

**Plan de mejoramiento del sistema de inventarios en la embotelladora y comercializadora de
aceite Fagar comercial S.A.S**

Laura Ximena Sabogal Sarmiento

Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniera Industrial

Director del Proyecto:

Juan Carlos Cadena Sarmiento

Ingeniero Industrial

Maestría en gestión de organizaciones

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería industrial

2021

Contenido

1. Planteamiento del problema.....	11
2. Justificación	14
3. Objetivos	15
3.1 Objetivo general	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4. Marco conceptual.....	16
5. Marco referencial	17
5.1 Marco teórico	17
5.1.1 Gestión de inventarios	17
5.1.2 Gestión de los materiales.....	18
5.1.3 Logística	21
5.1.4 Administración de inventarios.....	22
5.1.5 Políticas de inventarios.....	23
5.1.6 Tipos de inventarios	24
5.1.7 Modelos de inventarios.....	25
5.1.8 Indicadores de control de gestión de inventarios.....	30
5.1.9 Planificación de los requerimientos MRP	32
5.1.10 Plan maestro de producción MPS.....	33
5.1.11 Análisis DOFA	34
5.1.12 Metodología 5S	35
6. Estado del arte	36
6.1 Nivel internacional	36

6.2 Nivel nacional	38
6.3 Nivel local	40
7. Tipo de investigación.....	42
8. Metodología.....	43
9. Diagnóstico inicial	46
9.1 Descripción de la empresa.....	46
9.1.1 Misión.....	47
9.1.2 Visión	47
9.1.3 Organigrama	48
9.1.4 Diseño de planta	48
9.1.5 Planta de operaciones	50
9.1.6 Insumos.....	52
9.1.7 Lista de materiales BOM (Bill of Materials).....	58
9.1.8 Productos	59
9.2 Descripción de la operación	60
9.3 Análisis DOFA.....	62
9.4 Principales problemáticas.....	62
10. Desarrollo de la propuesta de mejora.....	64
10.1 Metodología 5S	64
10.2 Aplicativo para la gestión de inventarios	70
10.3 Indicadores de gestión.....	76
10.3.1 Demanda actual	77
10.3.2 Proyección de la demanda	81

10.3.3 Clasificación ABC.....	86
10.3.4 Ratio de devolución.....	89
10.3.5 Stock mínimo.....	89
10.3.6 Stock máximo.....	93
10.4 Estructura de gestión de inventarios.....	94
11. Conclusiones.....	104
12. Recomendaciones.....	106
Referencias.....	107
Apéndices.....	111

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Diferencia entre supply chain y logística</i>	22
Tabla 2. <i>Tipos y clasificación de inventarios</i>	25
Tabla 3. <i>Funciones básicas del MRP</i>	33
Tabla 4. <i>Cuadro metodológico</i>	45
Tabla 5. <i>Tipos de aceite</i>	53
Tabla 6. <i>Tapas y tapones</i>	55
Tabla 7. <i>Catálogo de productos</i>	59
Tabla 8. <i>Línea económica</i>	60
Tabla 9. <i>Lista de elementos obsoletos y deteriorados</i>	65
Tabla 10. <i>Demanda de aceite</i>	77
Tabla 11. <i>Datos para la proyección de la demanda</i>	82
Tabla 12. <i>Pronostico demanda julio, agosto y septiembre</i>	85
Tabla 13. <i>Clasificación ABC</i>	87
Tabla 14. <i>Stock de aceite</i>	91
Tabla 15. <i>Stock mínimo cajas</i>	92
Tabla 16. <i>Stock mínimo</i>	93
Tabla 17. <i>Evaluación a proveedores</i>	102
Tabla 18. <i>Calificación de proveedores</i>	103

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Etapas de la cadena de suministro</i>	20
Figura 2. <i>Inventarios a través del tiempo</i>	27
Figura 3. <i>Curva del punto de reorden</i>	28
Figura 4. <i>Costo total como función de la cantidad a ordenar</i>	29
Figura 5. <i>Definición MPS</i>	34
Figura 6. <i>Matriz DOFA</i>	34
Figura 7. <i>Logos aceite la Aurora</i>	47
Figura 8. <i>Organigrama empresa Fagar S.A.S</i>	48
Figura 9. <i>Áreas de la bodega</i>	49
Figura 10. <i>Planos de la bodega</i>	50
Figura 11. <i>Embotelladora</i>	51
Figura 12. <i>Fotografía del proceso de embotellamiento</i>	52
Figura 13. <i>Clasificación de Envases</i>	54
Figura 14. <i>Clasificación Cajas</i>	56
Figura 15. <i>Clasificación de etiquetas</i>	57
Figura 16. <i>Lista de materiales BOM</i>	58
Figura 17. <i>Diagrama de Operaciones</i>	61
Figura 18. <i>Análisis DOFA</i>	62
Figura 19. <i>Clasificación insumos</i>	66
Figura 20. <i>Hoja de control de recepción</i>	67
Figura 21. <i>Almacén de insumos - Botellas</i>	68
Figura 22. <i>Sistema de gestión de Inventarios - Pag inicio</i>	71

Figura 23. <i>Entrada de Aceite – Recepción</i>	72
Figura 24. <i>Ingreso de Producto Terminado</i>	73
Figura 25. <i>Grafica de inventario de aceite</i>	75
Figura 26. <i>Inventario de Producto Terminado</i>	76
Figura 27. <i>Demanda aceite</i>	77
Figura 28. <i>Demanda aceite bidones</i>	78
Figura 29. <i>Demanda palma presentación PET</i>	80
Figura 30. <i>Demanda soya presentación PET</i>	81
Figura 31. <i>Grafica de dispersión aceite de palma</i>	83
Figura 32. <i>Grafica de dispersión aceite de soya</i>	84
Figura 33. <i>demanda real Vs. demanda proyectada</i>	86
Figura 34. <i>Productos de mayor rotación</i>	89
Figura 35. <i>Diagrama de flujo del procedimiento de compras</i>	97
Figura 36. <i>Diagrama de flujo del procedimiento recepción de insumos</i>	98
Figura 37. <i>Diagrama de flujo del procedimiento de almacenamiento</i>	99
Figura 38. <i>Diagrama de flujo del procedimiento de despacho de mercancía</i>	100
Figura 39. <i>Ficha técnica de proveedores</i>	101

Lista de Apéndices

Apéndice A. *Hoja de control de producto terminado*.....111

Apéndice B. *Ficha técnica de indicadores*112

Resumen

Este proyecto se orientó al mejoramiento del sistema de inventarios que tiene la empresa Fagar S.A.S que tiene como actividad comercial la distribución y comercialización de su marca propia de aceite la Aurora. La metodología utilizada inicia con un diagnóstico de la condiciones en que la empresa daba manejo al inventario y control de las existencias que tenía en su bodega, se realizaron visitas periódicas, reuniones con el administrador y un análisis de los procedimientos realizados en la bodega, partiendo desde la recepción de insumos hasta el almacenamiento y transporte del producto terminado. Se decidió desarrollar una herramienta para la recolección de datos e historial de la rotación de los productos e insumos, que se terminó convirtiendo en un aplicativo en Excel para gestionar todo el sistema de inventarios. Finalmente con la información recolectada se realizó el cálculo de diversos indicadores como el cálculo de la demanda, la demanda proyectadas, los niveles de stock entre otros que permitieron trazar la ruta y estandarización de los procedimientos y mejorar la eficiencia de la gestión de inventarios de la empresa.

Palabras Clave: Inventario, Indicadores, Demanda, Eficiencia

Abstract

This project was oriented to the improvement of the inventory system of the company Fagar S.A.S whose commercial activity is the distribution and commercialization of its own brand of oil Aurora. The methodology used started with a diagnosis of the conditions in which the company was managing the inventory and control of the stocks it had in its warehouse, periodic visits were made, meetings with the administrator and an analysis of the procedures carried out in the warehouse, starting from the reception of inputs to the storage and transportation of the finished product. It was decided to develop a tool for data collection and history of the rotation of products and supplies, which ended up becoming an Excel application to manage the entire inventory system. Finally, with the information collected, the calculation of various indicators such as the calculation of demand, projected demand, stock levels, among others, allowed to trace the route and standardization of procedures and improve the efficiency of inventory management of the company.

Key words: Inventory, Indicators, Demand, Efficiency.

1. Planteamiento del problema

La Gestión de inventarios juega un papel muy importante en la organización de una empresa, puesto que el buen manejo de inventarios se convierte en un elemento indispensable para su correcto funcionamiento “En Colombia existen 2.540.953 micros, pequeñas y medianas empresas (Mí Pymes) que representan el 90% de las compañías del país, producen el 30% del PIB y emplean a más del 65 % de la fuerza laboral nacional, según datos de la Asociación de pymes, microempresas y emprendimientos para el comercio electrónico (APPCE).” Como se menciona en el artículo anterior las micro y pequeñas empresas representan el emprendimiento, la generación de empleo y contribuyen a mejorar la economía del país, muchas veces las empresas que están iniciado tienen problemas internos y externos con obstáculos que impiden que tengan un rápido crecimiento; cimentar una empresa requiere de planeación, organización y una buena administración, sobre todo administrar adecuadamente los recursos financieros. En la administración de cualquier tipo de empresa la gestión de inventarios representa una solución a los diversos problemas que se pueden generar, ya que se facilita la adquisición de insumos y evita la escasez de estos, puesto que, al administrar adecuadamente la materia prima, organizar los productos terminados, cumplir con la demanda y al evitar caer en gastos innecesarios las empresas tiene la oportunidad de estar mejor posicionadas y ser más competitivas en el mercado. La administración de los inventarios trae múltiples beneficios, por eso es necesario analizar la frecuencia en que se deben realizar los pedidos, la rotación del producto, el stock máximo y mínimo, los requerimientos necesarios para poder cumplirle a los clientes, encontrar las alternativas para minimizar los costos de inventarios y maximizar las ganancias. Hay que tener en cuenta que los inventarios representan un capital estático para la empresa por eso se debe de

gestionar oportunamente para no acumular el capital en una bodega. Es por ello, que siempre se busca tener un punto de equilibrio donde los costos se minimicen y se adecuen a los requerimientos de la empresa. El primer paso es conocer la empresa, saber los requerimientos, el volumen de demanda, la capacidad física y monetaria que se tiene para así poder definir la mejor estrategia.

