:</b> Nivel de aceptación de error.....	41
<b>Tabla 3-22:</b> Análisis de errores .....	41
<b>Tabla 3-23:</b> Tabla de comparación de resultados .....	43

# Capítulo 1

## 1.1. Introducción

La empresa es líder en Ecuador, especializada en la distribución de insumos agrícolas, pecuarios y acuícolas. El centro de distribución en la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, es vital para el abastecimiento de agroquímicos, fundamentales para la producción agrícola de la región. Este centro atiende 13 puntos de venta ubicados en las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Napo, lugares caracterizados por una importante actividad agrícola (Acurio et al., 2019).

En los últimos años la provincia de Chimborazo se distingue por su variada producción agrícola. En 2023, Chimborazo reportó una producción agrícola sustancial de papa, maíz tierno, cebada y trigo. La producción de papa fue de 200.000 toneladas y la de maíz tierno ascendió a 150.000 toneladas (SIPA, 2023). Por otra parte, la producción agrícola en Tungurahua está diversificada, incluyendo cultivos como papa, maíz, frijol y hortalizas. La información más actualizada de acuerdo a la última publicación de producción de la provincia, nos permite conocer que cuenta con 2.921 empresas dedicadas a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, que producen ventas por \$195.828.828 (Ecuador en cifras, 2020).

Con respecto a la provincia de Napo, situada en la Amazonía ecuatoriana, se distinguen varios tipos de cultivos como el café con el 62,4%, palma africana con el 7,6%, por otra parte en el área de Putumayo el maíz predomina con el 45,9% y plátano con el 40,8%, recursos utilizados principalmente para el alimento diario y su consiguiente comercialización. El área cultivada de café se extiende por 29458 ha que corresponde a un 43,1%, el maíz tiene 13336 ha con el 19,5%, el plátano con 11110 ha 16,7% y la palma africana de 3600 ha con 5,3%.

A pesar de su menor aporte al total nacional en relación con las provincias de la Sierra, su producción es esencial para la economía local y la seguridad alimentaria regional (Sipa, 2023). Por lo tanto, optimizar los procedimientos de despacho de agroquímicos para el cuidado

y protección de la producción agrícola es crucial para garantizar la pronta disponibilidad de insumos para los agricultores en las provincias de Chimborazo, Tungurahua y Napo del Ecuador.

Vallejo (2021) menciona que el desafío principal de una empresa es mejorar la logística, esto se debe a que los procesos tradicionales se encuentran sobrecargados y desorganizados, la solución a esta dificultad es que los directivos empresariales tomen decisiones acertadas e implementen acciones basadas en un enfoque integro e inteligente ERP, esto facilita la planificación organizacional a fin de que se cumplan los tiempos establecidos y mejore la calidad de vida de los trabajadores. No obstante, la sucursal de Riobamba tiene dificultades para gestionar sus operaciones de despacho interno, en particular en lo que respecta al sector agroquímico. Las dificultades incluyen una categorización inadecuada de los productos y plazos de preparación prolongados, lo que afecta negativamente la eficiencia operativa y la satisfacción del consumidor.

En esta investigación se plantea como objetivo optimizar los procesos que forman parte del despacho, mediante el software de simulación FlexSim para reducir el tiempo de preparación de pedidos. Para lograrlo se analiza el concepto de mejoras en los procedimientos internos de despacho en la planta de distribución de la sucursal de Riobamba, específicamente en el sector de agroquímicos. Se utilizará la técnica de clasificación ABC para categorizar los artículos en función de su importancia y demanda, se evaluarán los tiempos de preparación de la mercancía y se comparará la eficiencia del proceso existente con las mejoras propuestas mediante el software FlexSim, para modelar y visualizar las mejoras sugeridas en los procedimientos de despacho, lo que permitirá una evaluación más precisa de su efecto en la eficiencia operativa. El proyecto tiene un alcance exclusivamente en el centro de distribución de Riobamba y abarca la simulación de los procesos de despacho, así como la implementación del método ABC para la organización del inventario.

## **1.2. Descripción del problema**

El centro de distribución de la empresa de estudio ubicada en la ciudad de Riobamba, enfrenta desafíos logísticos significativos en su bodega debido a la falta de un sistema eficiente para la categorización y el control de inventarios. La ausencia de una organización efectiva del inventario y falta de zonificación de espacios genera demoras en el despacho, lo cual dificulta la entrega oportuna a los clientes y afecta la disponibilidad de los productos en el mercado. Este problema impacta especialmente en épocas de alta demanda, donde la rapidez en la respuesta es crucial para los agricultores que dependen de los agroquímicos para sus cultivos.

Además, la falta de un sistema eficiente reduce la eficiencia operativa del centro de distribución; la empresa enfrenta tiempos de operación prolongados y costos adicionales debido al uso de métodos manuales o sistemas no optimizados, lo que disminuye su capacidad de respuesta y afecta su competitividad en el mercado. Esta falta de control en los inventarios no solo incrementa los costos operativos, sino que también conlleva el riesgo de perder ventas por cancelaciones de pedidos, devoluciones o clientes insatisfechos que optan por otras opciones en el mercado debido a la frecuencia de errores en el despacho.

Como resultado, la problemática logística actual de la empresa se traduce en una pérdida de oportunidades económicas y en una disminución de la satisfacción del cliente, factores que son importantes para su crecimiento en el sector agroquímico. La implementación de una solución moderna y tecnológica para gestionar los inventarios como un sistema de categorización ABC y simulación de procesos permitiría optimizar el flujo de productos y mejorar los tiempos de despacho, fortaleciendo así su posición en el mercado.

## **1.3. Justificación del problema**

En Ecuador las ventas para la empresa muestran un crecimiento superior al 20% y 21.2%. Cada año la empresa se ha ido expandiendo, actualmente la empresa cuenta con más de 190,000 clientes a nivel nacional y en los últimos años se han introducido nuevos productos

innovadores al mercado (AGRIPAC, 2023). Por lo que la implementación de una clasificación ABC facilita la identificación y priorización de estos artículos con mayor rotación y rentabilidad, agilizando así el proceso de preparación y entrega. Por el contrario, examinar los tiempos de preparación de las mercancías identifican oportunidades para reducir los tiempos de trabajo, mejorando así la eficiencia de respuesta del centro de distribución (Reátegui, 2019). Al evaluar la eficacia del proceso actual frente a un plan ideal, la firma identificará y abordará las deficiencias, mejorando así su capacidad para satisfacer las demandas del mercado, similar a sus logros en otras sucursales alrededor del país.

Esta investigación tiene como objetivo proporcionar un enfoque eficiente, facilitado por el software de simulación FlexSim, que reduzca significativamente los tiempos de preparación de pedidos y en consecuencia el proceso de despacho. Esta propuesta tiene como objetivo proporcionar un enfoque sistemático que mejore los procesos internos, organice y priorice los artículos de alta demanda y lucrativos, y aumente la precisión de la entrega, impulsando así la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo general***

Proponer un procedimiento óptimo de despacho para reducir el tiempo de preparación de pedidos en el área de línea agrícola del centro de distribución Riobamba.

### ***1.4.2. Objetivos específicos***

- Analizar la información relacionada con la demanda y la rotación de los productos de la línea agrícola, para identificar los productos más relevantes.
- Clasificar los productos mediante la técnica ABC de acuerdo a su rotación y demanda, optimizando el proceso de despacho.
- Analizar los tiempos de preparación de mercadería para la identificación y reducción de cuellos de botella.

- Evaluar la eficiencia del proceso actual frente a la propuesta de mejora, cuantificando su impacto en la reducción de tiempos en el despacho usando un software de simulación FlexSim.

## **1.5. Marco teórico**

### ***1.5.1. Conceptos fundamentales de logística***

El siguiente apartado indica la evolución de la logística a través del tiempo. Se destaca principalmente los cambios significativos para el siglo XXI.

- **Definición y evolución de la logística.**

En el siglo XXI, la logística ha avanzado gracias a los avances tecnológicos y la globalización. Las redes de transporte se han vuelto más amplias con la aparición de nuevas modalidades, como los vehículos sin conductor y los drones de reparto. Además, el comercio electrónico ha generado una mayor necesidad de servicios de entrega más rápidos y adaptables (Torres, 2019).

La logística ha experimentado una evolución sustancial a lo largo del tiempo, desde el uso de animales de carga en la antigüedad hasta la adopción de tecnología sofisticada en el siglo XXI. La progresión de la logística ha sido impulsada por la necesidad de un transporte más eficaz, rápido de productos y materias primas, respaldado por avances tecnológicos y de infraestructura. La sostenibilidad y la responsabilidad social se están convirtiendo en componentes necesarios de la logística contemporánea y se prevé que sean un foco de atención en el futuro (Agusto, 2019).

### ***1.5.2. Logística de distribución***

Los siguientes apartados describen los principales aspectos que se considera en la logística de distribución. Además, se destaca los componentes principales e indicadores clave para el desempeño en la logística de transporte.

## **Componentes principales de la logística de distribución**

Los aspectos logísticos facilitan las acciones y los procesos esenciales para el transporte, el almacenamiento, la distribución eficaz de bienes y materias primas. La logística de artículos físicos suele incluir la integración de componentes como el flujo de información, la manipulación de materiales, la fabricación, el embalaje, la gestión de inventarios, el transporte, el almacenamiento y la seguridad (Mendez & Noboa, 2020).

El almacenaje de mercancías en logística incluye recibir, paletizar, clasificar y almacenar productos en el espacio designado. La documentación es importante en las operaciones de importación/exportación, ya que requiere recibos, certificaciones, facturas, instrucciones y otros documentos para un procesamiento preciso. La gestión de la distribución y la gestión financiera involucran a los trabajadores administrativos o aduaneros en la logística, mitigar los riesgos asociados a la distribución de productos e implementar planes de seguros de transporte para evitar pérdidas (Quinde, 2024).

## **Indicadores clave de desempeño (KPIs) en la logística del transporte**

Los indicadores clave de desempeño del transporte logístico miden el flujo de artículos en cadenas de suministros, enfocándose en la entrega final. El 40 % de los expertos considera que este rendimiento es la métrica principal (De La Torre et al., 2018).

Entre las métricas clave de desempeño en el transporte se encuentra la entrega final oportuna, que refleja la capacidad de entrega de pedidos desde la preparación el transporte y su llegada al cliente final, cabe recalcar que este proceso debe ser realizado de manera puntual. El costo de transporte asociado a las ventas implica determinar los gastos de transporte en relación con las ventas de la empresa, complementados con el retraso promedio en días, que refleja el intervalo entre la fecha de entrega del producto y las recepciones de pedidos por parte de los clientes (Alvarado, 2022).

Se establece el costo por conductor, que regula la contribución de cada uno a los gastos de transporte, evaluando el costo total respecto al número de conductores. (Beltrán, 2024).

### **1.5.3. Logística agroquímica**

A nivel mundial, se han impulsado diferentes programas para salvaguardar la salud de las personas y el medio ambiente a través de una gestión efectiva de plaguicidas. (Aguayo, 2024).

#### **Especificidades del manejo de agroquímicos**

El transporte de material fitosanitario entraña importantes riesgos por las posibles repercusiones en la salud de las personas y las consecuencias medioambientales en caso de accidente. Las organizaciones internacionales y los principales países del mundo han difundido amplios conocimientos sobre el tema para prevenir tragedias catastróficas. Por ello, es imperativo aplicar acciones preventivas y de seguridad ya establecidas en la comunidad internacional para salvaguardar la seguridad pública y la ecología (Caro, 2020).

#### **Almacenamiento adecuado de agroquímicos**

Los plaguicidas deben conservarse en sus envases originales. El envase original está diseñado para proteger el producto y está fabricado con materiales resistentes a los componentes químicos de la sustancia. Los productos químicos deben conservarse en sus envases originales en lugares seguros, teniendo en cuenta sus peligros intrínsecos, la incompatibilidad con otras sustancias y los factores ambientales como el calor, las fuentes de ignición, la luz y la humedad (Chumbiauca & Mas, 2022).

Los productos deben almacenarse de forma que se minimice su manipulación, evitando así daños mecánicos que puedan provocar la pérdida de los mismos. El espacio debe estar sistemáticamente distribuido, con pasillos de un metro de ancho delineados en el suelo entre los estantes o pilas para facilitar la inspección y proporcionar suficiente circulación de aire. Se deben utilizar materiales de estiba, como tablas y ladrillos, para evitar que los contenedores se

coloquen directamente sobre el suelo. Los productos deben disponerse en pilas sobre pallets. La corrosión resultante de emisiones de humedad o derrames de productos químicos debe identificarse rápidamente y se deben implementar las medidas adecuadas (Perez, 2024).

Los preparados en polvo, granulados y en polvo humectable deben almacenarse en cajas de cartón durante el almacenamiento para evitar que se aglomeren. Los preparados concentrados, especialmente los envasados en frascos de vidrio, también deben almacenarse en cajas de cartón para evitar que se rompan. La altura de los estantes no debe superar los dos metros; de esta manera, no será necesario utilizar escaleras (Flores, 2024).

### **Manipulación segura de agroquímicos**

Es obligatorio hacer uso del equipo de protección personal (EPP) como guantes, máscaras y gafas de seguridad, durante la carga y descarga de agroquímicos para proteger al personal de posibles exposiciones nocivas (Guerra, 2024).

*Figura 1-1:* Equipo de protección personal



*Nota:* Tomado de (Baque, 2020)

### **Etiquetado y documentación de productos agrícolas**

Las etiquetas constituyen un documento legal, por lo que es fundamental asegurarse de que los productos fitosanitarios comercializados posean las etiquetas correspondientes en buen

estado y se encuentren en sus envases originales, intactos, inalterados y completos. Las etiquetas de los plaguicidas incluyen instrucciones para el uso correcto y legal de la sustancia (Cruz, 2024).

Las etiquetas proporcionan información sobre los posibles riesgos asociados al producto y las pautas a proceder en un caso de envenenamiento o derrame. Los envases deben estar claramente etiquetados con detalles sobre su composición, riesgos, instrucciones de uso y pautas de almacenamiento, de conformidad con los requisitos locales e internacionales. Las hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) y los manuales técnicos también son fundamentales (Chafuelan, 2024).

**Figura 1-2:** Etiquetación y documentación del plaguicida



**Nota:** Tomado de (Díaz, 2019)

### **Trasporte especializado de agroquímicos**

El transporte de fertilizantes y productos agroquímicos requiere de una atención y manipulación meticolosas. La seguridad de los trabajadores es importante, al igual que la preservación de la calidad de los materiales. En este contexto, de acuerdo a la transportación de productos fitosanitarios, se establece que dicho transporte debe realizarse de forma que se

eviten derrames. Los envases deben transportarse sellados, en posición vertical y con la abertura hacia arriba (Vicente, 2021).

#### ***1.5.4. Regulaciones en el transporte y almacenamiento de agroquímicos en el Ecuador***

En esta sección se encuentra información sobre el marco legislativo que regula los agroquímicos en el Ecuador, los cuales deben permanecer en sus envases originales y estar etiquetados de acuerdo a los requisitos nacionales vigentes y los establecidos por la autoridad de aplicación (Pozo, 2020).

##### **Código orgánico del ambiente**

El objetivo de este Código es asegurar que todas las personas tengan el derecho a vivir en un entorno saludable y ecológicamente equilibrado, al mismo tiempo que protege los derechos de la naturaleza para promover el buen vivir o sumak kawsay. Este Código establecerá normas para garantizar el cumplimiento de los derechos, obligaciones y garantías ambientales establecidos en la Constitución, así como los mecanismos para facilitar su aplicación. Se busca asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente, sin afectar la aplicación de otras leyes con objetivos similares (Briones, 2019).