Teniendo claro la trascendencia y utilidad que tienen los inventarios, este proyecto se enfoca en un caso particular que es la situación actual de una empresa embotelladora, distribuidora y comercializadora de aceite; Aunque Fagar Comercial S.A.S comenzó como un empresa familiar, cuenta con una amplia trayectoria y experiencia en el mercado del aceite, hace más de 8 años la empresa se dedica a envasar aceite y comercializarlo en diferentes pueblos, ciudades y municipios, siendo el transporte del aceite una de las principales actividades y mediante la cual apuntan al crecimiento de la marca para los próximos años. La empresa inicio en una pequeña bodega ubicada en la central de abastos de girón, allí no se tenían los espacios adecuados para el almacenamiento del aceite y aun no se vendía a gran escala el producto, por lo que no manejaban ningún tipo de inventarios o control de las salidas. Pero gracias al crecimiento que ha tenido su marca de aceite “Aceite la Aurora” la empresa se ha posicionado mejor generando una demanda creciente, aumentado así la rotación, los requerimientos y la capacidad del talento humano para cumplir con los pedidos de los clientes. Debido a esto hace aproximadamente un año y medio industrias Fagar se estableció en una nueva bodega localizada en el parque industrial del Municipio de Girón, Santander, donde se ha empezado empíricamente a organizar la planta para el almacenamiento de su producto, a pesar que se han establecido en un mejor lugar aún falta un poco de organización en el manejo de sus inventarios y la manera de almacenar su producto terminado porque no conocen la demanda y el registro de entradas y salidas se hace manual en un cuaderno, lo cual no permite conocer la situación actual de la empresa. Además, tampoco se tiene definido el stock que

deben manejar, para Fagar Comercial es muy importante conocer el flujo de salida de aceite, ya que es el recurso indispensable para el normal desarrollo de la actividad de distribución. Se manejan dos tipos diferentes de aceite, el aceite de palma y el aceite de soya, estos dos tipos de aceite se envasan en 15 referencias diferentes de botellas según su contenido neto. Cada dos días llegan camiones cargados con aceite para almacenarlos en tres tanques de 30.000 Litros ubicados en la bodega, para envasar el producto final se requiere de diferentes insumos, como lo son los envases, bidones, tapas, cajas, lineer, etiquetas, cinta entre otros, unos de los principales problemas en la gestión de inventarios es que manejan diferentes proveedores de insumos que generar mucha diversificación tanto en las cualidades de la botellas como en la cantidad de recepción cuando se hacen los pedidos, a veces cierto tipo de tapa no sirve para la referencia de envase que se tiene, o un lote de producción sale con características diferentes. Eventualmente la empresa ha presentado problemas con el manejo de sus inventarios ya que como se mencionó anteriormente no se lleva un control, por el contrario, se han regido por parámetros y criterios empíricos basados en la intuición. Se hace un almacenaje de materias primas en el que no se conoce la cantidad de producto, su rotación ni su demanda. Otra de las problemáticas es que se almacenan grandes cantidades de botellas y cajas apiladas unas sobre otras generando daños y defectos en los envases del producto. Incluso una problemática muy preocupante es que debido a la falta de un sistema de inventarios no conocen la capacidad que tienen para producir, en ocasión se ha tenido que parar el envasado del producto porque no hay los insumos suficientes para envasar el aceite o no hay suficiente aceite para el pedido que se planeó. Es por esto y por otras razones que es necesaria la implementación de un buen sistema de inventarios para evitar estos inconvenientes que se han venido presentado y por su puesto a incremento los costos y tiempos de distribución. De este modo este proyecto busca analizar, desarrollar y encontrar las técnicas y herramientas adecuadas para el diseño e

implantación de un sistema de inventarios en la empresa Fagar comercial para gestionar de forma óptima y audaz los recursos con los que cuentan, ayudando así a reducir y posteriormente eliminar las problemáticas que presentan.

Para el planteamiento inicial del proyecto se establece el siguiente cuestionamiento ¿Cómo debería ser el sistema de inventarios para lograr una mejora en los inventarios de la Empresa Fagar Comercial S.A.S?

2. Justificación

La industria alimentaria es una de las mayores consumidoras de aceite de palma para producir sus productos y derivados, se estima que 1 de cada 10 productos disponibles en un supermercado contiene aceite de palma. Además, el aceite en los hogares colombianos es un producto de la canasta familiar indispensable por su funcionalidad y versatilidad, como se observa existe una alta demanda y un gran mercado de oportunidades para la explotación en ventas puesto que hay una gran apertura y crecimiento económico en la distribución de aceite. La empresa Fagar tiene la capacidad y el mercado abierto para seguir aumentando su volumen de ventas, tiene los medios de transporte para llegar a diferentes municipios y ampliar su portafolio de clientes, pero para ello es necesario primero organizarse internamente y solucionar las dificultades que tiene en el manejo de su producto, la rotación de su mercancía, al gestionar de manera adecuada sus inventarios Fagar comercial fortalecerá su capacidad productiva mediante la buena logística desde que se hacen los requerimientos a sus proveedores hasta la entrega de su producto terminado en manos de sus clientes. Además, con el desarrollo de este proyecto se puede lograr reducir costos innecesarios, controlar inventarios excesivos que retienen el capital de la empresa, No incurrir en sobrantes y/o faltantes, he incluso darle una mejor administración de los insumos, evitando daños

en las botellas, cajas y empaques, estructurando así un sistema que guíe a una mejor eficiencia y productividad empresarial.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Implementar un plan de mejoramiento de inventarios en la empresa embotelladora, distribuidora y comercializadora de aceite FAGAR comercial S.A.S mediante la organización, control y gestión de los inventarios contribuyendo al fortalecimiento y crecimiento de la empresa.

3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa para encontrar las falencias y los puntos críticos que se presentan a la hora de embotellar y almacenar el producto.
- Desarrollar un sistema de información de inventarios para llevar el registro de entradas y salidas de aceite e insumos que tiene la empresa obteniendo datos y registros para su posterior estudio.
- Determinar los indicadores que permiten controlar y evaluar los procesos en la gestión de inventarios permitiendo determinar el grado de impacto del nuevo sistema diseñado.
- Implementar el plan de acción del sistema de gestión de inventarios haciendo seguimiento a los indicadores para lograr una optimización de la utilización de los recursos de la empresa.

4. Marco conceptual

Inventario: es la clasificación y valoración ordenan y sistematizada de la mercancía, productos, materias e insumos con los que cuenta la empresa.

Suministro: es la adquisición de un bien y/o servicios para suplir necesidades o requerimientos que tenga la empresa.

Cadena de Suministro: es la ruta de actividades y procesos que se deben seguir para la entrega final del producto terminado al cliente. Inicia desde la adquisición de insumos con proveedores hasta la distribución y logística.

Gestión de Inventarios: es el control y administración de los bienes de la empresa, se realiza u seguimiento tanto a entradas como salidas para la organización del almacén y/o bodega.

Existencias: son la posesión de la empresa, pueden ser insumos para la transformación, incorporación, producción o venta.

Proveedor: corresponde a la empresa o persona que suministra las existencias o artículos necesarios según se requieren.

Stock: es la mercancía que se almacena en la bodega para atender a la demanda que se tenga de cierto producto y evitar el desabastecimiento.

Eficiencia: es el trabajo que se realiza de manera óptima, caracterizado por el aprovechamiento y buena utilización de los recursos disponibles.

Eficacia: es la capacidad de cumplimiento de las metas y/u objetivos propuestos.

Productividad: es la medida entre la cantidad de producido y los recursos utilizados, la productividad involucra la eficiencia y la efectividad de la producción.

Demanda: es la cantidad o volumen de solicitud por parte de un grupo de personas en el mercado para satisfacer alguna necesidad o deseo.

Logística: es la planeación y organización que se lleva acabo para realizar alguna actividad o proceso de manera adecuada, se puede aplicar en diferentes operaciones como el transporte, el almacenamiento y distribución.

5. Marco referencial

5.1 Marco teórico

Ahora se presenta la fundamentación teórica de la investigación de este proyecto centrado en la Gestión de inventarios de una empresa.

5.1.1 Gestión de inventarios

La gestión de inventarios es la administración respecto al ingreso y salida de insumos, productos terminados o semiterminados, bienes auxiliares y herramientas que posee una empresa.

[1]

Algunos de los beneficios de la gestión de inventarios son: calcular con precisión los costos derivados de la producción, reducir los costes de mantenimiento de inventarios, calcular la producción necesaria para responder a la demanda e incluso monitorear y realizar pronósticos de los pedidos y demandas futuras de los clientes.

En el libro de principios de administración de operaciones se contempla que el inventario puede llegar a representar el 40% del capital de las empresas. Para empresas dedicadas a la comercialización de productos, (enfocadas en la compra y venta de productos) el inventario puede llegar a representar hasta el 75% del capital [2] .

Los inventarios en la comercializadora y distribuidora Fagar son indispensables se debe saber cuándo y cómo hacer los pedidos.