##### **Ley orgánica de sanidad agropecuaria**

El artículo 21 de la Ley Orgánica de Sanidad Agraria del Ecuador establece la regulación fitosanitaria, asignando al Organismo de Regulación y Control Fitosanitario y Zoonosanitario la responsabilidad de supervisar este ámbito. Su propósito es prevenir y controlar la introducción, propagación y establecimiento de plagas que puedan afectar a los vegetales, productos vegetales y otros artículos que representen un riesgo fitosanitario. Las medidas de control fitosanitario son de aplicación inmediata y obligatoria para todas las personas naturales y jurídicas, tanto del sector público como privado, que participen en la producción, comercialización, importación y exportación de vegetales y productos relacionados (Carreño, 2019).

## **Ley de comercialización y empleo de plaguicidas, codificación**

El artículo 18 de la Ley de Aseguramiento de la Calidad Agropecuaria del Ecuador (AGROCALIDAD) establece que cualquier persona, natural o jurídica, dedicada a la formulación, fabricación, importación, distribución o comercialización de plaguicidas y productos relacionados, tiene prohibido almacenar estas sustancias junto con alimentos, bebidas para consumo humano o animal, ropa o utensilios destinados a la conservación de alimentos. Además, los espacios destinados al almacenamiento, ya sea temporal o permanente, de plaguicidas y productos afines deben contar con la autorización del Ministerio de Salud Pública, conforme a lo estipulado en el Código de Salud (Guajala, 2019).

### **NTE INEN 2266 Transporte almacenamiento y manejo de materiales peligrosos**

Esta norma, formalizada mediante el Acuerdo No. 382, delinea los estándares y salvaguardas para el transporte, almacenamiento y manipulación de sustancias químicas peligrosas, incluidos los agroquímicos (Contreras, 2022). Entre sus disposiciones, se destacan:

#### **Almacenamiento**

a) Identificación de Materiales. El fabricante y el comercializador de productos peligrosos tienen la obligación de identificarlos y etiquetarlos de acuerdo con lo establecido en esta normativa.

b) Compatibilidad. Durante el almacenamiento, se debe garantizar que los productos peligrosos sean organizados de manera que se eviten riesgos derivados de su interacción, asegurando condiciones seguras y cumpliendo con las regulaciones correspondientes:

b.1) Materiales tóxicos con alimentos o semillas o cultivos agrícolas comestibles.

b.2) Combustibles con comburentes.

b.3) Explosivos con fulminantes o detonadores.

b.4) Líquidos inflamables con comburentes.

b.5) Material radioactivo con otro cualquiera.

b.6) Sustancias infecciosas con ninguna otra.

b.7) Ácidos con bases (Yulan, 2024)

### **Trasporte**

- Los vehículos deben estar equipados para evitar fugas y deben contar con señalizaciones adecuadas que indiquen la naturaleza peligrosa de la carga.
- El personal responsable del transporte debe recibir capacitación especializada y utilizar equipo de protección personal.
- Se deben respetar las rutas que mitiguen los riesgos y se deben establecer protocolos de emergencia para los incidentes que ocurran durante el transporte. (Gómez et al., 2023).

### **Procesos logísticos**

Los procedimientos logísticos incluyen todas las operaciones que experimenta un producto desde su fabricación hasta la entrega a los clientes finales, incluido el transporte, el almacenamiento y la distribución (Ruidias, 2019a).

### **Gestión de inventarios**

La gestión de inventarios es el control y la regulación sistemáticos de los productos básicos dentro de una empresa, desde sus orígenes hasta su punto de venta final. Este enfoque es fundamental para garantizar que la organización mantenga niveles de inventario suficientes para obtener la satisfacción de la demanda de los clientes (Ruidias, 2019b).

#### ***1.5.5. Políticas de reabastecimiento***

Los criterios de reabastecimiento se utilizan para mantener los niveles de inventario previstos dentro de un umbral designado. Esto se logra designando una cantidad mínima por debajo de la cual el stock no debe caer y una cantidad máxima que no debe sobrepasar. Se pueden considerar varias formas de reabastecimiento para su implementación (Erazo et al., 2024). Algunos de los más comunes son:

- **Reabastecimiento normal**

Este método de reposición es el más común y suele implicar la transferencia de un pallet entero de mercancías desde niveles elevados de estanterías, hasta una zona de preparación en el primer nivel. Estas zonas suelen ser más grandes, principalmente en altura, para proporcionar un "colchón de seguridad" y evitar que se agoten antes de que se complete la reposición (Sánchez, 2021).

- **Reabastecimiento en cascada**

Las reposiciones se producen cuando se puede ejecutar una reposición secundaria desde un punto de selección a otro. La primera reposición se produce desde un sitio de reserva hasta una ubicación de selección de cajas, seguida de una reposición posterior desde la ubicación de selección de cajas hasta una posición de selección de unidades (Chamba, 2024).

- **Tiempos de reabastecimiento**

También conocidos como lead time, representan el periodo que pasa desde que se solicita un producto hasta que este es entregado al cliente. Las siguientes figuras, ilustran ejemplos de la duración de cada fase del proceso de reposición, desde la creación de pedidos provisionales hasta la llegada del componente de reemplazo a la instalación en una empresa de repuestos.(Caicedo, 2024).

*Figura 1-3:* Tiempo de reabastecimiento de repuestos importados



*Nota:* Tomado de (Caicedo, 2024)

*Figura 1-4:* Tiempo de reabastecimiento de repuestos locales



*Nota:* Tomado de (Caicedo, 2024)

El tiempo de reabastecimiento resulta crucial para gestionar los niveles de inventario y prevenir el desabastecimiento de productos.

### 1.5.6. Almacenamiento

Esta parte se refiere al sistema de gestión de almacén, incluidas las responsabilidades de manipulación y almacenamiento relacionadas con productos químicos.

#### **Manejo de productos agroquímicos en almacenes**

Los plaguicidas y productos químicos industriales se almacenan en áreas específicas (depósitos de almacenamiento o tanques estacionarios) según su categorización y grupos familiares para evitar la contaminación cruzada, tal como lo establece la norma INEN2266:2013. En los espacios de almacenamiento pueden ocurrir derrames involuntarios, por lo que es fundamental contar con equipos de respuesta a emergencias y control de derrames para facilitar la acción rápida. Se utilizan agentes químicos para mitigar el impacto de las sustancias almacenadas y materiales absorbentes (como telas, arcilla, arena, etc.) (Sánchez, 2020).

#### **Riesgos ambientales**

En esta coyuntura se reconocen los peligros ambientales. Entre los factores que afectan al medio ambiente se encuentran la producción de residuos peligrosos y/o especiales, como adsorbentes y neutralizantes contaminados; los posibles derrames de sustancias químicas que puedan contaminar suelos y aguas superficiales; y el riesgo de incendios por fallas en

instalaciones eléctricas, mal funcionamiento de equipos, fugas y derrames, entre otras causas (Borja, 2020).

### **Riesgos laborales**

Los riesgos laborales notables identificados en esta fase se refieren a: caídas a diferentes alturas debido a superficies resbaladizas y trabajos en altura, así como exposición a incendios y explosiones potencialmente derivados de derrames, fugas, fallas de equipos, vapores o gases inflamables, entre otros factores (Mas, 2021).

#### ***1.5.7. Transporte y distribución***

La entrega por carretera es el método predominante para la distribución de productos fitosanitarios y también presenta la mayor probabilidad de accidentes (Llanos, 2024).

### **Gestión de riesgos en el transporte de agroquímicos**

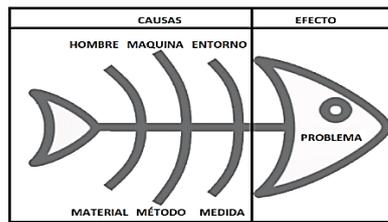
El transporte de material fitosanitario entraña importantes riesgos por las posibles consecuencias en la salud de los individuos y las consecuencias medioambientales en caso de accidente. Las organizaciones internacionales y los principales países del mundo han difundido amplios conocimientos sobre el tema para prevenir incidentes catastróficos. Por ello, resulta imperativo aplicar acciones de prevención y seguridad establecidas en la comunidad internacional para salvaguardar la seguridad pública y la ecología (Negrete, 2021).

#### ***1.5.8. Metodologías de mejora continua***

En los siguientes capítulos se describen los instrumentos utilizados para fomentar la mejora continua, incluido el análisis y la resolución de problemas. A continuación, se ofrece una breve explicación de su funcionamiento.

El diagrama de espina de pescado es una herramienta visual en donde se definen causas y efectos para describir de manera clara y dinámica las características de un problema determinado. Los diagramas de pescado proporcionan un marco para conversaciones grupales sobre las fuentes del problema (Pérez, 2019).

*Figura 1-5:* Diagrama de pescado

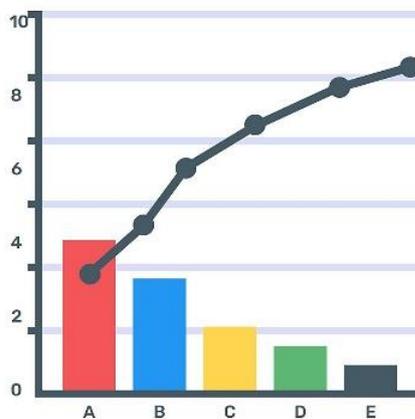


*Nota:* Tomado de (Pérez, 2019)

### Diagrama de Pareto

Se trata de una representación visual en donde los datos adquiridos de un tema, ayudará a identificar los elementos que requieren atención. A menudo se lo denomina "diagrama ABC" o "diagrama 20-80". El diagrama de Pareto, se conoce como curva cerrada o distribución ABC, el cual se define como una gráfica que sirve para organizar datos en un orden decreciente de izquierda a derecha, con barras que separan los valores. Permite asignar un orden de prioridad (Pabón, 2024).

*Figura 1-6:* Diagrama de Pareto



*Nota:* Tomado de (Pabón Gavilánez, 2024)

Para el análisis multicriterio se realiza la clasificación de los inventarios de cada organización, esto a su vez se elabora mediante la evaluación jerárquica que puede ser desarrollada con matrices de dos criterios relacionadas con el ABC tradicional, en consecuencia, los ítems son colocados conforme corresponda su reclasificación (Arboleda & Castillo, 2016).

**Tabla 1-1:** *Análisis multicriterio*

Matrices de 2 criterios	Segundo criterio		
Primer criterio	A	B	C
A	AA	AB	AC
B	BA	BB	BC
C	CA	CB	CC

*Nota:* Tomado de (Arboleda & Castillo, 2016).

**Tabla 1-2:** *Clasificación del resultado de la combinación de dos criterios*

Combinación resultante	Clasificación	
A	A	A
A	B	A
B	A	A
A	C	B
C	A	B
B	B	B
B	C	C
C	B	C
C	C	C

*Nota:* Tomado de (Arboleda & Castillo, 2016).

Entonces si el resultado muestra una combinación AA, AB, BA será correspondiente a la clasificación A, por otra parte, si la combinación se muestra como AC, CA, BB pertenecerá a la clasificación B, y finalmente para las combinaciones BC, CB, CC conciernen a la clasificación C (Arboleda & Castillo, 2016).

### **1.5.9. Simulación logística**

Se delinea el uso de software especializado, como FlexSim, para mejorar la gestión de operaciones industriales y logísticas.

#### **Simulación de flujos logísticos**

FlexSim es un programa de simulación de eventos discretos que permite modelar, analizar, visualizar y optimizar muchos procesos industriales, incluyendo cadenas de fabricación y suministro. Además, FlexSim es un software que facilita la construcción y

ejecución de un modelo producido en simulación dentro de un entorno 3D desde su inicio. En la actualidad, importantes organizaciones del sector utilizan el software de simulación FlexSim para modelar sus procesos de fabricación antes de su implementación real. (Zapata Juarez, 2019).

## **Capítulo 2**

### **2.1. Metodología**

En este capítulo se describe los pasos metodológicos que se llevarán a cabo para cumplir con los objetivos planteados.

#### **2.1.1. Técnicas de investigación**

Se aplicarán técnicas de investigación como la observación directa de los procesos, el análisis de documentos internos de la empresa (historial de pedidos y reportes operativos) y la simulación computacional mediante el software FlexSim. Primero, se solicitará una autorización para el levantamiento y acceso a la información, lo que permitirá describir las características de la bodega (área, pasillos, racks y ubicación actual de los productos), debido a la ausencia de un plano dimensional.

Posteriormente, se observará detalladamente el proceso de despacho realizado por los operarios de bodega, con el propósito de conocer los posibles cuellos de botella. Finalmente, con la información recopilada, se utilizará el software FlexSim para recrear la simulación del recorrido que realizan los operadores al atender una orden de pedido, considerando el estado actual de la bodega y proponiendo un escenario optimizado con nuevas ubicaciones para los productos clasificados.

### **2.2. Enfoque de investigación**

La investigación es de tipo descriptivo y aplicado, porque se describirán los procesos actuales de despacho y propondrán soluciones prácticas, como la clasificación ABC y simulación con FlexSim, para optimizar la eficiencia operativa.

### **2.2.1. Investigación descriptiva**

Se utilizará la metodología descriptiva para analizar y presentar la información relacionada con la demanda y rotación de los productos de la línea agrícola, identificando aquellos más relevantes para el proceso logístico.

### **2.2.2. Investigación aplicada**

La investigación se realizará por medio del enfoque aplicado para resolver conflictos reconocidos en el proceso de despacho mediante la implementación de soluciones específicas. Esto incluirá la clasificación de productos usando la técnica ABC, el análisis de tiempos de preparación de pedidos y la evaluación del impacto de mejoras operativas en base a la simulación en FlexSim, generando cambios tangibles que optimicen el desempeño logístico del centro de distribución.

## **2.3. Proceso de recolección de datos**

La recolección de datos se llevará a cabo en la bodega agrícola de la empresa en estudio, ubicada en el parque industrial de Riobamba. Este centro de distribución consta de tres bodegas principales: una para la línea de consumo, otra para agroquímicos y una más para fertilizantes, algunas de las cuales están subdivididas en secciones con productos de otras líneas de características similares. Para el levantamiento de información, se utilizará un flexómetro para medir el área total de la bodega, los pasillos y los racks. El estudio se centrará exclusivamente en la línea de agroquímicos.

## **2.4. Instrumentos de recolección de datos**

En esta sección se determinó los instrumentos de recolección de datos para la ejecución del proyecto.

Archivos internos de la empresa: Historial de pedidos, reportes de despacho y documentos operativos proporcionados por la empresa.

Software Excel: Para la tabulación y análisis de información recopilada, como tiempos de preparación de pedidos y rotación de productos.

Software FlexSim: Para realizar simulaciones del proceso de picking y evaluar mejoras en el layout de la bodega.