En la gestión de inventarios es determinante la administración estratégica de toda organización, que incluye desde la prestación de los servicios y todo lo que esta conlleva o también la producción de manera masiva. La administración de un inventario tiene tareas fundamentales como son los registros de inventario, la determinación de los puntos de rotación, el tipo de clasificación asignada y el control para realizar requisiciones y la cantidad a ordenar por pedido. Se pueden resumir en dos los principales objetivos de la gestión de inventarios, el primero es reducir los niveles de existencia hasta donde sea posible y asegurar la disponibilidad de existencias, haciendo referencia tanto a la materia prima, insumos y producto terminado. En ese orden de ideas se debe hacer una gestión de la adquisición de la materia prima para su transformación, por eso es fundamental la gestión y compra de materiales, puesto que a partir de ellas se desprende el inicio del desarrollo de la actividad productiva. [3]

5.1.2 Gestión de los materiales

La gestión de materiales opta por el manejo óptimo de los materiales e incluye consideraciones de movimiento, tiempo, lugar cantidad y espacio para un manejo eficaz que asegure que los materiales sean entregados en el momento y lugar adecuado y como en la cantidad correcta. Para una buena gestión se debe identificar los tipos de materiales o suministros, se clasifican en materia directos los que se transforman en productos terminados a través del uso de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación (CIF) y los materiales indirectos que también hacen parte del proceso de fabricación, pero no se identifican fácilmente y no requieren necesariamente un control.

Entradas de material o insumos

Existen dos tipos de solicitudes para realizar la compra de materiales, la primera es La requisición de compra que se envía para informar al departamento de compras de una necesidad de materiales o suministros. La segunda es la orden de compra esta es una solicitud escrita enviada a un proveedor, originada por una requisición o necesidad de materiales y suministros. Estado solicitud indica la cantidad, detalle, precio, condiciones de pago y muchas cosas más. La orden de compra se envía cuando se ha convenido un precio, especificaciones de los términos de pagos y entrega; la orden de compra autoriza al proveedor a entregar los materiales o suministros y a emitir la factura.

Se maneja un formato adicional para verificar la calidad y las condiciones en las que llegan los pedidos. Este es el Informe de Recepción el departamento de recepción recibe y revisa los artículos para asegurarse que no estén dañados y cumplan con las especificaciones de la orden de compra. Este formato contiene: Nombre del proveedor, Número de orden de compra, Fecha en que se recibe el pedido, Cantidad recibida, Descripción de los artículos, Diferencia con la orden de compra (artículos dañados). [4]

Salida de los materiales o insumos

La persona encargada del almacén es responsable del adecuado almacenamiento, protección y salida de todos los materiales bajo su custodia. El costo que figura en el formato de requisición de materiales es la cantidad que se carga a producción por los materiales utilizados. El cálculo del costo total de los materiales entregados parece relativamente simple: el costo unitario

de un artículo se multiplica por la cantidad comprada. La cantidad se determina con la facilidad a partir del formato de requisición de materiales.

Cadena de suministros

La cadena de suministro o Supply chain es el proceso que se genera desde que el cliente realiza un pedido hasta que el producto o servicio ha sido entregado y cobrado. Por tanto, la Supply chain comprende la planificación, ejecución y control de todas las actividades relacionadas con el flujo de materiales y de información desde la compra de materias primas hasta la entrega final del producto al cliente, pasando por su transformación intermedia. En consecuencia, podemos definir la cadena de suministro como el conjunto de pasos y redes que se tejen desde el origen del producto hasta el cliente final. Esta cadena está compuesta de distintos proveedores y empresas que van abasteciendo al siguiente eslabón. [5]

La cadena de suministro incluye todas las interacciones que se dan entre proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes. La cadena incluye transporte, información sobre la programación, transferencia de créditos y efectivo, así como transferencia de ideas, diseños y materiales. [2]

La cadena de abastecimiento involucra tres partes o que consta de tres elementos básicos:

Figura 1. *Etapas de la cadena de suministro*



- El suministro: esta parte se refiere a las materias primas con las que la empresa trabaja. En ella es importante responder a ciertas preguntas tales como de dónde proviene el material, cómo se consigue y los plazos que tarda en llegar a los sitios donde lo requieren. Si este paso no se cuida bien es muy probable que toda la cadena se vea afectada por lo que es indispensable que funcione a la perfección.
- Fabricación: la fase del armado o elaboración del producto a partir de las materias primas, para finalmente disponer de un producto terminado.
- Distribución: en este apartado como su nombre lo indica se da el proceso de distribución de los artículos mediante una red de transporte, almacenes, locales, comerciantes, con el objetivo de que llegue a los consumidores finales. [6]

Componentes de la cadena de suministros:

En la cadena de suministros debe existir un flujo continuo de información donde todos los componentes se mantengan relacionados de manera dinámica generando esa valiosa cadena de valor entre Los *Proveedores* a quienes se les compra los suministros, el *Trasporte* que se encarga de entregar, recibir y distribuir los suministros, los *Fabricantes* que procesan los insumos para convertirlos en el producto terminado para que lo reciban los *Clientes*.

5.1.3 Logística

La cadena de suministro hace referencia al flujo completo que sigue un producto hasta su venta. En cambio, la logística forma parte de la cadena de suministro y se trata de una disciplina centrada en el almacenamiento de productos, en su transporte y su distribución. De esta forma, la logística es el área empresarial responsable de hacer llegar el producto correcto, al destino indicado

en el tiempo establecido, en las cantidades precisas y con el coste y la calidad requeridos. Y siempre en consonancia con las condiciones que han sido previamente acordadas con el cliente.

[5]

Tabla 1. *Diferencia entre supply chain y logística*

	Gestión de la cadena de suministro	Gestión logística
Definición	Se trata del proceso global de suministro de un producto. Hace referencia a la colaboración entre fabricantes, proveedores, distribuidores, socios comerciales y consumidores	Es un apartado de la cadena de suministro y abarca la gestión del almacén y de los flujos de transporte internos y externos desde el aprovisionamiento hasta la entrega final.
Objetivos	Conseguir la máxima competitividad en el mercado y optimizar los beneficios	Lograr la satisfacción del cliente por medio de una perfecta gestión del pedido

Nota: obtenido de la página web <https://www.mecalux.es/blog/supply-chain-que-es>

5.1.4 Administración de inventarios

En el libro administración de operaciones de Heyzer, J & Render B (2009) se reconoce que la buena administración del inventario es crucial. Por un lado, una empresa puede reducir sus costos al disminuir el inventario; por el otro, la falta de un artículo puede detener la producción y dejar insatisfechos a los clientes. El objetivo de la administración de inventarios es encontrar un equilibrio entre la inversión en el inventario y el servicio al cliente. Sin un inventario bien administrado nunca se podrá lograr una estrategia de bajo costo.

Administrar un inventario requiere de varios retos y decisiones como, cuánto se necesita para cumplir con demanda del mercado, qué cantidad se necesita, cuándo colocar los pedidos,

recibir, almacenar y llevar el registro de dicho inventario. El objetivo primordial es mantener los costos bajos y los suficientes productos terminados para suplir las ventas. En pocas palabras la buena administración debe responder a tres preguntas, ¿Que pedir?, ¿Cuánto pedir? Y ¿Cuándo pedir?

La administración de inventarios se centra en 4 aspectos básicos:

1. Número de unidades de producción
2. Tiempo de realización del inventario
3. Artículos prioritarios
4. Cambios en los costos de los artículos por inventario [7]

5.1.5 Políticas de inventarios

Las políticas de inventarios son estrategias empresariales diseñadas para administrar de manera eficiente los recursos materiales de una organización con el objetivo de minimizar los costos de mantenimiento y, al mismo tiempo, garantizar la calidad en el servicio al cliente. La empresa de estudio aún no tiene una política de inventarios, cuando se implemente se puede relacionar cada una de las operaciones que realizaran, tanto en producción, en ventas, en las compras y en la financiación a la que incurren.

Para implementar una política de inventarios se recomienda tener claridad en los costos de producción, el lead time del proceso y el proceder de los proveedores en la entrega de insumos. Asimismo, es importantes conocer la demanda actual y establecer un pronóstico según el mercado.

5.1.6 Tipos de inventarios

Existen diversas formas de clasificar los inventarios que tienen objetivos diferentes y métodos de control que varían. Aquí presentamos una recopilación de los diferentes métodos para el control de existencias. En la investigación se usaron los parámetros de periodicidad con el que se hace el pedido, según el momento en el que se hace el registro del inventario, según su nivel de terminación, según su localización y según su función.

Inventario según nivel de terminación

Las empresas pueden mantener 4 tipos de inventarios:

- Inventario de materias primas
- Inventario de trabajo en proceso
- Inventario para mantenimiento, reparación y operaciones (MRO)
- Inventario de productos terminados.

Para este proyecto el enfoque va dirigido al inventario de materias primas, que serían los insumos y aceite que recibe la empresa Fagar para envasar su producto y el inventario de producto terminado listo para distribuir.

Tabla 2. *Tipos y clasificación de inventarios*

TIPOS DE INVENTARIOS					
Según el momento	Inventario Inicial	Inventario Final			
Según la periodicidad	Inventario intermitente	Inventario perpetuo			
Según nivel de terminación	Inventario materias primas	Inventario de trabajo en proceso	Inventario Producto Terminado		
Según la función	Inventario en tránsito	Inventario de ciclo	Inventario seguridad	Inventario previsión	Inv. desacoplamiento
Según la logística	Inventario existencias para especulación	Inventario existencias obsoletas	Inventario existencias de seguridad	Inventario existencias naturaleza regular	

Nota: existen diversos tipos de inventarios, en la tabla se encuentran los que más se relacionan con el proyecto

5.1.7 Modelos de inventarios

La demanda que tiene los productos que comercializa la empresa definen el tipo de modelo de inventarios que tienen, cuando la venta de un artículo depende o está sujeta a la compra o venta de cierto artículo diferente se crea una demanda dependiente, en cambio cuando se puede vender un artículo sin necesidad de involucrar otros productos se dice que se tiene una demanda independiente, en la comercializadora Fagar solamente venden diferentes presentaciones de aceite, pero su producto sigue siendo el mismo, el Aceite. Este no depende de ninguno otro producto. Por lo tanto, nos enfocaremos en la demanda independiente y los costos asociados que puede tener este modelo de inventarios.