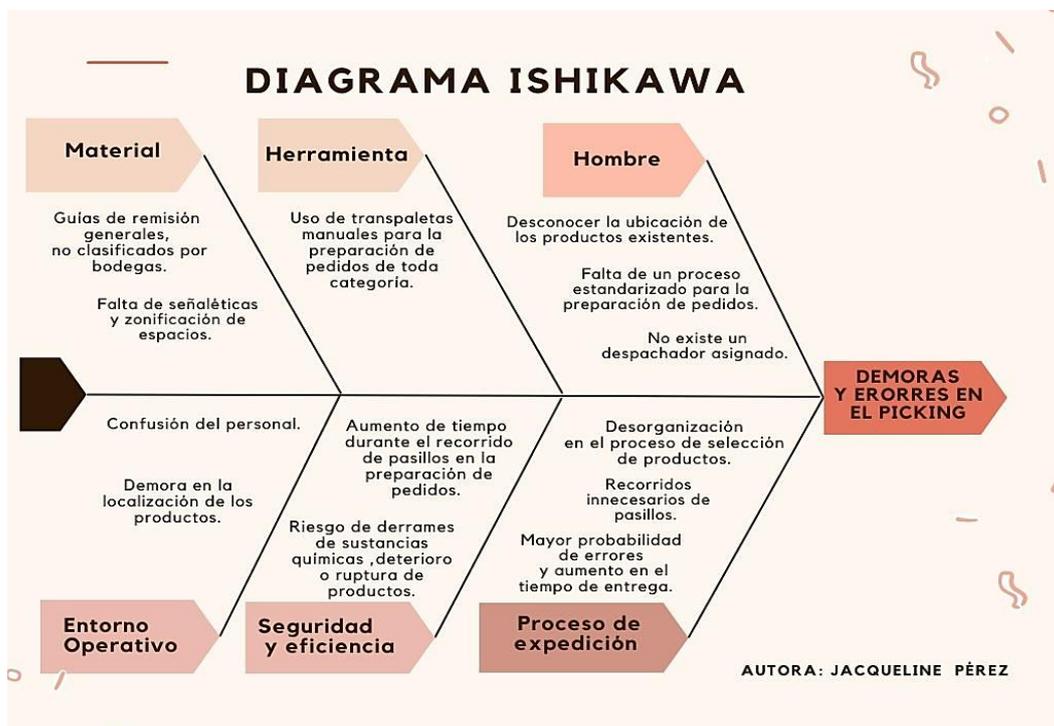
## 2.5. Análisis del estado actual de la bodega

En el siguiente apartado se describirá el diagrama de Ishikawa, análisis de documentos históricos, análisis ABC, proceso de expedición e identificación de nudos críticos.

### 2.5.1. Diagrama de Ishikawa

Se utilizó el diagrama de Ishikawa para analizar las causas y consecuencias de los cuellos de botella o nudos críticos en el proceso de despacho. Las categorías del diagrama (materiales, herramienta, hombre, entorno operativo, seguridad y eficiencia, proceso de expedición) fueron clave para visualizar las causas subyacentes de los retrasos del proceso.

Figura 2-1: Diagrama de Ishikawa

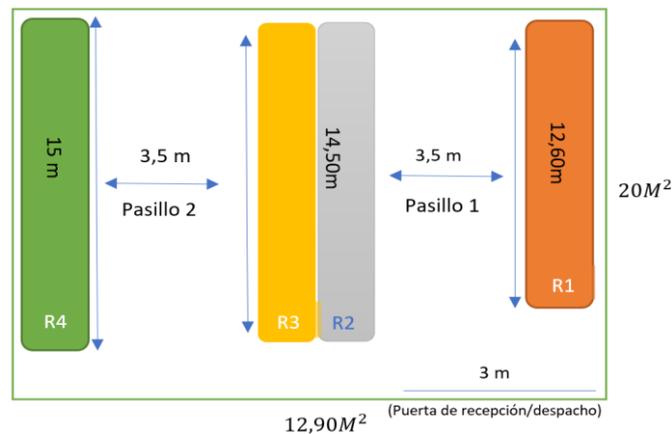


En la **Figura 2-2**. se puede observar una foto del estado actual de la bodega, en la **Figura 2-3**. se presenta el diseño de Layout con la información levantada.

**Figura 2-2:** Estado actual de la bodega



**Figura 2-3:** Dimensiones de la bodega



*Nota:* La figura muestra las dimensiones de la profundidad de los racks, el largo y ancho de la bodega, así como las medidas de los pasillos circundantes y la puerta de recepción y despacho.

La bodega tiene una medida de  $12,90m^2(\text{ancho}) * 20m^2(\text{largo})$  dando un área total de  $258m^2$ , cuenta con dos pasillos de medidas  $3,50m$  cada uno y no cuentan con señaléticas, por lo cual se los identificó en este proyecto como pasillo uno y dos, dispone de cuatro racks selectivos, uno de doble fondo y tres de solo un fondo con las siguientes medidas: Rack (1):  $12,60m$ , Rack (2,3):  $14,50m$ , Rack (4):  $15m$ .

Se observó que los operarios utilizan un transpaleta manual para movilizarse a lo largo del recorrido de picking, transportando un pallet sobre el cual colocan los productos. Durante

un seguimiento del proceso de preparación de pedidos, se constató que en dicho pallet se colocan desde unidades individuales hasta cajas. En el transcurso del recorrido, se identificaron dos productos (Metalosate 250cc y Evergreen 250cc) que cayeron, uno de ellos fuera del pallet como se observa en la Figura 2-4., generando una pérdida de tiempo en la preparación, ya que el operador tuvo que recoger los objetos caídos y colocarlos nuevamente sobre el pallet. Esto a su vez tiene como consecuencia un riesgo de derrames de sustancias que contienen propiedades químicas y que son perjudiciales para la integridad de la salud de los empleados, así como de una pérdida en las ganancias de la empresa por deterioro o ruptura de productos.

**Figura 2-4:** *Preparación de pedidos*



En la bodega objeto de estudio, no existe un proceso estandarizado para la preparación de pedidos ni para la rotación del personal en las actividades de picking y despacho. Se evidenció que los operarios recorrían repetidamente los pasillos, a pesar de que los productos estaban almacenados por grupos de familias, debido a las dificultades para localizar los artículos.

**Figura 2-5:** Almacenamiento inadecuado



Las presentaciones de los SKUs están en cajas con etiquetas en la parte frontal (Figura 2-5); sin embargo, no todas están almacenadas de manera adecuada ni organizadas correctamente. Dentro del proceso de despacho se verificó el uso de una herramienta potencial, el montacarga Clark CQ25. Sin embargo, según los comentarios del Jefe de bodega, este equipo no se utiliza con frecuencia, ya que la mayoría de los pedidos de los clientes son en unidades, lo que hace más práctico realizar el picking con la transpaleta. Esto se debe a que los racks, que son de dos niveles, están ubicados a una altura accesible para los operarios. No obstante, para la carga de mercancía en los camiones, en ocasiones se recurre al uso del montacarga, junto con el esfuerzo físico de los operarios. Es importante destacar que el montacarga se encuentra fuera de la puerta de despacho, porque la empresa no dispone de muelles de carga

### **2.5.2. Análisis de documentos históricos**

Se obtuvo la data con la información correspondiente a los ítems de la bodega agrícola y a su vez de la demanda mediante el sistema ERP SAP del año anterior 2024, correspondientes a los últimos 7 meses del centro de distribución, desde el mes de junio a diciembre de 2024.

**Figura 2-6: Data de pedidos**

Proveedor	AlmEnr	Doc.compr	Fecha doc.	C	Texto breve	Alm.	Cantidad
0106 CD Riobamba	106B	8501227660	24/10/2024	2000106	CARBONATO DE CALCIO	008A	50
0106 CD Riobamba	106B	8900098218	23/10/2024	4001730	BALANCAN DOG FOOD 30KG	073A	100
0106 CD Riobamba	106B	8900098241	24/10/2024	1000155	FOSFATO MONOCALCICO 50 KG	073A	40
0106 CD Riobamba	106B	8501227711	25/10/2024	2000106	CARBONATO DE CALCIO	219A	25
0106 CD Riobamba	106B	8501227494	24/10/2024	1000433	MIXPAC MAIZ-1 INICIO 50KG	160A	50
0106 CD Riobamba	106B	8800106904	25/10/2024	4000198	GLIFOPAC 1LT	104A	241
0106 CD Riobamba	106B	8501227711	25/10/2024	4000675	MAIZ TRUENO BIOACTIVADO 15KG	219A	20
0106 CD Riobamba	106B	8501227010	23/10/2024	4000112	ALCON BROILER INICIAL SIERRA 21% GRNJ/AL	105A	70
0106 CD Riobamba	106B	8800106900	25/10/2024	4000675	MAIZ TRUENO BIOACTIVADO 15KG	219A	19
0106 CD Riobamba	106B	8900098285	26/10/2024	1000385	UREA GRUESA 50KG	160A	40
0106 CD Riobamba	106B	8501227010	23/10/2024	4002115	GALPONERO FINAL 40KG	105A	70
0106 CD Riobamba	106B	8900098285	26/10/2024	1000433	MIXPAC MAIZ-1 INICIO 50KG	160A	40
0106 CD Riobamba	106B	8501226737	22/10/2024	1000378	COM.15-15-15 (COMPUESTO) 50KG	163A	40
0106 CD Riobamba	106B	8501227403	24/10/2024	4000607	IOFEC 20 5 GL	068A	8
0106 CD Riobamba	106B	8800106729	21/10/2024	4000504	DRAGON ATOMIZADOR 475 CC.	008A	418
0106 CD Riobamba	106B	8501226737	22/10/2024	4000247	REGENT S.C.240CC	163A	60
0106 CD Riobamba	106B	8501227329	23/10/2024	4000247	REGENT S.C.240CC	068A	60
0106 CD Riobamba	106B	8501227796	25/10/2024	4003107	GRAMOXPAK 3.75LT	104A	90
0106 CD Riobamba	106B	8501226960	22/10/2024	4000078	BUENCAN ADULTO POLLO RMG T/SUAVES 30KG	008A	32
0106 CD Riobamba	106B	8501227494	24/10/2024	1000434	MIXPAC MAIZ-2 DESARROLLO 50KG	160A	27
0106 CD Riobamba	106B	8501226762	22/10/2024	2000383	REGENT 200 S.C. 1 LT	108A	12
0106 CD Riobamba	106B	8501227796	25/10/2024	4002807	DESAFIO 1LT	104A	60
0106 CD Riobamba	106B	8501227796	25/10/2024	4000675	MAIZ TRUENO BIOACTIVADO 15KG	104A	10
0106 CD Riobamba	106B	8501227796	25/10/2024	4000675	MAIZ TRUENO BIOACTIVADO 15KG	104A	10
0106 CD Riobamba	106B	8800106904	25/10/2024	4000675	MAIZ TRUENO BIOACTIVADO 15KG	104A	10
0106 CD Riobamba	106B	8900098218	23/10/2024	4000085	MICHU POLLO 18KG	073A	22
0106 CD Riobamba	106B	8900098262	24/10/2024	4001730	BALANCAN DOG FOOD 30KG	068A	25
0106 CD Riobamba	106B	8501227649	24/10/2024	1000428	PAPA APOQUE AZUL 50KG	106A	20
0106 CD Riobamba	106B	8501227711	25/10/2024	4003106	GRAMOXPAK 1LT	219A	200
0106 CD Riobamba	106B	8501226762	22/10/2024	1000394	SULFATO DE AMONIO GRANULADO 50KG	108A	30
0106 CD Riobamba	106B	8501227335	23/10/2024	4000103	ALCON CERDOS CRECIMIENTO 40KG	160A	30
0106 CD Riobamba	106B	8501226960	22/10/2024	4001453	FLUTIALAQ 1 LT	008A	16
0106 CD Riobamba	106B	8800106895	24/10/2024	4000198	GLIFOPAC 1LT	160A	86
0106 CD Riobamba	106B	8501227182	23/10/2024	4000422	AGROFIX 100CC.	126A	20

*Nota:* La tabla muestra el historial de pedidos entre el 21 y 26 del mes de octubre del 2024. Tomado de archivos digitales de la empresa.

Se obtuvo el historial de pedidos por semana para luego unificarlo mediante una tabla dinámica debido al tamaño de la data, ya que el ERP restringía algunas ordenes de pedido y no mostraba toda la información correcta si el intervalo de la fecha aumentaba.

**Figura 2-7: Listado de productos agrícolas en tabla dinámica**

TABLA DINAMICA 22	CODIGO	ARTICULO/NOMBRE MATERIAL
TABLA DINAMICA 30	4000342	AFFILIATED 500 GRS.
TABLA DINAMICA 30	4000343	CAPTAN / ORTHOCIDE 500GR
TABLA DINAMICA 30	4000349	TRAMIN 500GR
TABLA DINAMICA 30	4000353	ACOIDAL / SULFOPAC 1KG
TABLA DINAMICA 30	4000357	NORDOX 50% 500GR
TABLA DINAMICA 30	4000362	STAR 50%WP 200GR
TABLA DINAMICA 30	4000367	SKUL 27 250 CC.
TABLA DINAMICA 30	4000368	SKUL 27 1 LT.
TABLA DINAMICA 30	4000373	DIFECOLAQ 1LT
TABLA DINAMICA 30	4000374	DIFECOLAQ 100CC
TABLA DINAMICA 30	4000400	FIXER PLUS 250CC.
TABLA DINAMICA 30	4000401	FIXER PLUS 1LT
TABLA DINAMICA 30	4000408	AGRAL 90 1 LT
TABLA DINAMICA 30	4000409	AGRAL 90 1 GLN
TABLA DINAMICA 30	4000422	AGROFIX 100CC.
TABLA DINAMICA 30	4000424	AGROFIX 1LT.
TABLA DINAMICA 30	4000434	METALOSATE CROP-UP 250CC
TABLA DINAMICA 30	4000439	METALOSATE DE ZINC 250CC
TABLA DINAMICA 30	4000440	METALOSATE CALCIO 250CC
TABLA DINAMICA 30	4000443	METALOSATE BORO 1LT.
TABLA DINAMICA 30	4000445	METALOSATE POTASIO 250CC
TABLA DINAMICA 30	4000448	METALOSATE NPK 250CC
TABLA DINAMICA 30	4000453	METALOSATE MULTIMINERAL 250CC

*Nota:* La tabla muestra los productos de la empresa con su respectivo código y nombre. Tomado de archivos digitales de la empresa.

Una vez depurada la data y se obtuvo el total de los ítems agrícolas, se realizó una clasificación respectiva por familia de productos: fungicidas, herbicidas, insecticidas y foliares; esta agrupación se realizó debido a la sugerencia de almacenamiento de plaguicidas por tipo.

### 2.5.3. Análisis ABC

El análisis ABC facilita la determinación de que productos tienen mayor importancia dentro de la bodega de estudio.

Para lograr el objetivo se realizan tres distintos análisis:

- ABC por rotación en función de las ventas de los ítems de la bodega
- ABC por familia de productos
- ABC por volumen
- ABC multicriterio

Se inició por la clasificación en torno a las ventas ordenando de manera descendente, es decir mayor a menor, luego se calculó el porcentaje que representa cada Sku, para poder obtener el porcentaje acumulado y finalmente clasificarlo. En base al principio de Pareto el 80% representan a los productos Tipo A, 15% representan los productos tipo B, el 5% representan a los productos tipo C, este análisis será presentado en el posterior desarrollo del capítulo III.