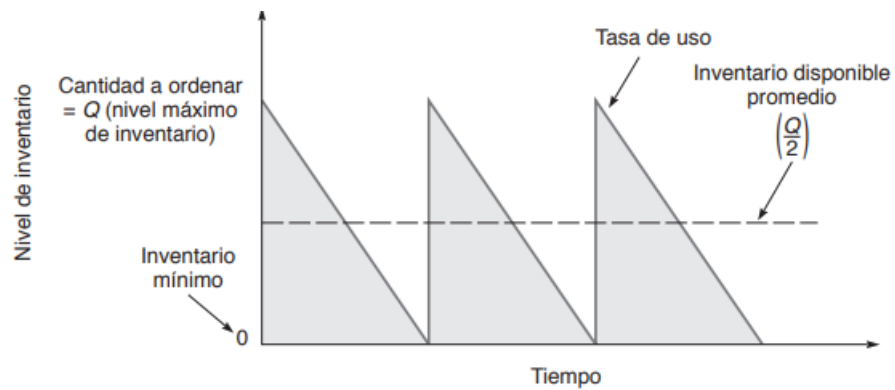
Modelos de inventarios para demanda independiente

- **Modelo de cantidad económica del pedido EOQ**

El sistema EOQ (Economic Order Quantity) ya se utiliza desde hace muchos años, también es conocido por sus siglas en español modelo CEP (Cantidad Económica de Pedido) o por lote económico de pedido. El modelo tiene en cuenta una demanda constante y conocida a priori, y en base a esto trata de saber que mediante el coste de mantenimiento de un inventario y el costo de ordenar el pedido se puedan obtener las cantidades óptimas a pedir, todo ello minimizando el coste de inventario al máximo. [8]

Supuestos:

1. La demanda es conocida, constante e independiente
2. El tiempo de entrega, el tiempo entre colocar y recibir la orden se conoce y es constante
3. La recepción del inventario es instantánea y completa. Es decir, el inventario de una orden llega en un lote al mismo tiempo
4. Los descuentos por cantidad no son posibles
5. Los únicos costos variables son: el costo de preparar y el costo de mantener o almacenar.
6. Los faltantes se evitan por completo si las órdenes se colocan en el momento correcto.

Figura 2. Inventarios a través del tiempo

Nota: obtenido del libro principios en administración de Operaciones Heyzer, J & Render B
Pagina 490- 491 (2009)

La cantidad óptima a ordenar aparecerá en el punto donde el costo total de preparación es igual al costo total de mantener. Para hallar el EOQ se debe emplear la siguiente ecuación:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

Q = Número de unidades por orden

Q* = Número óptimo de unidades a ordenar (EOQ)

D = Demanda anual en unidades para el artículo en inventario

S = Costo de ordenar o de preparación para cada orden

H = Costo de mantener o llevar inventario por unidad por año

- Punto de Reorden

El ROP o punto de reorden, es un concepto importante no sólo para la optimización del inventario, sino también para su automatización. Puesto que a partir del cálculo del punto de

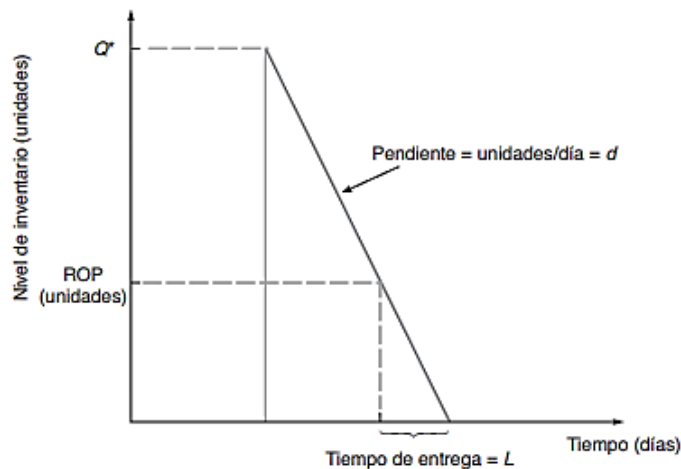
reorden se pueden agilizar los pedidos y entregar por parte de los proveedores contribuyendo a la automatización del inventario. [9]

$$ROP = d \times L$$

$$ROP = (\text{Demanda por día})(\text{Tiempo de entre de nueva orden en días})$$

$$d = \frac{D}{\text{Número de días hábiles en un año}}$$

Figura 3. Curva del punto de reorden



Nota: obtenido de libro principios en administración de Operaciones Heyzer, J & Render B Pag 496(2009)

- Costos en los inventarios

Los costos en que puede incurrir una empresa a consecuencia de las decisiones para establecer los niveles de inventarios se pueden agrupar en:

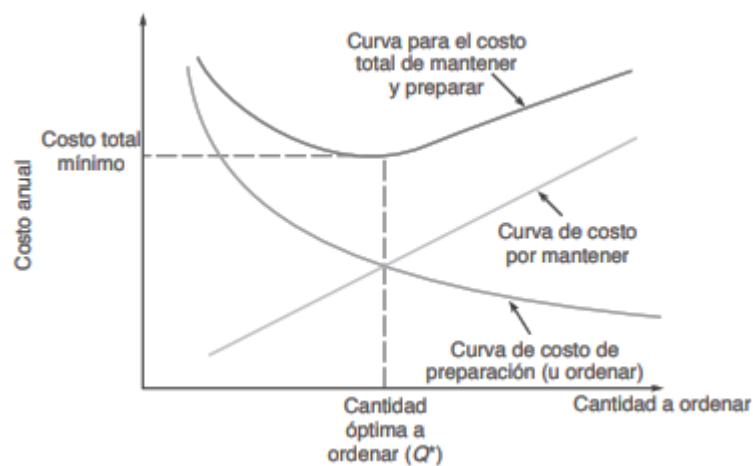
1. **Costos de mantener:** Incluyen todos los gastos en que una empresa incurre y que corresponden a la inversión, almacenaje y manejo de los inventarios. Es un costo variable.

Comprende elementos como costos del capital invertido, almacenaje, de obsolescencia entre otros.

$$CT : \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H + PD$$

2. Costos de ordenar: Son los gastos necesarios para expedir una orden de compra u orden de producción y se expresa en importes.
3. Costos de faltantes: Pueden ser faltantes de materia prima o no tener existencias de producto terminado para vender. consiste en medir el riesgo de quedarse sin existencias en un momento determinado y tratar de cuantificar el efecto de dicho riesgo en la empresa. [9]

Figura 4. Costo total como función de la cantidad a ordenar



Nota: obtenido de libro principios en administración de Operaciones Heyzer, J & Render B Pag 491 (2009)

5.1.8 Indicadores de control de gestión de inventarios

Existen diferentes tipos de indicadores para realizar un control en la gestión de los inventarios, estos ayudan a llevar una mejor administración en la cadena de suministro, siendo herramientas que minimizan los costos y optimizan los procesos. A continuación, se definen los más afines con el proyecto de investigación en la empresa de estudio.

- Rotación de inventarios

Existen variaciones al momento de calcular este indicador, tomando como objeto los datos suministrados por la empresa Fagar comercial S. A para la medición de este indicador, el cual tiene una dinámica cíclica que permite calcular la frecuencia con la que la mercancía sale y vuelve a entrar en el almacén, esto significa conocer en qué momento se deberá renovar el stock o cada cuanto rotara la mercancía, todo depende de la interpretación que se les den a los datos. [10]

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Costo de la mercancía Vendida}}{\text{Inventario Promedio}}$$

- Stock mínimo o de seguridad.

Es el nivel extra de producto que se debe mantener en almacén para poder hacer frente a cualquier problema imprevisto como aumentos repentinos en la demanda del producto, retrasos de los proveedores, averías en las máquinas de producción. Un adecuado stock de seguridad nos ayudará a mantener constante nuestro servicio con el menor sobresalto posible. El stock de seguridad es aquel que se va a utilizar cuando la demanda real sea superior a la prevista.

$$\text{Stock de Seguridad} = (PME - PE) * DM$$

PME: Plazo máximo de entrega de los productos por parte de los proveedores

PE: Plazo de entrega normal de la mercancía por parte de los proveedores

DM: La demanda media [9]

- Stock Máximo

Contrario al anterior siguiendo el stock máximo representa el volumen mayor de existencias que deberían tener almacenadas sin perturbar negativamente a los costos de inventarios o retener demasiado capital en un inventario tan grande

- Precio del Inventario

Es de vital importancia conocer el valor económico de los inventarios, conocer el capital que se mantiene estático en el almacén permite tener una visión más objetivos de los recursos y de qué nivel de rotación de inventarios debe tener la empresa.

- Numero de Ítems y Líneas por orden

Este indicador de gestión de inventarios permite conocer si los pedidos están compuestos de muchas unidades de una sola referencia o si, por el contrario, están compuestos por muchas referencias distintas, pero con pocas unidades de cada una de ellas. [11]

- Ratio de Devoluciones

Este indicador permite gestionar y analizar cómo la empresa está haciendo sus despachos y si los clientes reciben a conformidad el producto. Para calcular el ratio de devoluciones se debe tomar el número total de envíos o despachos que hace la empresa y extraer cuantos pedidos fueron devueltos. Se puede calcular en número o porcentaje.

- Utilización del espacio

El porcentaje de utilización del espacio muestra el aprovechamiento o desaprovechamiento que se le da al espacio útil, la empresa Fagar está situada en una bodega en el municipio de Girón, Santander donde mes a mes paga un arriendo, es fundamental utilizar y sacar el máximo provecho del espacio que se tiene disponible.