**Tabla 2-1:** Principio de Pareto

PRINCIPIO DE PARETO -ANÁLISIS ABC POR VENTAS					
PARTICIPACIÓN ESTIMADA	CLASIFICACIÓN	SKU	PARTICIPACIÓN DE SKU	TOTAL VENTAS	VENTAS (%)

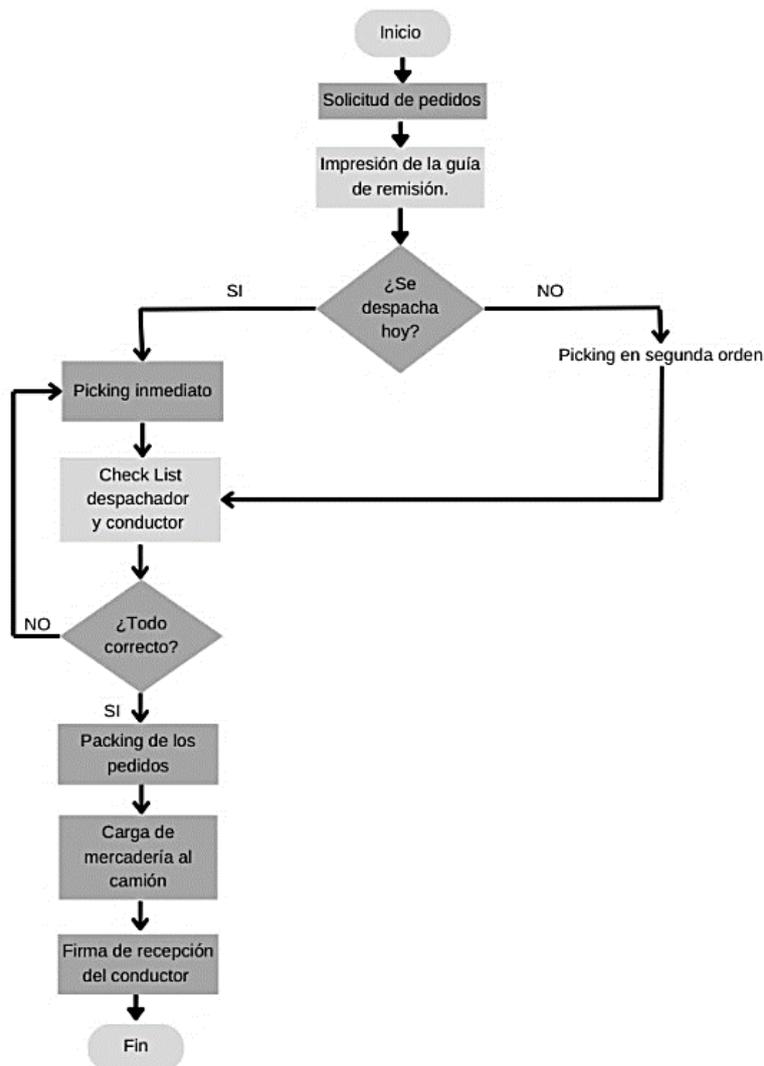
*Nota:* La tabla muestra el formato que se utilizará para el análisis ABC.

De la misma manera se procedió con el cálculo ABC por volumen. Finalmente se procedió a realizar una clasificación final basada en los análisis previos, los cuales establecieron que los productos con rotación A tanto en ventas como en volumen serán considerados los de mayor importancia.

#### 2.5.4. Proceso de despacho

Se muestra el diagrama de flujo del proceso de despacho que actualmente realiza el centro de distribución.

Figura 2-8: Diagrama del proceso de despacho



*Nota:* Proceso observado en la empresa para el despacho del producto desde la recepción del pedido.

El proceso de despacho de los insumos agrícolas comienza con la solicitud del pedido por parte del cliente, generándose e imprimiéndose la guía de remisión correspondiente. Luego, se toma una decisión: si el pedido se despacha ese día, se avanza al proceso de picking

inmediato, que consiste en la selección de los productos desde el inventario. Si el pedido no se despacha de inmediato, se clasifica como picking Stand by para ser procesado más tarde. Una vez completado el picking, el despachador realiza un check list para asegurar que el pedido esté completo y en condiciones correctas. Si se identifican errores o faltantes, el pedido regresa a la etapa de verificación; de lo contrario, pasa al packing, seguido de la carga de mercancía en el camión. Tras la aprobación del conductor, mediante la firma de recepción de los productos, lo que marca el fin del proceso de despacho.

### ***2.5.5. Identificación de nudos críticos***

Para la identificación de nudos críticos se realizó un seguimiento exhaustivo en desarrollo del proceso de despacho, en la atención a 14 clientes distribuidos en 68 guías de remisión entre el 9 al 27 de diciembre de 2024. Estos datos fueron esenciales para identificar las actividades que tomaban más tiempo de lo esperado y que generaban los nudos críticos.

## **2.6. Propuesta de mejoras**

Con base en los cuellos de botella identificados o nudos críticos, se diseñarán mejoras operativas específicas como la reorganización de áreas de trabajo y la distribución de productos según la clasificación ABC para reducir los tiempos en la preparación de pedidos en la actual empresa de distribución.

### ***2.6.1. Simulación computacional***

Se utilizará el software FlexSim para moldear el proceso logístico actual y las mejoras propuestas. La simulación facilitará la visualización de las intervenciones, permitiendo modelar con precisión los flujos de trabajo como los puntos en tiempos de procesamiento y los errores en el despacho. Con el FlexSim se podrá realizar una evaluación virtual de las mejoras sin afectar la operación real del centro de distribución.

La ejecución de la simulación se describe a continuación:

### **Modelado del proceso actual con FlexSim**

Se diseñará el proceso logístico actual utilizando FlexSim, replicando el flujo de trabajo desde las recepciones hasta la salida y despacho de los productos. Esta simulación permite analizar, identificar y medir los tiempos y errores en el proceso operacional.

### **Implementación de mejoras en el modelo**

Las mejoras propuestas como la redistribución de productos según la clasificación ABC y la optimización de los tiempos de preparación serán incorporados en el modelo FlexSim para evaluar su impacto.

### **Simulación y evaluación de resultados**

Se realizarán comparaciones de los resultados de operación actual y propuesta permitiendo cuantificar la reducción en los tiempos de despacho y los errores, proporcionando una evaluación precisa de los beneficios de las mejoras.

## Capítulo 3

En este capítulo se presentará la información relacionada con la técnica ABC de acuerdo a su rotación y demanda, así como los tiempos de preparación de mercadería por medio del software de simulación FlexSim.

### 3. Resultados y análisis

#### 3.1. ABC de los productos en general

**Tabla 3-1:** Clasificación

Movimiento de rotación	Clasificación
ALTA	A
MEDIANA	B
BAJA	C

**Tabla 3-2:** Principio de Pareto clasificación ABC de los productos en general

Participación	Clasificación de n	N	% Participación	Ventas	Participación ventas
0%-80%	A	59	24%	\$ 1,631,518.54	80%
81%-95%	B	76	31%	\$ 303,072.36	15%
96%-100%	C	112	45%	\$ 92,328.12	5%

Cantidad de ítems	247
Total de ventas	\$ 2,026,919.02

#### Análisis

El análisis de la **tabla 3-2.** refleja el Principio de Pareto y la clasificación ABC de productos según su movimiento de rotación y ventas. Los productos A representan el 24% del total de ítems, pero generan el 80% de las ventas (\$1,631,518.54), lo que evidencia su alta relevancia para la empresa. Los productos B conforman el 31% de los ítems y aportan un 15% de las ventas (\$303,072.36), mientras que los productos C, que son el grupo mayoritario (45% de los ítems), solo generan un 5% de las ventas (\$92,328.12). Esto demuestra que la empresa debe priorizar la gestión y control de los productos de la categoría A, ya que tienen mayor

impacto económico, optimizando recursos en los productos más rentables y ajustando estrategias para los ítems de menor rotación (categorías B y C).

### 3.2. ABC de los productos por familia

**Tabla 3-3:** Principio de Pareto clasificación ABC del grupo de familia de herbicidas (AG005)

Participación	Clasificación de n	N	% Participación	Ventas	Participación ventas
0%-80%	A	6	20.69%	\$ 590,219.99	79%
81%-95%	B	8	27.59%	\$ 121,061.91	16%
96%-100%	C	15	51.72%	\$ 35,882.54	5%
<b>Cantidad de ítems</b>		29			
Total de ventas		\$	747,164.44		

#### Análisis

El análisis de la clasificación ABC del grupo de herbicidas (AG005) muestra que los productos A, representan el 20.69% del total de ítems (6 de 29), generan el 79% de las ventas (\$590,219.99), lo que evidencia que estos productos son los más rentables. Por otro lado, los productos B constituyen el 27.59% de los ítems (8 productos) y aportan el 16% de las ventas (\$121,061.91), mientras que los productos C abarcan la mayoría de los ítems (51.72%), pero generan apenas un 5% de las ventas (\$35,882.54). Este análisis confirma que una minoría de productos (grupo A) es responsable de la mayor parte de los ingresos, lo que sugiere que la empresa debe concentrar sus esfuerzos comerciales y de gestión en estos ítems clave para maximizar los ingresos y optimizar recursos.

**Tabla 3-4:** Principio de Pareto clasificación ABC del grupo de familia de insecticidas (AG010)

Participación	Clasificación de n	N	% Participación	Ventas	Participación ventas
0%-80%	A	25	32.05%	\$ 431,563.48	79%
81%-95%	B	23	29.49%	\$ 86,657.75	16%
96%-100%	C	30	38.46%	\$ 27,049.81	5%
<b>Cantidad de ítems</b>		78			
Total de ventas		\$	545,271.04		

## Análisis

El análisis de la clasificación ABC en la familia de insecticidas demostró que, para un total de 78 ítems, los productos de la categoría A (32.05% de los ítems, es decir, 25 productos) generan el 79% de las ventas totales (\$431,563.48). La categoría B incluye 23 productos (29.49% de los ítems) que aportan un 16% de las ventas (\$86,657.75), mientras que los productos C, representan 38.46% del total de ítems (30 productos), generando un 5% de las ventas (\$27,049.81).

**Tabla 3-5:** Principio de Pareto clasificación ABC del grupo de familia de fungicidas (AG015)

Participación	Clasificación de n	N	% Participación	Ventas	Participación ventas
0%-80%	A	17	27%	\$ 287.223,37	81%
81%-95%	B	19	30%	\$ 54.033,53	15%
96%-100%	C	27	43%	\$ 15.343,25	4%
<b>Cantidad de ítems</b>		63			
Total de ventas \$		356.600,15			

## Análisis

El análisis de la clasificación ABC de fungicidas muestra que, de un total de 63 ítems, los productos de la categoría A representan el 27% del total (17 productos), pero generan el 81% de las ventas totales (\$287,223.37). Los productos B constituyen el 30% del total (19 productos) y aportan un 15% de las ventas (\$54,033.53), mientras que los productos C, aunque representan la mayor cantidad de ítems (43%, es decir, 27 productos), solo contribuyen con un 4% de las ventas (\$15,343.25). Este análisis confirma que la mayoría de los ingresos proviene de una minoría de productos.

**Tabla 3-6:** Principio de Pareto clasificación ABC del grupo de familia de fijadores (AG020)

Participación	Clasificación de n	N	% Participación	Ventas	Participación ventas
0%-80%	A	3	23,08%	\$ 43.730,98	78,5%
81%-95%	B	5	38,46%	\$ 9.022,75	16,2%
96%-100%	C	5	38,46%	\$ 2.968,94	5,3%

<b>Cantidad de ítems</b>		13
Total de ventas	\$	55.722,67

### Análisis

En el análisis ABC de fijadores, de un total de 13 ítems, los productos de la categoría A representan el 23,08% del total (3 productos) y generan el 78,5% de las ventas (\$43,730.98). Los productos B constituyen el 38,46% (5 productos) y aportan el 16,2% de las ventas (\$9,022.75), mientras que los productos C, que corresponden el 38,46% del total (otros 5 productos), generan el 5,3% de las ventas (\$2,968.94).

**Tabla 3-7:** Principio de Pareto clasificación ABC del grupo de familia de bombas (BM086)

Participación	Clasificación de n	N	% Participación	Ventas	Participación ventas
0%-80%	A	1	25%	\$ 3.688,77	47%
81%-95%	B	1	25%	\$ 3.528,00	45%
96%-100%	C	2	50%	\$ 624,96	8%

<b>Cantidad de ítems</b>		4
Total de ventas	\$	7.841,73

### Análisis

En este análisis ABC del grupo de familia de bombas, de un total de 4 ítems, los productos de la categoría A y B tienen una participación similar, representando el 25% cada uno (1 producto por categoría). El producto A genera el 47% de las ventas (\$3,688.77), mientras que el producto B aporta el 45% de las ventas (\$3,528.00). Los productos C, aunque constituyen el 50% del total de ítems (2 productos), solo generan el 8% de las ventas (\$624.96).

**Tabla 3-8:** Principio de Pareto clasificación ABC del grupo de familia de foliares (FE025)

Participación	Clasificación de n	N	% Participación	Ventas	Participación ventas
0%-80%	A	22	37%	\$175.919,45	80%
81%-95%	B	15	25%	\$ 34.193,96	15%
96%-100%	C	23	38%	\$ 10.493,50	5%

<b>Cantidad de ítems</b>		60
Total de ventas	\$	220.606,91

## Análisis

En este análisis de la clasificación ABC del grupo de familia de foliares, determinó que, de un total de 60 ítems, los productos de la categoría A representan el 37% del total (22 productos) y generan el 80% de las ventas (\$175,919.45), destacándose como los de mayor rendimiento económico. Los productos B constituyen el 25% del total (15 productos) y aportan el 15% de las ventas (\$34,193.96), mientras que los productos C, que representan el 38% de los ítems (23 productos), solo generan el 5% de las ventas (\$10,493.50).

### 3.3. ABC de los productos por volumen

**Tabla 3-9:** Principio de Pareto clasificación ABC por volumen (kg) grupo herbicidas (AG005)

Participación	Clasificación de n	N	Participación	Volumen(kg)	Participación	% kilos
0%-80%	A	5	17%	62232,42		79%
81%-95%	B	6	21%	12437,06		16%
96%-100%	C	18	62%	4093,45		5%
<b>Cantidad total</b>		29				
<b>Total de Volumen(kg)</b>		78762,932				

## Análisis

El análisis del Principio de Pareto aplicado a la clasificación ABC por volumen (kg) del grupo de herbicidas (AG005) revela que un pequeño porcentaje de productos representa la mayor parte del volumen total. En la categoría A (productos más relevantes), que incluye solo 5 productos (17% del total), se concentra el 79% del volumen total de herbicidas, lo que equivale a 62.232,42 kg. La categoría B, con 6 productos (21%), aporta un 16% del volumen total, equivalente a 12.437,06 kg. Finalmente, la categoría C, que abarca la mayoría de los productos (62%), solo representa un 5% del volumen, es decir, 4.093,45 kg. Esto confirma que una minoría de productos genera la mayor parte del volumen; esta información es importante para priorizar la gestión y optimizar recursos en la comercialización y almacenamiento de herbicidas.

**Tabla 3-10:** Principio de Pareto clasificación ABC por volumen (kg) grupo insecticidas (AG010)

Participación	Clasificación de n	N	Participación	Volumen(kg)	Participación % kilos
0%-80%	A	15	19%	23515,19	81%
81%-95%	B	22	28%	4337,98	15%
96%-100%	C	41	53%	1251,27	4%
<b>Cantidad total</b>			78		
Total de Volumen(kg)			29104,44		

### Análisis

El análisis del Principio de Pareto aplicado a la clasificación ABC por volumen (kg) del grupo de insecticidas (AG010) muestra que la categoría A incluye 15 productos (19%) y concentra el 81% del volumen, equivalente a 23.515,19 kg. La categoría B, con 22 productos (28%), representa el 15% del volumen, es decir, 4.337,98 kg. Por su parte, la categoría C, que agrupa a la mayoría de los productos (53%), apenas aporta el 4% del volumen, equivalente a 1.251,27 kg. Esto confirma que el volumen de insecticidas está altamente concentrado en un número reducido de productos, lo que sugiere que la gestión prioritaria de los productos en la categoría A sería fundamental para optimizar las operaciones comerciales y logísticas.