- Depreciación y Obsolescencia

En la empresa Fagar no hay productos que caducan por fecha de vencimiento, pero si hay insumos que se vuelven obsoletos debido a casusa internas como lo es un mal almacenaje o por condiciones de temperatura y humedad, a su vez también se tienen insumos que se compraron a proveedores diferentes y que no hacen parte de las referencias que normalmente se manejan, por ello, es importante identificar cuáles de estos insumos se convierten en obsoletos.

- Evaluación de Proveedores

Los proveedores son quienes suministran los insumos básicos para el normal desarrollo en la distribuidora de aceite, es necesaria hacer evaluaciones de estos proveedores para reconocer que condiciones entregan los insumos, que tiempo de entrega tiene y que capacidad tiene para cumplir con los criterios que se le piden.

5.1.9 Planificación de los requerimientos MRP

Finalmente, para dar por cerrado el capítulo referente al marco teórico del proyecto se contextualiza acerca de la planificación de los requerimientos de material MRP y como este sistema gestiona los inventarios.

IE Ingenio Empresa presenta una explicación detallada de que es y cómo aplicar un MRP información que será útil para el desarrollo de este proyecto con fines educativos se cita lo manifestado por: “Se define MRP como la planificación de los insumos, componentes y materiales

de demanda dependiente para la producción de artículos finales, lo que conlleva a la administración del inventario y programación de pedidos de reabastecimiento. Todo esto hecho para cumplir al cliente en los tiempos estimados y con la calidad requerida.” [12]

Con las funciones de un sistema MRP nos aseguramos de que nuestros productos lleguen al cliente final en tiempo y forma, por el menor costo posible.

Tabla 3. *Funciones básicas del MRP*

FUNCIONES	
• Planifica actividades de fabricación, como la emisión de órdenes de entrega y de compras. • Asegura que los materiales estén disponibles para la producción. • Ayuda a mantener el inventario en un nivel óptimo. • Controlar inventarios.	• Programar tareas elementales para administrar la producción • Determinar cantidad de materiales que necesitamos • Calcular los tiempos en que deben salir las órdenes de compra. • Elaborar Lista de Materiales

Nota: se mencionan las principales funciones de un sistema MRP, estas varían depende de la empresa en donde se desarrolle la planificación de requerimientos.

5.1.10 Plan maestro de producción MPS

El plan maestro de producción sirve para determina decisiones operativas en los periodo de planificación,, allí se ponen en consideración 3 preguntas ¿Qué producir?, ¿Cuándo producir? y ¿Cuánto producir? para poder conocer una disponibilidad estimada de los recursos que se necesitan para la producción.

Figura 5. Definición MPS

Nota: obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/plan-maestro-produccion-mps/>

5.1.11 Análisis DOFA

Para el diagnóstico inicial se realizará un matriz DOFA para analizar cómo está la empresa respecto a los factores internos y externos. El análisis consiste en un proceso donde se estudian debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa. A partir de la información que se obtenga se pueden tomar las decisiones o cambios organizativos que mejor se adapten a las exigencias del mercado y del entorno económico. [14]

Figura 6. Matriz DOFA

	Positivos	Negativos
Internos (factores de la empresa)	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Externos (factores del ambiente)	OPORTUNIDADES	AMENAZAS

Nota: descripción grafica de una matriz DOFA obtenido de <https://degerencia.com/articulo/que-es-la-matriz-dofa-foda-o-dafo/>

5.1.12 Metodología 5S

La metodología “cinco eses” fue desarrollada en Japón y cada una de las “S” hace referencia a una acción a realizar para implantar este método: Clasificación, Organización, Limpieza, Estandarizar y Seguir Mejorando. La metodología 5S es una herramienta de gestión visual fundamental dentro de Lean Manufacturing, que se utiliza habitualmente como punto de partida para introducir la mejora continua en la empresa. Su misión es optimizar el estado del entorno de trabajo, facilitar la labor de los empleados y potenciar su capacidad para la detección de problemas. Con su implementación conseguimos mejorar la productividad del proceso y aumentar la calidad. [15]

- 1S: Clasificación (Seiri): Identificar y clasificar los materiales
- 2S: Organización (Seiton): Ordenar los materiales
- 3S: Limpieza (Seiso): Localizar y eliminar la suciedad
- 4S: Estandarizar (Seiketsu): Estandarizar
- 5S: Disciplinar (Shitsuke): Definir un ciclo para seguir mejorando

Cada una de las 5s japonesas indica una etapa de un proceso cuyo objetivo es eliminar todo lo innecesario de la producción creando un espacio de trabajo más despejado y agradable que contribuya a la satisfacción de los trabajadores y la productividad empresarial. Esta metodología también permite restringir el stock, optimizar la producción y reducir el riesgo de accidentes laborales. [16]

6. Estado del arte

En la antigüedad los egipcios fueron unas de las primeras civilizaciones en usar esta técnica para almacenar alimentos en épocas de sequía, incluso llevaban un conteo y control de los bienes más valiosos de los faraones, esta forma de almacenamiento ayudo al surgimiento de los inventarios. Con el paso del tiempo la gestión de inventarios fue mejorando gracias a la evolución de nuevas técnicas y herramientas. Aunque han pasado miles de años la finalidad sigue siendo la misma, llevar un manejo y control óptimo de las existencias. La competitividad internacional es voraz y cada vez se encuentra una brecha aún más grande entre los países tecnificados que cuentan con conocimientos y técnicas apropiadas para brindar altos estándares de calidad. A pesar de eso no están exentos de cometer fallas, Aterrizando este trabajo con investigaciones anteriormente realizadas se obtiene una visión general del campo en cual se quiere hacer el estudio teniendo en cuenta distintas perspectivas tanto en nivel internacional, como nivel nacional y local por lo tanto los temas a tratar son un resumen de recopilaciones pasadas.

6.1 Nivel internacional

- Esta investigación a nivel internacional va dirigida a una empresa con problemas de inventarios ubicada en Lima, Perú. En la tesis titulada “*Propuesta de mejora en la gestión de inventarios para el almacén de insumos de una empresa de consumo masivo*” la causa raíz de los problemas encontrados en una empresa fabricante y distribuidora de refrescos es el desperdicio y mal manejo de los insumos. La solución se encuentra en la mejora y control del área de logística que debe supervisar y controlar los pedidos recepcionados por parte del proveedor, para evitar equivocaciones que originan retrasos en la producción, en este proyecto la propuesta de mejora se enfoca en la utilización de herramientas para la

- gestión de compras, es por eso que para los productos kiwifresh se decidió la implementación de una matriz karlijc para la clasificación de los insumos según los riesgos e incidencias que pueden impactar a la empresa a nivel financiero o de aprovisionamiento. Se clasificaron los insumos en (tapas, roscas, etiquetas y envases) esto brindó una visión más sistemática que contribuyó a establecer mejores estrategias de compra. También se propone manejar la producción por lotes de pedido, para lo que se planteó el modelo de cantidad económica de pedido requerido para la empresa. El cuello de botella se encuentra en proceso de etiquetado, este se hace de manera manual y genera muchos desperdicios y sobrecostos ya que se debe hacer pedidos extras de etiquetas y realizar nuevamente el proceso de etiquetado. Este punto se pone a consideración ya que la empresa Fagar comercial el proceso de etiquetado de los envases también lo hace manual. [17]
- Guillermo Gallego y Polet Miranda realizaron una investigación en una empresa de alimentos de Ecuador sobre *“la rotación de los inventarios y su incidencia en el flujo de efectivo”*. Proporcionan una guía práctica para el conteo de las existencias, la presentación de los estados financieros y el cálculo de los costos de tener inventarios grandes. Mediante la aplicación de las fórmulas de rotación de inventario se pudo identificar aquellos productos que rotan más rápido y cuáles tardan más tiempo, esto ayudó a identificar en qué momento se debe solicitar nuevos pedidos para evitar el desabastecimiento. Se concluye en su investigación que si la inversión en inventarios aumenta los costos totales de mantener aumentan, ya que son un porcentaje de la inversión en dichos inventarios. Entre menor sea el tiempo de estancia de las mercancías en bodega, menor será el capital de trabajo invertido en los inventarios. [18]

- En la investigación descriptiva y analítica realizada en el 2018 titulada *“propuesta de control de inventarios para aumentar la rentabilidad en la empresa Lepulunchexpress”* mediante la realización de varias encuestas en la ciudad de Guayaquil se identificó que se debe pronosticar la demanda con el registro de la rotación de inventarios para tener el stock adecuado, además hacer la clasificación según la rotación que se identificó optimiza la planeación de las compras. [19]
- Finalmente, dentro del marco de investigaciones internacionales el proyecto del año 2016 titulado *“Propuesta de mejora para la gestión de inventarios de sociedad repuestos España limitada”* se desarrolla un aplicativo en Microsoft Excel con Visual Basic que se convierte en una herramienta que permite analizar la curva de costos de los inventarios. Analizando cada uno de los productos y determinado así el rango de compra por lotes, el programa diseñado utiliza la metodología de clasificación ABC en la cual se pueden hacer cambios en la clasificación según la demanda cambiante que se presente. [20]

6.2 Nivel nacional

- Según la tesis de titulada *“Mejoramiento de la gestión de inventarios en el almacén de repuestos de empresa Andina de Herramientas”* plantea como los productos obsoletos y las inconsistencias en el inventarios generaban baja productividad en la empresa, provocaba sobrecostos por las horas extras que se pagaban a los trabajadores que hacían el seguimiento y control a los inventarios, el proyecto se enfocó principalmente en el análisis de los procesos llevados en la empresa andina de herramientas. En el análisis se desarrollaron varias herramientas y técnicas para la identificación de las fallas en la gestión de inventarios. Como el diagrama Ishikawa, se utilizó la de clasificación ABC, el análisis de la demanda el sistema de control, la metodología de las 5s. la propuesta de mejora de

Cárdenas se enfocó en la implementación de códigos de barras con lo que logro reducir los costos y tener una mayor eficiencia de la mano de obra, reduciendo los tiempos y generando una mayor efectividad en el proceso de compra. [21]

- En este proyecto la empresa CMD S.A.S de la ciudad de Sogamoso, Boyacá Colombia no tiene un inventario ni maneja un control que satisfaga adecuadamente la cadena de suministro, Además tienen retrasos en los de tiempo de fabricación y despacho de las mercancías lo que genera altos niveles de costos. En el proyecto de *“Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para el almacén de materia prima en la Compañía de Diseño, Montaje y Construcción - CMD S.A.S.”* la autora realizar una propuesta de gestión de inventarios, con la clasificación ABC que selecciona los productos que tengan una mayor participación en las fabricaciones, permitiendo un manejo adecuado de sus recursos. Dentro de las herramientas que se usaron se aplicó una política de inventarios para separar los materiales y productos en 5 familias distintivas para posteriormente estimar los costos de la gestión de inventarios, se calculó el tiempo del pedido y la cantidad optima de pedido por cada una de las familias de productos. También se implementó un sistema de almacenamiento que permitió ampliar el espacio útil de la bodega de la compañía CMD S.A.S. Es así como la compañía por medio de las herramientas, propuestas y con el sistema de información la empresa consolida la gestión de inventario y la gestión de almacenamiento, mejorando los procesos operativos y administrativos. [22]
- Este proyecto de investigación está orientado en el aumento de la productividad haciendo un análisis y comparación de Colombia frente a los mercados internacionales. Para la ejecución de este trabajo titulado *“Diseño e implementación del sistema de gestión de inventarios en la planta Funza de amcor rigid plastics de Colombia”* se aplican varios

modelos de análisis matemático como es la suavización exponencial, la regresión lineal y la elaboración de pronósticos para analizar la demanda y la cantidad ideal de existencias que debería tener la empresa. Se plantean unos parámetros y etapas que contribuyen al buen desarrollo del proyecto en este caso el resultado fue exitoso. En este proyecto de investigación se determinó que lo mejor era la implementación de un sistema SAP para la empresa. [23]

6.3 Nivel local

- Se encuentran variaciones dependiendo de la empresa, ya que cada una maneja productos, materias primas, insumos y procesos distintos. En la tesis “Mejoras al Sistema de Control Interno y administración de riesgos en el Inventario de una Empresa de Comercialización y Distribución ubicada en Bucaramanga” ubica a las empresas distribuidoras y comercializadoras en el rubro de inventarios la mercancía terminada lista para la venta. Teniendo esto como un referente local para la investigación del proyecto, se revela como los diversos cambios en el mercado alteran el funcionamiento de este tipo de empresas, debido a la complejidad logística que existe desde la recepción del producto terminado hasta la entrega del mismo al cliente (distribución y comercialización) los inventario no rotan o se queda al final del año fiscal como parte de las pérdidas por producto no conforme que se queda en la bodega sin comercializar, esto ha orientado los objetivos de dichas empresas hacia el mejoramiento en sus procesos de control interno y de inventarios, específicamente a los relacionados con las actividades de almacenamiento, despachos y distribución, áreas fundamentales.

Las empresas que comercializan y distribuyen productos de consumo masivo, se enfrenta a cambios permanentes en sus procesos logísticos, administrativos y comerciales, debido

principalmente a la volatilidad de los factores externos y de las variables económicas, políticas, de mercados y legales que las regulan, por tal razón se requiere analizar, indagar e identificar en sus procesos productivos las inconsistencias y los riesgos que detienen el normal flujo de mercancías. [24] Se conoce que el aceite es un producto de alta demanda y el tipo de organización que tiene la empresa. Es por ello, por lo que según lo planteado el desarrollo de la investigación se deben considerar los riesgos focalizados en los inventarios de la comercializadora y distribuidora de aceite Fagar Comercial S. A al igual que darle un manejo de control interno en los procesos para aumentar la productividad.

- Según la tesis titulada “Propuesta en Supply Chain Management y Logística en la empresa Kikes Huevos Incubadora Santander S.A.” el índice de desempeño logístico en Colombia viene desarrollándose de manera significativa basándose en la mejora continua de los procesos especialmente en la parte logística. En la investigación realizada se halló que los empleados no ingresaban los datos correctamente y esto conllevó a presentar datos erróneos en las operaciones de inventarios. La compañía Kikes Huevos Incubadora Santander S. A decidió implementar el modelo FIFO para optimizar la eficiencia en los sistemas de inventarios, junto con un software que contribuyó con la actividad, la empresa generó datos históricos de la demanda del producto que manejan para así obtener un estimado de los costos de sus inventarios, lo que generaría una escala en aprovisionamiento, esto permitió que disminuyan los costos y logrando la eficiencia del área. [25]
- En el trabajo titulado “Diseño del Sistema de Inventarios para la Comercializadora de Textiles Yuvasi en la Ciudad de Bucaramanga” el diagnóstico de la empresa se realizó a través de una encuesta y con el análisis DOFA se evidenció que la comercializadora tenía

algunas fallas como en la capacitación del personal, la realización del inventario en físico, compras de mercancía sin analizar el comportamiento de la demanda y existía procrastinación para realizar los procesos, entre otras. Con la implementación propuesta de una lista de chequeo basada en la ISO 9001: 2015 se pudieron establecer porcentajes de cumplimiento muy bajo en lo referente a la adopción de programas 5S, se evidencio que después de implementar solo las tres primeras S, en la bodega se alcanzó un aumento significativo de la productividad y a su vez se recuperaron áreas de la empresa en cuanto a la zona operativa y administrativa. Esto para abarcar el funcionamiento y tipo de modalidad que tienen las empresas de distribución y comercialización referente al manejo de su demanda cambiante y como esto afecta los niveles de stock, así se contextualiza y ejemplifica la implementación de un sistema de inventarios con su debido control y evaluación. [26]

7. Tipo de investigación

Se tiene como finalidad en este proyecto buscar una orientación que brinde una mejora sustancial en la gestión de inventarios que maneja la empresa distribuidora y embotelladora de aceite Fagar, acorde a esto se trabajara con una metodología proyectiva que propone crear y diseñar por medio de herramientas y técnicas un control de inventarios para la empresa. Este tipo de investigación consiste en la elaboración de una propuesta como solución a un problema o necesidad de tipo práctico de la empresa donde a partir de un diagnóstico adecuado de las necesidades, los procesos y de las tendencias futuras se busca las mejores alternativas y herramientas para dar solución a las falencias encontradas. Es por ello, que es tipo de metodología es la que más se ajusta al proyecto, puesto que se buscan alcanzar los objetivo mediante un estudio

y análisis investigativo de como la distribuidora de aceites Fagar está manejando sus insumos y de qué manera el producto terminado rota para ser distribuido, obteniendo una descripción de todo el proceso productivo que nos lleve a una predicción del manejo adecuado del inventario con su respectivo stock de seguridad.

8. Metodología

Para el desarrollo de la metodología es necesario un diagnóstico Inicial para conocer cuáles son los problemas o dificultades que se están teniendo y que manejo le están dando al área de inventarios en la empresa, así como esta descrito en el cronograma de actividades. Posteriormente hacer un estudio de todos los indicadores. Es importante conocer la demanda actual que está teniendo la distribución del aceite de palma, conocer las condiciones que rodenda la situación para así finalmente poder encontrar las posibilidades que se les puedan brindar a la empresa generando propuestas y alternativas de valor para ellos.

El modelo a utilizar es el propuesto por Bertrand y Fransoo, con la siguiente metodología:

Descripción del modelo conceptual. En esta etapa se pretende delimitar el problema planteado dentro del contexto de la investigación.

- Definición del método de solución.
- Descripción del modelo científico.
- Descripción del método de solución.
- Diseño experimental.
- Análisis y conclusiones de resultados.

Luego de los pasos anteriormente descritos es importante hacer un balance y demostrar mediante juntas y reuniones con los directivos las ventajas internas y externar que pueden traer la propuesta que se generó, se hace una comparación de la situación de los inventarios con y sin la oferta de la implementación de la mejora, allí va incluido una cotización de los costos y gastos en los cuales se puede incurrir, pero también una proyección del ahorro a futuro que la empresa obtendrá.

Se requiere de toda la información posible para poder analizar a profundidad el manejo que se le ha dado en los últimos meses a la empresa por eso en la investigación es preciso llevar una recolección de datos que brinde una imagen más detallada para empezar a plasmarla, dando un inicio a una base en la cual empezar a crear un sistema de inventarios para la empresa. En este caso es un paso fundamental se debe recolectar, organizar y administrar muchos datos. El proceso inicia con la búsqueda de datos históricos que tenga la empresa, Se solicitaran documentos con soporte de ventas de los últimos meses para conocer la demanda que están teniendo y como la están supliendo, sumado a esto es importante obtener facturas de compra a los proveedores de cajas, tapas, insumos, etiquetas y de materia prima que en este caso seria los proveedores de aceite. La empresa no tiene el conocimiento de cuanto material está almacenado en la bodega por lo tanto se procederá hacer un conteo de todas las existencias tanto de insumos como de producto terminado para conocer las existencias.