**Tabla 3-11:** Principio de Pareto clasificación ABC por volumen (kg) grupo fungicidas (AG015)

Participación	Clasificación de n	N	Participación	Volumen(kg)	Participación % kilos
0%-80%	A	14	22%	9534,93	80,3%
81%-95%	B	19	30%	1812,15	15,3%
96%-100%	C	30	48%	533,94	4,5%
<b>Cantidad total</b>			63		
\$ Total solicitado			11881,01		

### Análisis

El análisis del Principio de Pareto aplicado a la clasificación ABC por volumen (kg) del grupo de fungicidas (AG015) evidencia que la categoría A incluye 14 productos (22%) y

representa el 80,3% del volumen, equivalente a 9.534,93 kg. La categoría B, con 19 productos (30%), aporta un 15,3% del volumen, es decir, 1.812,15 kg. Por último, la categoría C, que abarca la mayoría de los productos (48%), solo representa el 4,5% del volumen, equivalente a 533,94 kg.

**Tabla 3-12:** Principio de Pareto clasificación ABC por volumen (kg) grupo fijadores (AG020)

Participación	Clasificación de n	N	Participación	Volumen(kg)	Participación % kilos
0%-80%	A	6	46%	1411,35	78,13%
81%-95%	B	3	23%	279,72	15,49%
96%-100%	C	4	31%	115,23	6,379%
<b>Cantidad total</b>				13	
Total Volumen(kg)				1806,30	

### Análisis

El análisis del Principio de Pareto aplicado a la clasificación ABC por volumen (kg) del grupo de fijadores (AG020) muestra que la categoría A incluye 6 productos (46%) y representa el 78,13% del volumen, equivalente a 1.411,35 kg. La categoría B, con 3 productos (23%), aporta un 15,49% del volumen, es decir, 279,72 kg. Finalmente, la categoría C, con 4 productos (31%), contribuye solo con el 6,38% del volumen, equivalente a 115,23 kg. Este resultado confirma que los productos de la categoría A son los más críticos para la gestión de inventarios y decisiones comerciales, ya que concentran la mayor parte del volumen total de fijadores.

**Tabla 3-13:** Principio de Pareto clasificación ABC por volumen (kg) grupo bombas (BM086)

Participación	Clasificación de n	N	Participación	Volumen(kg)	Participación % kilos
0%-80%	A	1	25%	246,00	57%
81%-95%	B	1	25%	140,00	32%
96%-100%	C	2	50%	48,00	11%
<b>Cantidad total</b>				4	
Total Volumen(kg)				434,00	

## Análisis

El análisis del Principio de Pareto aplicado a la clasificación ABC por volumen (kg) del grupo de bombas (BM086) evidencia que la categoría A incluye 1 producto (25%) que representa el 57% del volumen total, equivalente a 246,00 kg. La categoría B también contiene 1 producto (25%) y aporta el 32% del volumen, es decir, 140,00 kg. Por último, la categoría C, que agrupa 2 productos (50%), representa solo el 11% del volumen, equivalente a 48,00 kg.

**Tabla 3-14:** Principio de Pareto clasificación ABC por volumen (kg) grupo foliares (FE025)

Participación	Clasificación de n	N	Participación	Volumen(kg)	Participación % kilos
0%-80%	A	23	38%	9212,75	80%
81%-95%	B	14	23%	1717,75	15%
96%-100%	C	23	38%	523,25	5%

<b>Cantidad total</b>	60
<b>Total Volumen(kg)</b>	11453,75

## Análisis

El análisis del Principio de Pareto aplicado a la clasificación ABC por volumen (kg) del grupo de foliares (FE025) muestra que una parte significativa del volumen total está concentrada en un número limitado de productos. La categoría A incluye 23 productos (38%) que representan el 80% del volumen, equivalente a 9.212,75 kg. La categoría B, con 14 productos (23%), aporta el 15% del volumen, es decir, 1.717,75 kg. Finalmente, la categoría C, que también agrupa 23 productos (38%), representa solo el 5% del volumen, equivalente a 523,25 kg. Esto evidencia que los productos de la categoría A son prioritarios en la gestión de inventarios, ya que concentran la mayor parte del volumen total.

### 3.4. Análisis multicriterio

**Tabla 3-15:** *Análisis multicriterio foliares (FE025)*

Clasificación	Ítems
A	27
B	9
C	24
Ítems Total	60

De 60 ítems evaluados, 27 están en categoría A (alta rotación), 9 en B (rotación media) y 24 en C (baja rotación).

**Tabla 3-16:** *Análisis multicriterio fungicidas (AG015)*

Clasificación	Ítems
A	17
B	16
C	30
Ítems Total	63

De 63 ítems, 17 están en A, 16 en B y 30 en C. Estos resultados indican que la mayoría de los fungicidas requieren ajustes para mejorar su efectividad y desempeño operativo.

**Tabla 3-17:** *Análisis multicriterio herbicidas (AG005)*

Clasificación	Ítems
A	11
B	11
C	7
Ítems Total	29

De los 29 ítems, 11 están en A, 11 en B y solo 7 en C. Evidenciándose que los herbicidas muestran un rendimiento más equilibrado y menor necesidad de mejoras.

**Tabla 3-18:** *Análisis multicriterio insecticidas (AG010)*

Clasificación	Ítems
A	25
B	12
C	41
Ítems Total	78

De 78 ítems evaluados, 25 están en A, 12 en B y 41 en C, la mayoría de ítems de esta categoría se encuentra con escasa rotación.

**Tabla 3-19:** *Análisis multicriterio fijadores (AG020)*

Clasificación	Ítems
A	7
B	1
C	5
Items Total	13

De los 13 ítems evaluados, 7 se clasifican en A, lo que indica que más de la mitad de los fijadores presentan un buen rendimiento. Solo 1 ítem está en B, mientras que 5 se ubican en C.

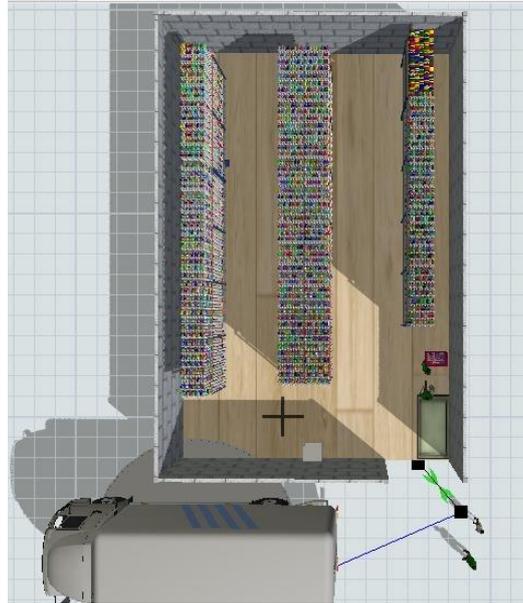
**Tabla 3-20:** *Análisis multicriterio bombas (BM086)*

Clasificación	Ítems
A	1
B	1
C	2
Items Total	4

Con solo 4 ítems en la familia bombas, 1 está en A, 1 en B y 2 en C, lo que corresponde a una escasa cantidad de datos para determinar un rendimiento representativo en este grupo.

### 3.5. Simulación FlexSim actual

Figura 3-1: Simulación FlexSim actual



*Nota:* Simulación del proceso actual del FlexSim en la bodega, mostrando racks, operarios y supervisor en diferentes áreas de trabajo.

La simulación actual en la bodega presenta un proceso desorganizado y poco eficiente debido a la falta de identificación de zonas dentro del área de bodega para el desarrollo de actividades, provocando desorden y confusión; el desconocer la rotación de los productos genera un almacenamiento incorrecto e induce a un repetitivo recorrido de los pasillos en el proceso del picking, generando mayor tiempo en la preparación de pedidos y aumentando el tiempo de despacho. Con cuatro racks, dos pasillos y con 3 operarios, el operador 1 realizando la actividad del picking, el operador 2(check list), los operarios 1 y 3 realizando el packing y carga consecutiva al camión. El proceso incluye etapas claves que se forman parte del despacho, pero la ausencia de coordinación adecuada, señalética y clasificación de productos genera demoras y errores en la gestión logística. A su vez, la infraestructura y método de despacho actual retrasan los procesos y dificultan el desarrollo correcto de las actividades internas.

En consecuencia, se realizó un análisis de los errores de despacho durante la primera semana de enero. Los datos fueron recopilados durante dos días: el sábado 11 de enero de 2025, que fue el día con mayor actividad en el despacho, y el lunes 13 de enero, que mostró menor actividad en el centro de distribución, a continuación, se presentan los resultados:

**Tabla 3-21:** *Nivel de aceptación de error*

<b>Escala de error</b>	
Error aceptable	1-2%
Error moderado	2-5%
Error alto	5-10%
Error Crítico	>10%

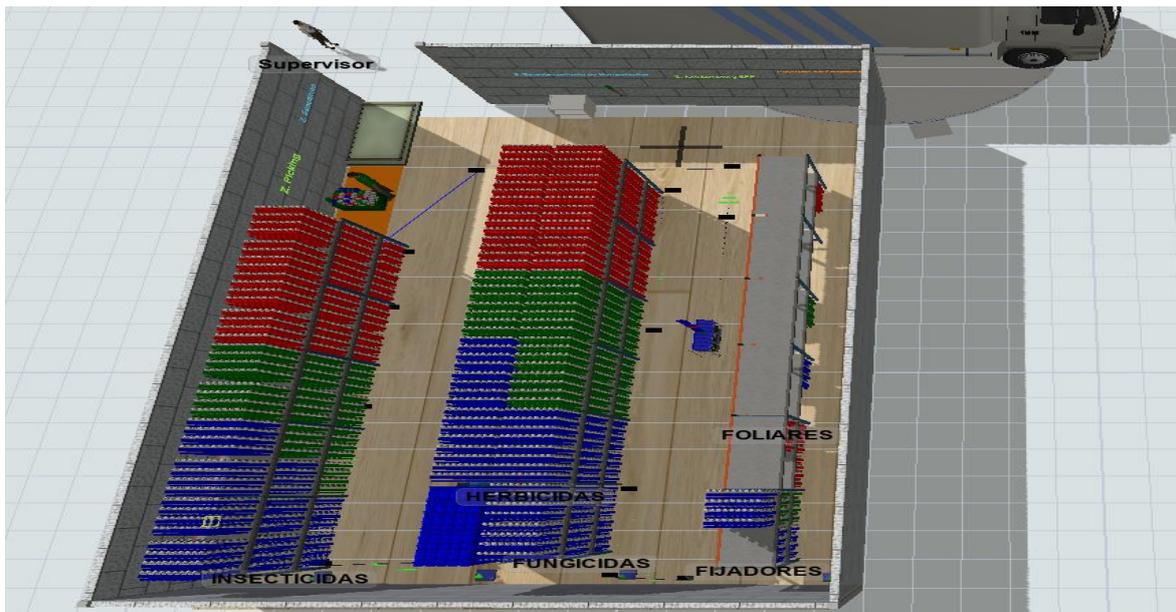
**Tabla 3-22:** *Análisis de errores*

<b>Guías de remisión</b>	<b>Unidades</b>
1	19
2	105
3	157
4	228
5	54
6	18
7	135
8	82
9	144
10	22
11	86
12	31
13	39
14	35
15	68
16	110
17	140
18	40
19	38
20	60
21	16
22	118
Total unidades despachadas	1745
Total errores	69
% error en despacho	3,95%

El análisis revela que el porcentaje de error en despacho durante estos días fue del 3.95%, clasificándose como un error moderado según los criterios establecidos. Es importante monitorear y mejorar estos procesos para minimizar los errores y optimizar la eficiencia del centro de distribución.

### 3.6. Simulación FlexSim propuesta

Figura 3-2: Simulación FlexSim propuesta



**Nota:** Simulación del proceso actual del FlexSim en la bodega, mostrando racks, clasificación ABC, operarios en diferentes áreas de trabajo.

En la figura 3-2., se observa la propuesta de mejora que incluye una recomendación de zonificación de espacios determinados como: zona de producto no conforme, zona de antiderrame y EPP, zona de estacionamiento de herramientas, zona de picking y zona de expedición, a su vez una propuesta simulada con carrito de picking en lugar de la herramienta anteriormente usada, un sistema propuesto de almacenamiento en base a la clasificación ABC y análisis multicriterio de productos que al momento de ejecutar el proceso de picking se observa como resultado un menor recorrido, generando menor tiempo en el despacho de pedidos y una eficiencia en órdenes. Para los productos tipo A se añade el color rojo, color

verde para los tipos B y azul para los productos tipo C, se agregó en el diseño al jefe de bodega (Supervisora) que, a pesar de no influir en la simulación, se le etiquetó ya que es quien decide el orden de los despachos de acuerdo a su criterio y las necesidades de la empresa.

### 3.7.Comparación de tiempos

En la primera simulación del estado actual de la bodega de estudio, después de procesar las órdenes de pedido:

**Figura 3-3:** *Tiempo por familia*

	PEDIDO 1	PEDIDO 2	PEDIDO 3	PEDIDO 4	PEDIDO 5	PEDIDO 6	PEDIDO 7	PEDIDO 8
PFoliales	13	14	18	10	13	14	20	8
PBombas	2	2	1	2	1	2	1	3
PIsecticidas	24	5	7	12	8	10	12	23
PHerbicidas	32	9	6	18	23	21	14	16
PFijadores	23	25	23	17	18	5	9	8
PFungicidas	10	34	10	13	14	23	5	5

**Nota:** Promedio de pedidos al día con el número de ítems por familia.

Realizada la simulación en un intervalo de tiempo de 8:am a 11am y de 15:pm a 17:pm, dando un total de 5 horas (300 minutos) que es el horario donde frecuentemente la bodega ejecuta despachos, sé obtuvo como resultado la siguiente tabla:

**Tabla 3-23:** *Tabla de comparación de resultados*

Detalle	Simulación Actual	Simulación Propuesta
Tiempo de picking	20	13
Tiempo total del proceso de despacho	25	16
Eficiencia en número de ordenes	12	19

La simulación propuesta muestra una reducción significativa en el tiempo de picking generando como resultado una minimización del tiempo total del proceso de despacho. El tiempo de picking se reduce en 7 minutos (de 20 a 13 minutos), lo que representa una mejora del 35% en la eficiencia del proceso de picking.

El tiempo total del proceso de despacho se reduce en 9 minutos (de 25 a 16 minutos), lo que representa una mejora del 36% en la eficiencia como parte del proceso de despacho. Hay que tener en cuenta que, en la simulación propuesta, finaliza el proceso de despacho cuando cualquiera de los dos operarios lleva el último ítem del pedido hasta el camión, es decir no se considera el tiempo en acomodar la mercadería dentro del vehículo.

En término de número de ordenes procesadas en 300 minutos, la simulación propuesta muestra un aumento del 58,33% en comparación con la simulación actual. Esto significa que la simulación propuesta puede procesar 19 órdenes en el mismo tiempo que la simulación actual procesa 12 órdenes.

### **3.8.Otras posibles mejoras**

**Figura 3-4:** *Carro para picking*



**Nota:** Diseño referencial

Carro completamente fabricado en acero y malla galvanizada, diseñado para actividades de picking, distribución y preparación de pedidos. Cuenta con una base con ruedas y dos manillas para facilitar su manipulación.

Este sistema modular multifuncional está construido con acero galvanizado, ofreciendo una estructura robusta y sin aristas. Posee dos ruedas giratorias con freno y dos ruedas giratorias de libre movimiento, además de un sistema de bloqueo de dirección, con una capacidad de carga de 300 kg.