Tabla 4. Cuadro metodológico

OBJETIVO	ETAPA	ACTIVIDAD
Diagnosticar la situación actual de la empresa para encontrar las falencias y los puntos críticos que se presentan a la hora de embotellar y almacenar el producto.	<i>Recopilar</i>	Realizar visita técnica para iniciar el diagnóstico interno de la empresa
	<i>Información</i>	Describir las materias primas e insumos que maneja la empresa.
		Clasificar las referencias de producto Terminado de la empresa.
		Realizar Diagrama de Flujo del proceso de producción.
		Realizar conteo físico de existencias.
		Clasificar y evaluar a los Proveedores.
	<i>Análisis de la información</i>	Definir el tipo de inventario que tiene la empresa.
Desarrollar un sistema de información de inventarios para llevar el registro de entradas y salidas de aceite e insumos que tiene la empresa obteniendo datos y registros para su posterior estudio.	<i>Diseño del sistema</i>	Definir inventario de Materia Prima, Producto Inicial y Final.
		Detectar falencias e irregularidades en la llegada de insumos y productos semielaborados o terminados
		Distribuir la información recolectada de las hojas
		Aplicar fórmulas para hacer el desconteo automático inventario.
		Realizar reunión con la persona encargada de la funcionamiento de la herramienta de Excel.
		Almacenar los datos en la herramienta de Excel
Determinar los indicadores que permiten controlar y evaluar los procesos en la gestión de inventarios permitiendo determinar el grado de impacto del nuevo sistema diseñado.	<i>Cálculo de Indicadores</i>	Estimar la demanda de los productos
		Calcular la rotación que tienen los productos
	<i>Estudio de Resultados</i>	Definir el stock máximo y mínimo para la empresa
		Encontrar el Punto de Reorden
		Calcular los costos derivados del inventario
		Construir DOFA
		Análisis de resultados obtenidos de indicadores de inventarios.

OBJETIVO	ETAPA	ACTIVIDAD
Implementar el plan de acción del sistema de gestión de inventarios haciendo seguimiento a los indicadores para lograr una optimización de la utilización de los recursos de la empresa.	<i>Plan de Acción</i>	Implementación de metodología 5S
		Diseño de la política de inventarios adecuada para la empresa Fagar
		Implementación de la Herramienta de Excel como mecanismo de información y control
		Reunión y capacitación con os Stakeholders

Nota: la planificación de las actividades de acuerdo a objetivo a cumplir, puede variar el orden de acuerdo al desarrollo del proyecto

El aplicativo en Excel se desarrollará en Microsoft Excel con ayuda de macros y visual Basic se le entregara a la empresa un sistema de Kardex que podrán usar para llevar el conteo de las existencias para la programación de este se tomaron algunos cursos una del porcentaje de estos cursos se incluyó dentro de los otros costos de la propuesta.

9. Diagnóstico inicial

9.1 Descripción de la empresa

La empresa de estudio es una comercializadora y distribuidora de aceite, Fagar Comercial S. A fue constituida como una Sociedad por Acciones simplificadas, se dedica al comercio por mayor de productos alimenticios (Aceite Vegetal). La empresa desarrolla sus principales actividades en una bodega, ubicada en la Carrea 8 20-148 en el centro industrial ruta 169 del municipio de Girón, Santander donde se envasa el aceite y se surte. La marca registrada que distribuye Fagar comercial es el Aceite la Aurora. El aceite se vende a granel para diferentes

municipios y pueblos de Santander y Colombia, siendo una empresa con un gran parque automotor, constituido por camiones de carga propios y subcontratación con terceros para la venta del aceite. También, el aceite se vende en embotellado en diferentes referencias.

Figura 7. Logos aceite la Aurora



Nota: Logotipo de aceites la Aurora versión 1 y 2

9.1.1 Misión

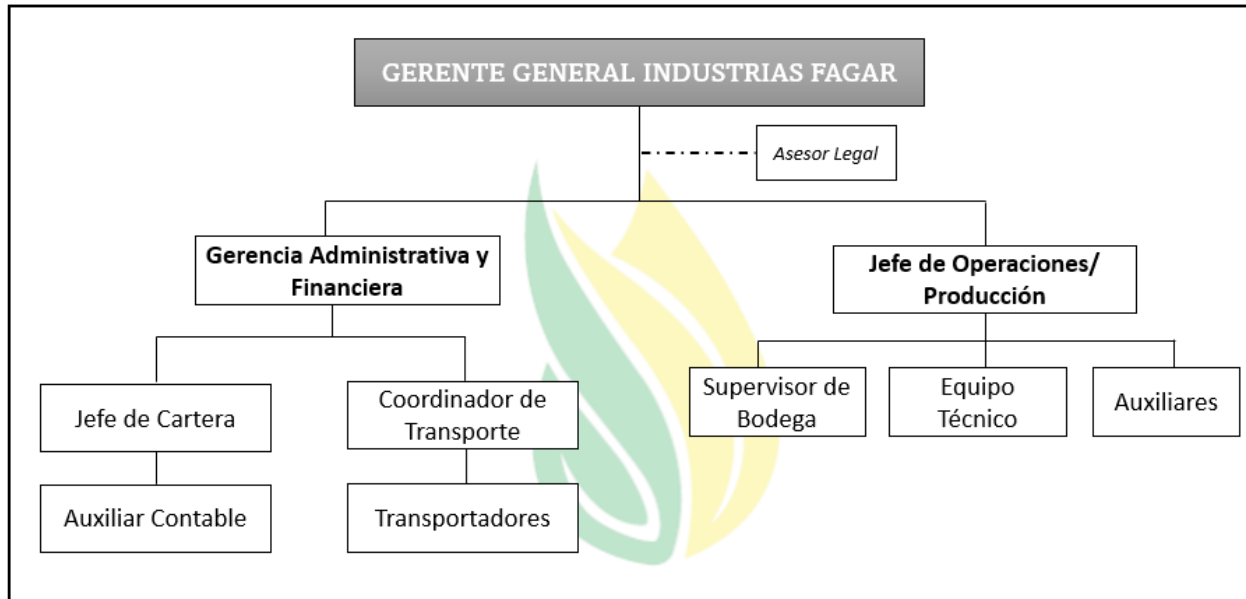
Distribuir nuestro producto por el territorio colombiano de manera eficaz buscando siempre la generación de empleo en Santander; Industrias Fagar ofrece un catálogo de aceites para cocina de origen vegetal resistente a altas temperaturas para la preparación de deliciosos alimentos que satisfagan las necesidades de los clientes.

9.1.2 Visión

Transformar y expandir la comercialización de aceites la Aurora a más locaciones del país obteniendo un crecimiento sostenible que nos convierta en la opción preferida por los consumidores, posicionado así la marca para liderar dentro de los referentes de la industria de alimentos de consumo masivo.

9.1.3 Organigrama

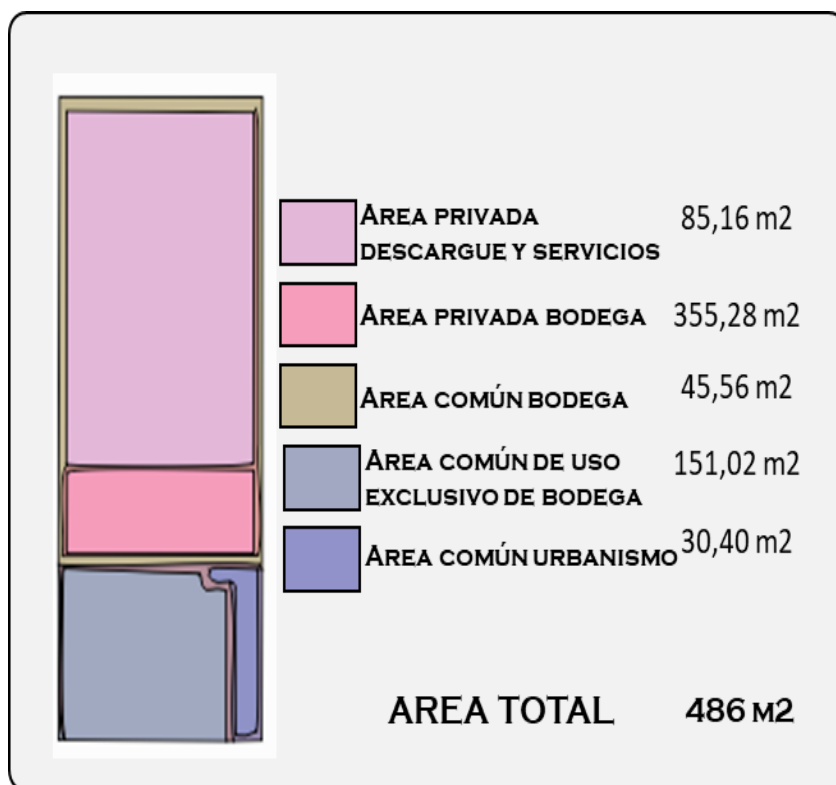
Figura 8. Organigrama empresa Fagar S.A.S



Nota: primer organigrama de la empresa diseñado después del diagnostico inicial.