El modelo incluye los siguientes componentes: carro de malla vacío con base y dos laterales de 1.49 m x 0.69 m x 1.83 m, escalera retráctil, rueda central, soporte para escáner, portadocumentos, pizarra, tres estantes, seis divisores y una pared trasera de malla.

A diferencia del uso del transpaleta manual, utilizada actualmente como herramienta fundamental en el despacho, se propone el remplazo por un carrito de picking completo mixto para cajas y unidades, por sus característica práctica, segura y económica, su precio oscila entre \$380 y \$ 500 garantizando una larga vida útil.

Ventajas del reemplazo:

1. Mejora la eficiencia: Los carritos de picking permiten a los trabajadores recoger y transportar productos de manera más eficiente, reduciendo los tiempos y los esfuerzos necesarios para completar las tareas.
2. Reduce el tiempo de picking: Los carritos de picking están diseñados para facilitar el proceso de picking, lo que reduce el tiempo necesario para recoger y transportar los productos.
3. Incrementa la productividad: Al utilizar carritos de picking, los trabajadores pueden procesar más pedidos en menos tiempo, lo que incrementa la productividad y la eficiencia del almacén.
4. Disminuye el error: Diseñados para minimizar el error, ya que los trabajadores pueden verificar los productos y las cantidades en el carrito antes de entregarlos.
5. Mejora la organización: Ayudan a mantener el almacén organizado, ya que los productos se pueden almacenar y transportar de manera sistemática y eficiente.
6. Reduce el estrés y la fatiga: Los carritos de picking pueden reducir el estrés y la fatiga de los trabajadores, ya que no tienen que cargar con pesados productos o caminar largas distancias.
7. Incrementa la seguridad: Creados para ayudar a prevenir accidentes y lesiones, ya que los trabajadores no tienen que cargar con pesados productos.

8. Mejora la calidad del servicio: Los almacenes y centros de distribución pueden ofrecer un mejor servicio a los clientes, ya que los pedidos se pueden procesar y entregar de manera más rápida y eficiente.

9. Reduce el costo: Ayudan a reducir el costo de la mano de obra y los recursos, ya que los trabajadores pueden procesar más pedidos en menos tiempo.

10. Flexibilidad: Usados en una variedad de entornos, desde almacenes y centros de distribución hasta tiendas y supermercados.

En resumen, los carritos de picking ofrecen una variedad de ventajas que ayudan a mejorar la eficiencia productiva y la calidad del servicio en la logística y el manejo de inventario.

## Capítulo 4

### 4. Conclusiones y recomendaciones

En esta sección se realiza las conclusiones y recomendaciones una vez analizados los resultados del proyecto.

#### 4.1. Conclusiones

- La clasificación de los productos mediante la técnica ABC reveló que los productos de categoría A, aunque representan solo el 24% de los ítems, generan el 80% de las ventas (\$1,631,518.54), lo que demuestra su alta relevancia para la empresa. En contraste, los productos B y C, que representan un mayor número de ítems demandados (31% y 45%, respectivamente), tienen una contribución económica significativamente menor pero no menos importante que requieren estrategias específicas para optimizar su manejo.
- El análisis del tiempo de picking en la propuesta reveló una mejora del 35% en la eficiencia en relación con el tiempo actual. Esta mejora es significativa y muestra la importancia de optimizar los procesos internos de despacho en el centro de distribución. Actualmente existe un error en el despacho del 3.95%, clasificado como un error moderado, es evidente que se requieren mejoras en los procesos para reducir este tipo de errores y aumentar la precisión en las operaciones de la bodega. La optimización de procesos no solo ayuda a reducir cuellos de botella y mejorar la eficiencia en general, sino también a minimizar los errores en el despacho, transformándose en mayor satisfacción de los clientes y el aumento de la rentabilidad para la empresa.
- La simulación realizada con el software FlexSim evidenció una mejora significativa en el proceso de despacho. Esto quiere decir que mientras el proceso actual permite despachar 12 órdenes en un promedio de 25 minutos por orden, la simulación propuesta incrementó la capacidad a 19 órdenes despachadas en un promedio de 16 minutos por orden. Esto representa un aumento en eficiencia del 58.33%, destacando el impacto

positivo de las tecnologías de simulación en consecuencia a la toma de decisiones operativas acertadas.

- Los resultados subrayan la importancia de combinar técnicas de clasificación como el análisis ABC, la optimización de procesos de despacho y el uso de simulaciones para reducir tiempos operativos y aumentar la productividad. Implementar estas mejoras permitirá a la empresa mantener un enfoque en los productos de alto impacto, reducir errores y maximizar la eficiencia del centro de distribución, mejorando así la rentabilidad general.

#### **4.2. Recomendaciones**

- Implementar un sistema de inventario enfocado en los productos de categoría A, asegurando su disponibilidad constante y reduciendo tiempos de reposición. Esto incluye la asignación de más espacio de almacenamiento, recursos y atención para optimizar el manejo de estos productos de alto impacto económico, así como un continuo seguimiento los ítems con clasificación B y C que podrían cambiar en el tiempo de acuerdo a las demandas futuras.
- Establecer un programa de capacitación para los trabajadores del centro de distribución, enfocado en minimizar errores en el despacho. Adicionalmente, adoptar herramientas tecnológicas, como sistemas de verificación automatizados, para garantizar la precisión en las guías de remisión, especialmente en órdenes con patrones recurrentes de cantidad.
- Al jefe de bodega se recomienda realizar frecuentemente la toma de inventario para el buen manejo de gestión y control bodega. A su vez utilizar el software de simulación propuesto, para guía en caso de implementación, el cual también será una base para para evaluar y rediseñar procesos operativos que se consideren a futuro. Esto permitirá identificar oportunidades de mejora en tiempo real y optimizar continuamente el flujo

de despacho, con el objetivo de alcanzar o superar los niveles de eficiencia proyectados en la simulación.

- Implementar un sistema de monitoreo y evaluación periódica del desempeño operativo. Esto incluye medir indicadores clave como tiempo promedio por orden, porcentaje de errores en despacho y contribución económica por categoría de producto, ajustando estrategias operativas y comerciales con base en los resultados obtenidos.
- Se recomienda capacitar a los operarios de bodega constantemente, sobre la correcta manipulación y almacenamiento de productos químicos.
- Se sugiere ajustar las referencias de zonificación de bodega establecidas en el software de simulación, asegurando que las áreas indicadas se asignen conforme al espacio físico disponible en la bodega. Además, se recomienda colocar rótulos visibles que permitan a los operarios desempeñar sus actividades de manera óptima.

## Referencias

- Acurio, E., Fidel, I. M., & Aguirre, R. (2019). *“Estudio de mercado para el producto ENTEC en el sector hortícola del cantón de Machachi y su incidencia en la planificación estratégica de la empresa Eurofert s.a.”*  
<https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7608af13-b10d-45ab-8cb2-1c66cafa5f2c/content>
- Aguayo Crespín, N. R. (2024). *Propuesta de mejoras al control interno de las entradas y salidas de producto terminado de la bodega empresa Salica del Ecuador s.a., de la parroquia Posorja.* <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3944>
- Agusto Izquierdo, I. T. (2019). *Propuesta de mejoras en la planificación de las rutas de distribución para la entrega de mercadería en la empresa comercializadora de insumos agropecuarios Farmagro s.a., de la ciudad de Guayaquil.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/419>
- Alvarado Chavarría, M. D. (2022). *Diseño de investigación propuesta de mejora para la optimización de tiempos de despacho de repuestos y artículos varios en bodega de repuestos para una empresa dedicada a la producción de empaques en el departamento de Guatemala.* <http://www.repositorio.usac.edu.gt/19131/>
- Baque Ochoa, T. M. (2020). *Propuesta de control de inventario en el despacho de materia prima de la empresa Levapan del Ecuador.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/2103>
- Beltrán Caicedo, J. A. (2024). *Propuesta de mejora del proceso de despacho de mercadería en la compañía Multitecnos S.A, del cantón Guayaquil, periodo 2020.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3732>

- Borja Mendoza, M. C. (2020). *Propuesta de mejoras al control de inventario de mercaderías en piñatería y juguetería “Sabrosito show” periodo 2019.* <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/2076>
- Briones Paredes, P. P. (2019). *Propuesta de mejoras al proceso de la toma física de los inventarios anuales en la bodega de la empresa pública CNEL EP.* <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/1222>
- Caicedo Montoya, Y. M. (2024). *Propuesta de mejora en la distribución de inventario en diferentes áreas de la empresa Galapesca SA, ubicado en el canton Guayaquil, periodo 2020.* <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3466>
- Caro Morales, M. (2020). *Propuesta a las Limitantes de Almacenamiento Cubierto y Mejora a los Tiempos de Despacho, en la Bodega de Copetran Transportadora de Carga terrestre, Sucursal Cartagena.* <http://repositorio.ucjc.edu/handle/20.500.12020/921>
- Carreño Flores, C. A. (2019). *Caracterización del control interno del área de almacén de las empresas del sector agrario del Perú, caso: Asociación de Pequeños Productores Orgánicos de Querecotillo APOQ, del distrito de Querecotillo, provincia de Sullana y propuesta de mejora – 2018.* <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/10747>
- Chafuelan Amaguaña, K. A. (2024). *Propuesta de mejora en la bodega de no perecibles en una empresa de distribución de alimentos en la ciudad de Quito.* <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/28982>
- Chamba Montesdeoca, M. G. (2024). *Propuesta de un plan para la toma física mensual del inventario de rollos de poliolefina en la empresa Termoeck S.A. en el ejercicio fiscal 2021.* <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3927>

- Chumbiauca Vilcayauri, L. E., & Mas Trigoso, C. (2022). *Propuesta de mejora para la gestión logística de la empresa Gross Capital Consulting LLC. Pima Perú 2021.*  
<https://repositorio.epnewman.edu.pe/handle/20.500.12892/656>
- Cruz Vargas, B. E. (2024). *Diseño del proceso de verificación y registro de existencia para la comercializadora de insumos agrícolas “El productor”, del cantón Pedro Carbo.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3847>
- De La Torre Cedeño, D. V., Yagual Asitimbay, K. V., & Espol. (2018). *Propuesta de mejora de los procesos de los departamentos de ventas y operaciones para una empresa de fertilizantes.* <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/46393>
- Díaz Granizo, K. P. (2019). *Propuesta de control en proceso de inventarios para mejorar el tiempo de revisión de mercadería en las bodegas de Adelca S.A.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/1352>
- Ecuador en cifras. (2020). *Tungurahua Económica y producción.*  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/Panorama\\_estadistico\\_provincial/Descargables/Tungurahua/Tungurahua\\_economia.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/Panorama_estadistico_provincial/Descargables/Tungurahua/Tungurahua_economia.pdf)
- Erazo, J. M. M., Paredes, A. M. L., & Sánchez, K. E. P. (2024). Plan operativo logístico y su efecto en la gestión de la calidad, caso estudio empresa insumos agrícolas y veterinarios henry, santo domingo, 2024. *Revista Social Fronteriza*, 4(4), e44361–e44361.  
[https://doi.org/10.59814/RESOFRO.2024.4\(4\)361](https://doi.org/10.59814/RESOFRO.2024.4(4)361)
- Flores Barzola, S. E. (2024). *Propuesta de mejoras al control interno de inventario de mercadería en la empresa internacional Med Corp S.A., de la ciudad de Guayaquil.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/4019>
- Gómez Henao, J. D., Monsalve Marulanda, C. A., Uribe Jiménez, C. P., & Industrial, I. (2023). *Diseño de propuesta para el control de mermas en la bodega de infraestructura y*

*fotografía de la sede central de la empresa Mattelsa.*

<https://abcd.pascualbravo.edu.co/handle/pascualbravo/2357>

Guajala Fajardo, F. V. (2019). *Propuesta de un estudio en el sistema de inventario para la mejora del manejo y control de mercadería en la empresa ICAPAR S.A.*

<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/233>

Guerra Conde, E. M. (2024). *“Propuesta de control interno del inventario de materiales de construcción de la empresa TECNIOPERACIONES S.A., de la ciudad de Guayaquil”.*

<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/4079>

Llanos Watanabe, E. J. (2024). *Propuesta de mejora en el proceso de despacho de productos terminados en una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos químicos y sales mediante el uso de herramientas de Lean Logistics e investigación de operaciones.* <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/28254>

Marcos Contreras, G. M. (2022). *Propuesta de mejora para la gestión del almacén central de la zona sur en la empresa Exportadora Frutícola Del Sur S.A.*

<https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/10057>

Mas Canek, K. E. (2021). *Definición de procesos administrativos para el funcionamiento interno de una empresa de perforación y mantenimiento de pozos de agua subterránea.*

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/16433/>

Mendez Gual, J. W., & Noboa Espinoza, C. G. (2020). *Proyecto de prefactibilidad de la construcción de una bodega de almacenamiento de productos de sanidad animal en la empresa INTEROC S.A.* <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/1461>

Negrete Juanazo, F. J. (2021). *Propuesta de mejoras al control interno de los inventarios de producto terminado para la procesadora de arroz Buena Suerte, del cantón Santa Lucía, en el recinto La Semira.* <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/2955>

- Pabón Gavilánez, M. C. (2024). *Elaboración de un manual de procedimientos contables para la empresa Cleaning Xem del cantón Guayaquil.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3961>
- Pérez Fuentes, J. F. (2019). *Propuesta de mejora a la gestión de inventarios que contribuya a la satisfacción de la empresa JP en la ciudad de Guayaquil.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/303>
- Pérez K. (2019). “*Modelo de simulación para medir la productividad en el proceso de elaboración de calzado de la empresa Strocalza.*” [Universidad Técnica de Ambato].  
<https://repositorio.uta.edu.ec/items/96a4d418-95f5-4b9d-8cef-3bdbf25716e9>
- Perez Oyola, C. R. (2024). *Plan de mejora en la recepción de mercaderías de la empresa INTEROC S.A. en el cantón Guayaquil, provincia del Guayas.*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3498>
- Pozo Bobadilla, E. Y. (2020). *Propuesta de mejora de los factores relevantes del control interno de la empresa Agrícola J&C SAC Piura – Castilla 2020.*  
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/19102>
- Quinde Hernández, C. M. (2024). *Propuesta de mejoras al control interno del inventario de producto terminado de la empresa “LA COLINA CÍA. LTDA.”*  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3977>
- Reátegui K. (2019). *Método de clasificación ABC para mejorar la gestión de inventarios de la Empresa Grupo Hecaliro Jia SAC – 2018* [Universidad César Vallejo].  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38944>
- Ruidias Almeida, D. M. (2019a). *Análisis de gestión de inventarios en la Importadora Industrial Agrícola del Monte - Sucursal Ibarra.*  
<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/10375>

- Ruidias Almeida, D. M. (2019b). *Análisis de gestión de inventarios en la Importadora Industrial Agrícola del Monte - Sucursal Ibarra*.  
<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/10375>
- Sánchez García, B. A. (2020). *Mejoras al control interno del inventario de mercadería de la empresa PESCAEQUIPOS S.A.* <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/2550>
- Sanchez Perez, J. J. (2021). *Mejora en la gestión de almacenes para reducir costos en la empresa Louis Dreyfus Company Procesos y Secados S.A.C - Jaén 2020*.  
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8615>
- SIPA. (2023). *Estadísticas agropecuarias de la provincia de Chimborazo 2023*. 2.  
[https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/provinciales/Provincia\\_Chimborazo\\_2023.pdf](https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/provinciales/Provincia_Chimborazo_2023.pdf)
- Sipa. (2023). *Estadísticas agropecuarias de la provincia de Napo | 2023*.  
[https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/provinciales/Provincia\\_Napo\\_2023.pdf](https://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2023/provinciales/Provincia_Napo_2023.pdf)
- Torres Castro, D. S. (2019). *Propuesta de un plan de mejoras en el proceso de los despachos de mercadería en el departamento de bodega de la empresa comercializadora insumo AGRÍCOLAS FARMAGRO S.A., ubicada en la ciudad de Guayaquil*.  
<https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/420>
- Vicente Samayoa, B. O. (2021). *Mejoras al sistema de almacenamiento y despacho de la bodega de producto terminado en la empresa Corrugadora Guatemala, S.A.*  
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/15973/>
- Yulan Vera, G. V. (2024). *Propuesta de mejoras del control interno contable del registro de los movimientos de la mercadería del local "AGROSERVICIO LA COSECHA" del cantón San Jacinto de Yaguachi*. <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/4095>

Zapata Juarez, E. B. (2019). *Propuesta de mejora de los factores relevantes del control interno en el área de almacén en la empresa bananos orgánicos sol de oro en la ciudad de Sullana en el año 2019.*  
<https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/14851>

## Anexos

### Análisis ABC

Códigos	Descripción	Unidades	Grupo De Familia	Clasificación
4000199	GLIFOPAC 1GL	4652	AG005	A
4000198	GLIFOPAC 1LT	14303	AG005	A
4000422	AGROFIX 100CC.	2931	AG020	A
4002807	DESAFIO 1LT	3709	AG005	A
4000343	CAPTAN / ORTHOCIDE 500GR	6265	AG015	A
4003106	GRAMOXPAK 1LT	15947	AG005	A
4000239	CYPERPAC 200EC 1LT	5060	AG010	A
4003107	GRAMOXPAK 3.75LT	2790	AG005	A
4001260	AMISTAR TOP 125CC	3123	AG015	A
4000201	GLIFOPAC 5GL	208	AG005	A
4000504	DRAGON ATOMIZADOR 475 CC.	8833	AG010	A
4002808	DESAFIO 20LT	145	AG005	A
4000275	VERLAQ 1LT	423	AG010	A
4000233	ACTELIC 50 250 CC.	1550	AG010	A
4001841	AMPLIGO 100 ML	1661	AG010	A
4000337	BRAVO 720 400ML	3752	AG015	A
4000506	DRAGON 950 CC.	4129	AG010	A
4000505	DRAGON 475 CC.	7460	AG010	A
4000282	ORTHENE 75% 100 GR	7882	AG010	A
4000161	ATRAPAC 900WG 900GR	2034	AG005	A
4000197	GLIFOPAC 1/2LT	2927	AG005	A
4001322	MAXIM XL 250ML	1127	AG015	A
4000273	VERLAQ 100CC	1955	AG010	A
4001301	AMISTAR TOP 1LT	171	AG015	A
1000257	CONQUEST 250ML	767	AG010	A
4000130	MATANCHA 15GR	2452	AG005	A
4000459	EVERGREEN 1LT.	605	FE025	A
4000478	MADUTHREL 720 100CC.	2585	FE025	A
1000265	SWITCH 500 GRMS.	84	AG015	A
4000349	TRAMIN 500GR	2280	AG015	A
4000446	METALOSATO POTASIO 1LT	683	FE025	A
4001321	MAXIM XL 1LT	223	AG015	A
4000458	EVERGREEN 1/2 LT.	940	FE025	A
1000256	CONQUEST 1LT	150	AG010	A
4000238	CYPERPAC 200EC 1/2LT	1666	AG010	A
4000323	PHOS-AL 80% PM 1KG	501	AG015	A
4000304	PROFENOPAC 1LT	576	AG010	A
4000247	REGENT S.C.240CC	389	AG010	A

4000287	CLORPILAQ 1LT	635	AG010	A
4003095	CRUISER ADVA 60ML	798	AG010	A
4000236	CYPERPAC 200EC 100CC	6813	AG010	A
4000261	KARATE ZEON 1LT.	208	AG010	A
1002950	KELPAK 1 LT	546	FE025	A
4003170	NUTRINEX ESTIMULO 24-15-11 1KG	1058	FE025	A
4000151	AMINAPAC 6 1GL	332	AG005	A
4000338	BRAVO 720 1 LT.	606	AG015	A
4000150	AMINAPAC 6 1LT	1279	AG005	A
4000464	MAGNET-B 250CC	1094	FE025	A
4000466	MAGNET-B 1LT	294	FE025	A
4000457	EVERGREEN 250CC.	1118	FE025	A
1004760	ROTOMYL 200GR	1711	AG010	A
4001556	SAETA GOLD 250CC	1681	FE025	A
4000237	CYPERPAC 200EC 250CC	2394	AG010	A
4000470	BEST POTASIO / POTAFOS K 1LT ES	299	FE025	A
1003936	RENASTE 1LT	173	AG015	A
4000258	KARATE ZEON 100CC.	1432	AG010	A
1005017	MATAPAJA 16GR	467	AG005	A
4000267	ALIADO 57%EC 1LT	656	AG010	A
4000342	AFFILIATED 500 GRS.	865	AG015	A
4001303	AMUNIL/FIPROROSSY 240CC	559	AG010	B
1005040	HUMISTAR WG 1KG	374	FE025	B
4001908	DIUROLAQ 80WDG 500GR	844	AG005	B
2000383	REGENT 200 S.C. 1 LT	56	AG010	B
4002909	COMANDANTE 500ML	242	AG015	B
4003105	GRAMOXPAK 500ML	2008	AG005	B
4000503	DRAGON 230 CC.	3334	AG010	B
4002660	CURYOM 250ML	433	AG010	B
4003146	DORA KELPREAL 1LT	458	FE025	B
4000298	ACETALAQ 100GRS	741	AG010	B
4000303	PROFENOPAC 250CC	996	AG010	B
4000445	METALOSATO POTASIO 250CC	906	FE025	B
4000327	AMISTAR HORTALIZAS 16GR	1086	AG015	B
4001907	DIUROLAQ 80WDG 1KG	370	AG005	B
4000312	IMIDALAQ 500CC	144	AG010	B
4000203	CENTURION 1 LT.	124	AG005	B
4000257	KARATE ZEON 50CC.	1882	AG010	B
1005041	HUMISTAR WG 5KG	61	FE025	B
4003108	GRAMOXPAK 19LT	60	AG005	B
4001263	AMUNIL/FIPROROSSY 1LT	111	AG010	B
4000368	SKUL 27 1 LT.	160	AG015	B
4001723	ZAP VOLADORES 360CC	1224	AG010	B

4000249	DIMEPAC 1 LT	285	AG010	B
4002176	DORA AMINOACID 80% 500GR	551	FE025	B
4000376	CELEST 1LT	98	AG015	B
4002362	NUTRIVIGOR 1LT	385	FE025	B
4000454	METALOSATO MULTIMINERAL 1LT	216	FE025	B
4000362	STAR 50%WP 200GR	376	AG015	B
4000329	AMISTAR 500GR	29	AG015	B
4000348	ACROPLANT 69 750GR	224	AG015	B
4000453	METALOSATE MULTIMINERAL 250CC	650	FE025	B
4001974	JAQUE MATE 1LT	73	AG015	B
4000270	MALATOX 25 % 500GR	790	AG010	B
4000311	IMIDALAQ 100CC	483	AG010	B
1005010	ORONDIS ULTRA 100ML	236	AG015	B
1003444	BOMBA FUMIGADORA FARMATE NS-20A 20LT	123	BM086	B
4000259	KARATE ZEON 200CC.	358	AG010	B
4001840	AMPLIGO 1 LT	25	AG010	B
4000374	DIFECOLAQ 100CC	523	AG015	B
4000322	PHOS-AL 80%WP 100GR	1101	AG015	B
4000375	CELEST 250CC	299	AG015	B
4001042	SOLARIS SC 100CC	174	AG010	B
1000765	BOMBA PROTECNO 20LTS	70	BM086	B
4001555	SAETA GOLD 1LT	200	FE025	B
4003097	BO-KUN 1LT	282	AG010	B
1002951	KELPAK 5 LT	39	FE025	B
4001640	BEST POTASIO / POTAFOS K 500CC ES	309	FE025	B
4002913	EVERGREEN ORG 1LT	155	FE025	B
4000424	AGROFIX 1LT.	569	AG020	B
4001050	MULTI RAIZ 1 LT	432	FE025	B
4000202	CENTURION.250CM3	267	AG005	B
4000260	KARATE ZEON 500CC.	24	AG010	B
4000221	FLEX 250 CC	292	AG005	B
4000414	TERCO X-45 1 LT	96	AG020	B
4003171	NUTRINEX FINALIZADOR 11-11-30 1KG	308	FE025	B
4003169	NUTRINEX DESARROLLO 17-17-17 1KG	346	FE025	B
1003375	CARIAL OPTI 1LT	129	AG015	B
1000268	FOLIO GOLD 440SC 1LT	71	AG015	B
4002240	JAQUE MATE 250ML	182	AG015	B
4000440	METALOSATE CALCIO 250CC	422	FE025	B
4002785	FLECHAZO 1LT	251	AG005	B
4001380	METALOSATO BORO 250ML	397	FE025	B
4003168	NUTRINEX INICIO 11-37-11 1KG	400	FE025	B
4000373	DIFECOLAQ 1LT	72	AG015	B
4001453	FLUTRIALAQ 1 LT	44	AG015	B

4000283	ORTHENE 75% 500GR	215	AG010	B
1003862	ANTRACOL 70WP 400GR	402	AG015	B
4000401	FIXER PLUS 1LT	149	AG020	B
2002194	SOLARIS SC 1LT	12	AG010	B
1002253	PROCLAIM.1KG	14	AG010	B
4001725	ZAP RASTREROS 360CC	572	AG010	B
4003098	BO-KUN 250ML	558	AG010	B
4003096	CRUISER ADVA 1LT	11	AG010	B
1005090	SUPERFIX AGUAS 250GR	661	AG020	B
1005226	MAINSTAY CALCIO 5LT	60	FE025	B
4002211	NORDOX 75 500GR	141	AG015	B
4000441	METALOSATO CALCIO 1LT	95	FE025	C
4000241	PYRIMETHA 1LT	163	AG010	C
4001721	ZAP MULTI VOLADORES Y RASTREROS 360CC	695	AG010	C
4000299	ACETALAQ 500GRS.	54	AG010	C
4000408	AGRAL 90 1 LT	93	AG020	C
4000447	METALOSATO POTASIO 5LT	19	FE025	C
4000328	AMISTAR 100GR	62	AG015	C
4000153	AMINAPAC 6 5GL	15	AG005	C
4001230	MOLUX 6 GB / ATLANTIS 1KG	215	AG010	C
4000341	AFFILIATED 250 GRS.	430	AG015	C
4000269	MALATOX 25% 100GR	1252	AG010	C
4000292	SEMEVIN 200 CC	148	AG010	C
1005008	CARIAL OPTI 300ML	235	AG015	C
4000435	METALOSATO CROP UP 1LT	82	FE025	C
4000439	METALOSATO DE ZINC 250CC	276	FE025	C
4003041	FUNGICURE 250ML	266	AG015	C
1005227	MAINSTAY CALCIO 20LT	6	FE025	C
4000360	RIDODUR 80PM 1KG	400	AG015	C
1005005	MINECTO DUO 100GR	57	AG010	C
4000353	ACOIDAL / SULFOPAC 1KG	347	AG015	C
4000286	CLORPILAQ 250CC	344	AG010	C
2002235	PIRATE 240SC 120CC	147	AG010	C
4000434	METALOSATE CROP-UP 250CC	256	FE025	C
4002912	CURYOM 125ML	220	AG010	C
1005011	QUANTIS 1LT	100	AG020	C
1005223	FERTIGRO FOSFORO 5LT	21	FE025	C
4000344	CAPTAN / ORTHOCIDE 1KG.	59	AG015	C
4000149	AMINAPAC 6 1/2LT	355	AG005	C
4001771	SAETA GOLD 5 LT	16	FE025	C
4000285	CLORPILAQ 100CC	751	AG010	C
1005007	MIRAVIS DUO 300ML	62	AG015	C
4003142	IMIDALAQ 1LT	44	AG010	C

4000291	SEMEVIN 100 CC	198	AG010	C
4002811	BANKIT 60ML	296	AG015	C
4000300	ACETALAQ 20GRS.	447	AG010	C
1003874	DECIS 25EC 1LT	30	AG010	C
1003881	SERENADE SC 1LT	73	AG015	C
4000429	SURLAQ ACTIVADOR 1LT	135	AG020	C
4000448	METALOSATE NPK 250CC	195	FE025	C
4002922	ANONE 1LT	7	FE025	C
4002661	CURYOM 1LT	17	AG010	C
4000409	AGRAL 90 1 GLN	11	AG020	C
4000367	SKUL 27 250 CC.	105	AG015	C
4000370	TB-LAQ 1LT.	47	AG015	C
4000169	BUTARROZ 1LT	100	AG005	C
4002640	BATALLON 200ML	118	AG010	C
4002806	BIRBRO 100ML	135	AG015	C
4000415	TERCO X-45 1 GLN.	24	AG020	C
2003860	DORA AMINO ACID 80% 20KG	3	FE025	C
4000400	FIXER PLUS 250CC.	171	AG020	C
4000339	BRAVO 720 5 LTS.	9	AG015	C
4002175	DORA AMINOACID 80% 1KG	46	FE025	C
4000443	METALOSATO BORO 1LT.	34	FE025	C
4000449	METALOSATO NPK 1LT	45	FE025	C
1000744	BOMBA CP-3 UNIDAD	8	BM086	C
4000436	METALOSATO CROP UP 5LT	6	FE025	C
4003040	FUNGICURE 1LT	31	AG015	C
4000265	ALIADO 57%EC 100CC	356	AG010	C
4001650	BLANKET 500 CC	34	AG015	C
2000412	PHOS-AL 80%WP 25KG	2	AG015	C
4000266	ALIADO 57%EC 250CC	179	AG010	C
1004623	MIRAVIS DUO 1LT	8	AG015	C
1005230	MAXIGROW 250CC	93	FE025	C
4000235	ACTELIC 50 1 LT.	8	AG010	C
4002210	NORDOX 75 1KG	19	AG015	C
1004056	BOMBA T2 EVOLUTION 1.5LT	64	BM086	C
4000274	VERLAQ 250CC	348	AG010	C
4003141	IMIDALAQ 250ML	56	AG010	C
4000406	AGRAL 90 200 ML	82	AG020	C
1005012	DENIM FIT 50GR	23	AG010	C
4003000	FOSFICAL ORG 1LT	17	FE025	C
4000180	GRAMOCIL 1LT	29	AG005	C
1003738	IMUNIT 400CC	24	AG010	C
4000293	SEMEVIN 1LT	7	AG010	C
1005232	ROOTEX 1KG	25	FE025	C

4000357	NORDOX 50% 500GR	35	AG015	C
2003221	KELPAK 20LT	1	FE025	C
4000437	METALOSATO ZINC 1LT	14	FE025	C
4002202	REFLECT 250ML	89	AG015	C
4002805	BIRBRO 50ML	92	AG015	C
4002784	METALOSATO COBRE 1LT	13	FE025	C
4000364	PAMONA 1 LT.	9	AG015	C
1003950	BAYFOLAN 9-9-7 1LT	38	FE025	C
1002141	ZAMPRO 1LT	4	AG015	C
1003878	MOVENTO SMART 100CC	34	AG010	C
4002783	METALOSATO COBRE 250ML	33	FE025	C
4001942	ZINQUEXX 1LT	5	FE025	C
4000234	ACTELIC 50 1/2 LT	4	AG010	C
4000369	TB-LAQ 50CC.	82	AG015	C
1003928	MELTATOX 1LT	3	AG015	C
1003879	MOVENTO SMART 1LT	1	AG010	C
4001550	METALOSATO ZINC 500 ML	10	FE025	C
4000240	PYRIMETHA 250CC	29	AG010	C
4000479	MADUTHREL 720 1LT.	2	FE025	C
4000444	METALOSATO BORO 5LT	1	FE025	C
4000442	METALOSATO CALCIO 5LT	1	FE025	C
4000438	METALOSATO ZINC 5LTS.	1	FE025	C
4000192	REGLONE 1 LT.	5	AG005	C
4002907	APOLO 1LT	1	AG010	C
1003933	ABACUS 1LT	1	AG015	C
4000423	AGROFIX 500CC.	29	AG020	C
1000237	METHOMILAQ 900 de 100 GRS.	20	AG010	C
4003112	ABACUS 400ML	2	AG015	C
1003735	LICTUS 1LT	2	AG015	C
4000463	METALOSATO TROPICAL 250CC	12	FE025	C
4001455	SPORTAK 45EC 1LT	1	AG015	C
1003742	NATIVO 1LT	1	AG015	C
4000231	GOLIATH/ROSSINON 250CC	10	AG010	C
4000190	RONSTAR FLO 1LT	1	AG005	C
4000223	FLEX 1 LT.	1	AG005	C
2003582	LONSELOR 1LT	1	AG015	C
4000217	GRAMILAQ 1LT	1	AG005	C

## Multicriterio

Código	Texto Breve	Clasificación rotación (s)	Clasificación Volumen (Kg)	Análisis Multicriterio
4000199	GLIFOPAC 1GL	A	A	A
4000198	GLIFOPAC 1LT	A	A	A
4002807	DESAFIO 1LT	A	B	A
4003106	GRAMOXPA 1LT	A	A	A
4003107	GRAMOXPA 3.75LT	A	A	A
4000201	GLIFOPAC 5GL	A	A	A
4002808	DESAFIO 20LT	A	B	A
4000161	ATRAPAC 900WG 900GR	A	B	A
4000197	GLIFOPAC 1/2LT	A	B	A
4000151	AMINAPAC 6 1GL	A	B	A
4000150	AMINAPAC 6 1LT	A	B	A
4000130	MATANCHA 15GR	A	C	B
1005017	MATAPAJA 16GR	A	C	B
4001908	DIUROLAQ 80WDG 500GR	A	C	B
4003105	GRAMOXPA 500ML	A	C	B
4001907	DIUROLAQ 80WDG 1KG	A	C	B
4000203	CENTURION 1 LT.	A	C	B
4003108	GRAMOXPA 19LT	A	C	B
4000202	CENTURION.250CM3	A	C	B
4000221	FLEX 250 CC	A	C	B
4002785	FLECHAZO 1LT	A	C	B
4000153	AMINAPAC 6 5GL	A	C	B
4000149	AMINAPAC 6 1/2LT	B	C	C
4000169	BUTARROZ 1LT	B	C	C
4000180	GRAMOCIL 1LT	B	C	C
4000192	REGLONE 1 LT.	B	C	C
4000190	RONSTAR FLO 1LT	B	C	C
4000223	FLEX 1 LT.	B	C	C
4000217	GRAMILAQ 1LT	B	C	C

Código	Texto breve	Clasificación rotación (s)	Clasificación Volumen (Kg)	Multicriterio
4000343	CAPTAN / ORTHOCIDE 500GR	A	A	A
4001260	AMISTAR TOP 125CC	A	A	A
4000337	BRAVO 720 400ML	A	A	A
4001322	MAXIM XL 250ML	A	A	A
4001301	AMISTAR TOP 1LT	A	A	A
4000349	TRAMIN 500GR	A	A	A
4001321	MAXIM XL 1LT	A	A	A
4000323	PHOS-AL 80% PM 1KG	A	A	A

4000338	BRAVO 720 1 LT.	A	A	A
1003936	RENASTE 1LT	A	A	A
4000342	AFFILIATED 500 GRS.	A	A	A
4002909	COMANDANTE 500ML	A	B	A
4000368	SKUL 27 1 LT.	A	B	A
4000376	CELEST 1LT	A	B	A
4000362	STAR 50%WP 200GR	A	B	A
1005010	ORONDIS ULTRA 100ML	B	A	A
4000360	RIDODUR 80PM 1KG	B	A	A
1000265	SWITCH 500 GRMS.	A	C	B
4000327	AMISTAR HORTALIZAS 16GR	A	C	B
4000348	ACROPLANT 69 750GR	B	B	B
4001974	JAQUE MATE 1LT	B	B	B
4000374	DIFECOLAQ 100CC	B	B	B
4000322	PHOS-AL 80%WP 100GR	B	B	B
4000375	CELEST 250CC	B	B	B
1003375	CARIAL OPTI 1LT	B	B	B
1000268	FOLIO GOLD 440SC 1LT	B	B	B
4000373	DIFECOLAQ 1LT	B	B	B
1003862	ANTRACOL 70WP 400GR	B	B	B
4002211	NORDOX 75 500GR	B	B	B
4000341	AFFILIATED 250 GRS.	B	B	B
1005008	CARIAL OPTI 300ML	B	B	B
4003041	FUNGICURE 250ML	B	B	B
4000353	ACOIDAL / SULFOPAC 1KG	C	A	B
4000329	AMISTAR 500GR	B	C	C
4002240	JAQUE MATE 250ML	B	C	C
4001453	FLUTRIALAQ 1 LT	B	C	C
4000328	AMISTAR 100GR	B	C	C
4000344	CAPTAN / ORTHOCIDE 1KG.	C	B	C
1005007	MIRAVIS DUO 300ML	C	C	C
4002811	BANKIT 60ML	C	C	C
1003881	SERENADE SC 1LT	C	B	C
4000367	SKUL 27 250 CC.	C	C	C
4000370	TB-LAQ 1LT.	C	C	C
4002806	BIRBRO 100ML	C	C	C
4000339	BRAVO 720 5 LTS.	C	C	C
4003040	FUNGICURE 1LT	C	C	C
4001650	BLANKET 500 CC	C	C	C
2000412	PHOS-AL 80%WP 25KG	C	C	C
1004623	MIRAVIS DUO 1LT	C	C	C
4002210	NORDOX 75 1KG	C	C	C
4000357	NORDOX 50% 500GR	C	C	C

4002202	REFLECT 250ML	C	C	C
4002805	BIRBRO 50ML	C	C	C
4000364	PAMONA 1 LT.	C	C	C
1002141	ZAMPRO 1LT	C	C	C
4000369	TB-LAQ 50CC.	C	C	C
1003928	MELTATOX 1LT	C	C	C
1003933	ABACUS 1LT	C	C	C
4003112	ABACUS 400ML	C	C	C
1003735	LICTUS 1LT	C	C	C
4001455	SPORTAK 45EC 1LT	C	C	C
1003742	NATIVO 1LT	C	C	C
2003582	LONSELOR 1LT	C	C	C

Código	Texto breve	Clasificación rotación (s)	Clasificación Volumen (Kg)	Análisis Multicriterio
4000459	EVERGREEN 1LT.	A	A	A
4000478	MADUTHREL 720 100CC.	A	A	A
4000446	METALOSATO POTASIO 1LT	A	A	A
4000458	EVERGREEN 1/2 LT.	A	A	A
1002950	KELPAK 1 LT	A	A	A
4003170	NUTRINEX ESTIMULO 24-15-11 1KG	A	A	A
4000464	MAGNET-B 250CC	A	A	A
4000466	MAGNET-B 1LT	A	A	A
4000457	EVERGREEN 250CC.	A	A	A
4001556	SAETA GOLD 250CC	A	A	A
4000470	BEST POTASIO / POTAFOS K 1LT ES	A	A	A
1005040	HUMISTAR WG 1KG	A	A	A
4003146	DORA KELPREAL 1LT	A	A	A
4000445	METALOSATO POTASIO 250CC	A	A	A
1005041	HUMISTAR WG 5KG	A	A	A
4002176	DORA AMINOACID 80% 500GR	A	A	A
4002362	NUTRIVIGOR 1LT	A	A	A
4000454	METALOSATO MULTIMINERAL 1LT	A	A	A
4000453	METALOSATE MULTIMINERAL 250CC	A	B	A
4001555	SAETA GOLD 1LT	A	B	A
1002951	KELPAK 5 LT	A	B	A
4001640	BEST POTASIO / POTAFOS K 500CC ES	A	B	A
4001050	MULTI RAIZ 1 LT	B	A	A
4003171	NUTRINEX FINALIZADOR 11-11-30 1KG	B	A	A
4003169	NUTRINEX DESARROLLO 17-17-17 1KG	B	A	A
4003168	NUTRINEX INICIO 11-37-11 1KG	B	A	A
1005226	MAINSTAY CALCIO 5LT	B	A	A
4002913	EVERGREEN ORG 1LT	B	B	B

4000440	METALOSATE CALCIO 250CC	B	B	B
4001380	METALOSATO BORO 250ML	B	B	B
4000441	METALOSATO CALCIO 1LT	B	B	B
4000447	METALOSATO POTASIO 5LT	B	B	B
4000435	METALOSATO CROP UP 1LT	B	B	B
4000439	METALOSATO DE ZINC 250CC	B	B	B
1005227	MAINSTAY CALCIO 20LT	B	B	B
1005223	FERTIGRO FOSFORO 5LT	B	B	B
4000434	METALOSATE CROP-UP 250CC	B	C	C
4001771	SAETA GOLD 5 LT	C	B	C
4000448	METALOSATE NPK 250CC	C	C	C
4002922	ANONE 1LT	C	C	C
2003860	DORA AMINO ACID 80% 20KG	C	C	C
4002175	DORA AMINOACID 80% 1KG	C	C	C
4000443	METALOSATO BORO 1LT.	C	C	C
4000449	METALOSATO NPK 1LT	C	C	C
4000436	METALOSATO CROP UP 5LT	C	C	C
1005230	MAXIGROW 250CC	C	C	C
4003000	FOSFICAL ORG 1LT	C	C	C
1005232	ROOTEX 1KG	C	C	C
2003221	KELPAK 20LT	C	C	C
4000437	METALOSATO ZINC 1LT	C	C	C
4002784	METALOSATO COBRE 1LT	C	C	C
1003950	BAYFOLAN 9-9-7 1LT	C	C	C
4002783	METALOSATO COBRE 250ML	C	C	C
4001942	ZINQUEXX 1LT	C	C	C
4001550	METALOSATO ZINC 500 ML	C	C	C
4000479	MADUTHREL 720 1LT.	C	C	C
4000444	METALOSATO BORO 5LT	C	C	C
4000442	METALOSATO CALCIO 5LT	C	C	C
4000438	METALOSATO ZINC 5LTS.	C	C	C
4000463	METALOSATO TROPICAL 250CC	C	C	C

Código	Texto breve	Clasificación rotación (s)	Clasificación Volumen	Multicriterio
4000239	CYPERPAC 200EC 1LT	A	A	A
4000504	DRAGON ATOMIZADOR 475 CC.	A	A	A
4000275	VERLAQ 1LT	A	A	A
4000233	ACTELIC 50 250 CC.	A	B	A
4001841	AMPLIGO 100 ML	A	B	A
4000506	DRAGON 950 CC.	A	A	A
4000505	DRAGON 475 CC.	A	A	A
4000282	ORTHENE 75% 100 GR	A	A	A

4000273	VERLAQ 100CC	A	B	A
1000257	CONQUEST 250ML	A	B	A
1000256	CONQUEST 1LT	A	B	A
4000238	CYPERPAC 200EC 1/2LT	A	A	A
4000304	PROFENOPAC 1LT	A	A	A
4000287	CLORPILAQ 1LT	A	A	A
4003095	CRUISER ADVA 60ML	A	C	A
4000236	CYPERPAC 200EC 100CC	A	A	A
4000261	KARATE ZEON 1LT.	A	B	A
1004760	ROTOMYL 200GR	A	B	A
4000237	CYPERPAC 200EC 250CC	A	A	A
4000258	KARATE ZEON 100CC.	A	B	A
4000267	ALIADO 57%EC 1LT	A	A	A
4001303	AMUNIL/FIPROROSSY 240CC	A	B	A
4000503	DRAGON 230 CC.	A	A	A
4001723	ZAP VOLADORES 360CC	B	A	A
4000270	MALATOX 25 % 500GR	B	A	A
4000247	REGENT S.C.240CC	A	C	B
2000383	REGENT 200 S.C. 1 LT	A	C	B
4002660	CURYOM 250ML	B	B	B
4000303	PROFENOPAC 250CC	B	B	B
4001263	AMUNIL/FIPROROSSY 1LT	B	B	B
4000249	DIMEPAC 1 LT	B	B	B
4003097	BO-KUN 1LT	B	B	B
4000283	ORTHENE 75% 500GR	B	B	B
4001725	ZAP RASTREROS 360CC	B	B	B
4003098	BO-KUN 250ML	B	B	B
4000241	PYRIMETHA 1LT	B	B	B
4001721	ZAP MULTI VOLADORES Y RASTREROS 360CC	B	B	B
4000298	ACETALAQ 100GRS	B	C	C
4000312	IMIDALAQ 500CC	B	C	C
4000257	KARATE ZEON 50CC.	B	C	C
4000311	IMIDALAQ 100CC	B	C	C
4000259	KARATE ZEON 200CC.	B	C	C
4001840	AMPLIGO 1 LT	B	C	C
4001042	SOLARIS SC 100CC	B	C	C
4000260	KARATE ZEON 500CC.	B	C	C
2002194	SOLARIS SC 1LT	B	C	C
1002253	PROCLAIM.1KG	B	C	C
4003096	CRUISER ADVA 1LT	B	C	C
4000299	ACETALAQ 500GRS.	C	C	C
4001230	MOLUX 6 GB / ATLANTIS 1KG	C	B	C
4000269	MALATOX 25% 100GR	C	B	C

4000292	SEMEVIN 200 CC	C	C	C
1005005	MINECTO DUO 100GR	C	C	C
4000286	CLORPILAQ 250CC	C	C	C
2002235	PIRATE 240SC 120CC	C	C	C
4002912	CURYOM 125ML	C	C	C
4000285	CLORPILAQ 100CC	C	C	C
4003142	IMIDALAQ 1LT	C	C	C
4000291	SEMEVIN 100 CC	C	C	C
4000300	ACETALAQ 20GRS.	C	C	C
1003874	DECIS 25EC 1LT	C	C	C
4002661	CURYOM 1LT	C	C	C
4002640	BATALLON 200ML	C	C	C
4000265	ALIADO 57%EC 100CC	C	B	C
4000266	ALIADO 57%EC 250CC	C	C	C
4000235	ACTELIC 50 1 LT.	C	C	C
4000274	VERLAQ 250CC	C	C	C
4003141	IMIDALAQ 250ML	C	C	C
1005012	DENIM FIT 50GR	C	C	C
1003738	IMUNIT 400CC	C	C	C
4000293	SEMEVIN 1LT	C	C	C
1003878	MOVENTO SMART 100CC	C	C	C
4000234	ACTELIC 50 1/2 LT	C	C	C
1003879	MOVENTO SMART 1LT	C	C	C
4000240	PYRIMETHA 250CC	C	C	C
4002907	APOLO 1LT	C	C	C
1000237	METHOMILAQ 900 de 100 GRS.	C	C	C
4000231	GOLIATH/ROSSINON 250CC	C	C	C