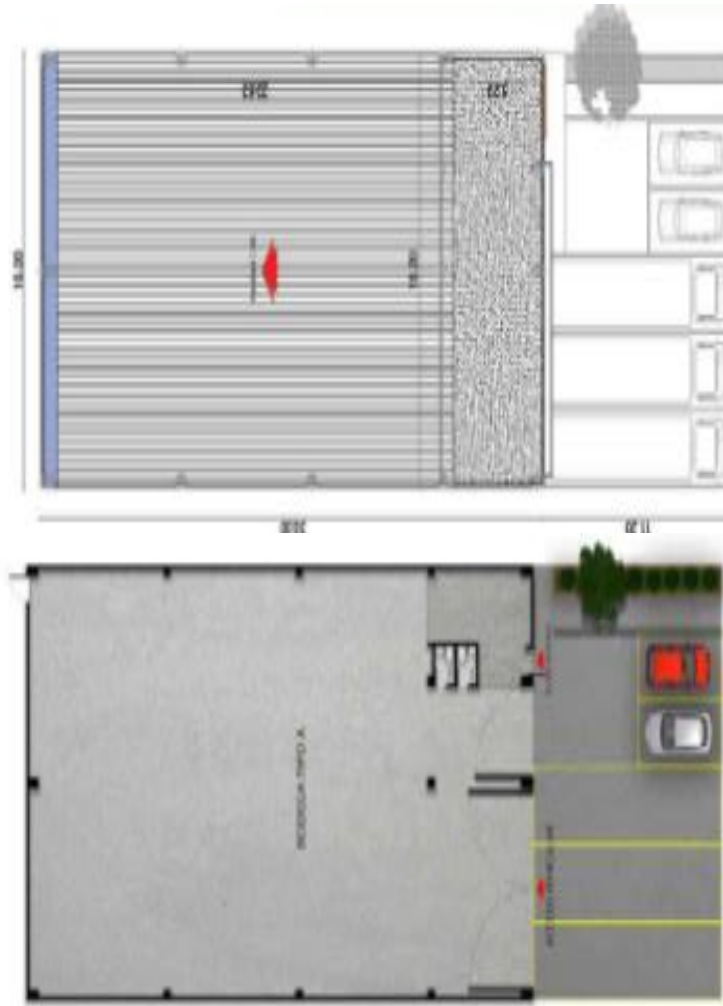
9.1.4 Diseño de planta

Como se ha mencionado la distribuidora y comercializadora Fagar realiza sus operaciones de procesamiento en una bodega ubicada en el parque industrial ruta 169 vía Girón. La bodega tiene acceso para camiones para el cargue y descargue de aceite, adentro tiene un espacio de almacenamiento, el área total de la bodega es de 486 m² y se encuentra distribuido de la siguiente manera:

Figura 9. *Áreas de la bodega*

Nota: diagrama diseñado en CorelDraw a partir de los planos de la constructora Inacar

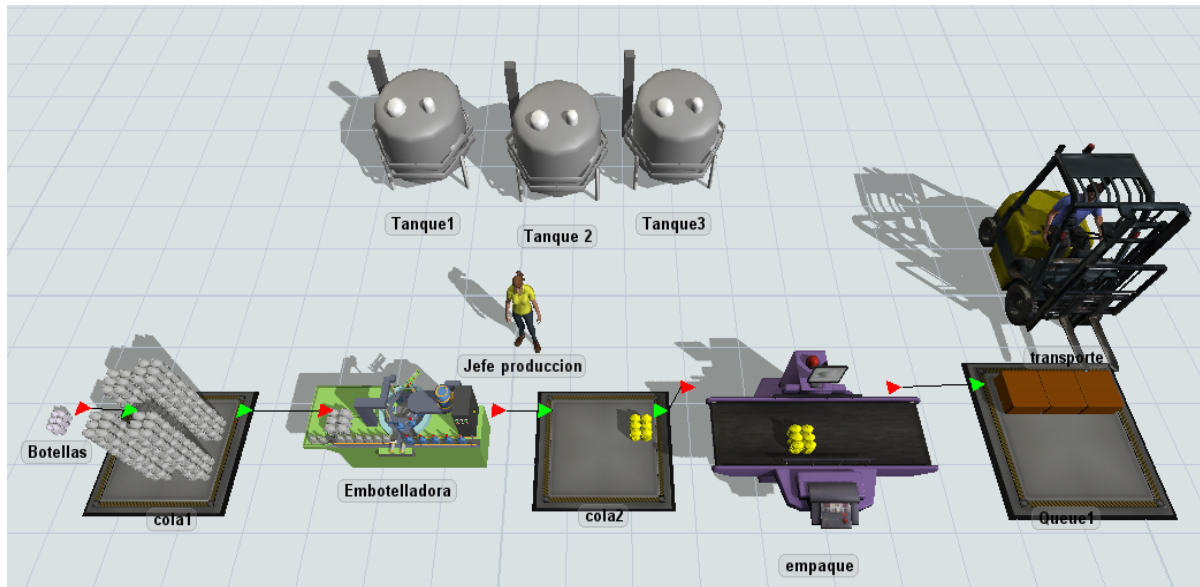
Se visualiza en los planos de la bodega, que cuenta con un espacio exclusivo para el parque automotor de industrias fagar con capacidad de parqueo para dos vehiculos particulares y 3 camiones de cargar. Luego, dentro de la bodega pueden ingresar los camiones a una zona de descargue lo que representa un beneficio para la empresa. Se dividieron las áreas de la bodega para obtner un visual mas completa de los esapcios designads para cada uno de los procedimientos.

Figura 10. Planos de la bodega

Fuente: Planos proyecto Inacar parque industrial ruta 169

9.1.5 Planta de operaciones

Para tener una mayor claridad de las operaciones que se realizan y de cómo se embotella el aceite se presenta la distribución que hay en bodega para la parte de embotellamiento y empacado del aceite, el proceso se representa mediante la siguiente simulación:

Figura 11. Embotelladora

Nota: simulación del área de la embotelladora en simulador FlexSim

En la siguiente imagen se muestra el proceso real en la embotelladora y distribuidora de aceite Fagar, para este procedimiento se requiere de tres personas, la primera es la encargada de ubicar las botellas previamente etiquetadas en la banda transportadora de la embotelladora, allí sucede en llenado del aceite, la segunda persona es la encargada de verificar y accionar la máquina, y sellas las botellas manualmente. Finalmente, el último trabajador es el encargado de contar y empacar las botellas en cajas para posteriormente ser almacenadas según su lugar correspondiente. En la imagen se alcanzan a visualizar 2 de los 3 tanques para el almacenamiento de aceite.

La representación y simulación de los procesos y procedimientos desarrollados en la embotelladora se graficaron en FlexSim pero no se pudo realizar la toma de tiempo de la operaciones.

Figura 12. Fotografía del proceso de embotellamiento



Nota: Fotos tomadas en la empresa Fagar en la primera etapa del proyecto.

9.1.6 Insumos

La empresa maneja diferentes insumos para el desarrollo de su actividad comercial, a continuación, se describen los materiales que utiliza la empresa y se clasifican por categorías. Luego se especifica las referencias que manejan del producto terminado.

9.1.6.1 Aceite. Fagar comercial en su línea de aceites la Aurora maneja dos tipos de aceite para envasar, El aceite de Palma y el Aceite de Soya, en ocasiones para clientes específicos o para cierto tipo de locaciones se vende el aceite como el resultado de mezclas de los dos aceites mencionados.

Tabla 5. *Tipos de aceite*

Tipos de Aceite
Aceite de Palma
Aceite de Soya
Mezclas

Nota: las mezclas se embotellan en menor medida no se tuvieron en cuenta en los cálculos de indicadores

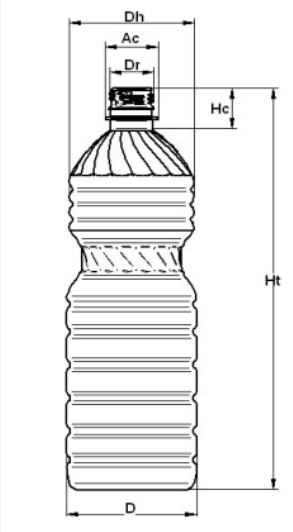
Las mezclas son un caso particular, se resalta que para la elaboración de estas los porcentajes de aceite de Palma y Soya pueden variar, normalmente se envasan en una proporción de 50% Aceite de Palma y 50% de Aceite de Soya, pero esta proporción puede alterarse dependiendo de las reservas que hallan en los tanques.

El aceite se almacena en 3 tanques con capacidad de 30.000 litros de almacenaje, cuando llega el camión cargado se conectan una manguera para trasportar el líquido al tanque correspondiente según el aceite que se va a almacenar.

9.1.6.2 Envases. Para el envasado se manejan botellas PET y Bidones de diversos tamaños según los ml a envasar de aceite, dentro del catálogo que maneja la empresa Fagar S. A se encuentran 15 referencias de botellas desde los 120 ml hasta los 5000 ml, las botellas tienen dos tipos de roscas la de 28 mm y rosca 38 ml para los envases más grandes. Por otro lado, se manejan 3 tipos de bidones de 18, 19 y 20 Litros con pesajes diferentes debido al material con el que están elaborados.

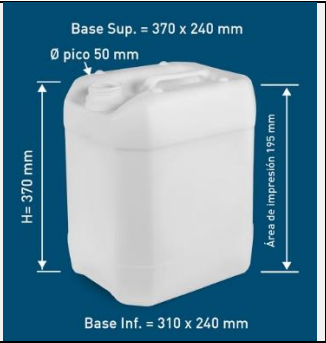
Figura 13. Clasificación de Envases

Botellas
Botella PET 120 ml R 28
Botella PET 200 ml R 28 A
Botella PET 250 ml R 28
Botella PET 450 ml R 28
Botella PET 500 ml R 28
Botella PET 750 ml R 28
Botella PET 800 ml R 28
Botella PET 900 ml R 28
Botella PET 1000 ml R 28
Botella PET 2000 ml R 28
Botella PET 2700 ml R 28
Botella PET 2800 ml R 28
Botella PET 3000 ml R 28
Botella PET 4500 ml R 38
Botella PET 5000 ml R 38



Referencia: Botella PET 120 ml R 28 Quality

Bidones
Bidón 18 Litros 17,4 kg
Bidón 19 Litros 17,4 kg
Bidón 20 Litros 18 Kg
Bidón 20 Litros 18,4 Kg
Bidón 20 Litros 19 Kg



9.1.6.3 Tapas. Para el sellado del envase se maneja cierto tipo de tapa, las tapas se caracterizan por cierto tipo de especificaciones, altura de la tapa, tipo de rosca, color y referencia. En ese orden de ideas la tapa alta rosca 28 mm únicamente se utiliza en las botellas de 200 ml, la tapa corta rosca 28 si se utiliza para las botellas desde 250 ml hasta 3000 ml, la tapa con rosca 38 mm es para los envases más grandes que son las botellas de 4500 y 5000 ml. Para sellar los bidones se requieren de tapa, del tapón de la tapa y el lineer que es el protector que va debajo de la tapa que evita los derrames del aceite. Los tres tipos de bidón que se mencionaron anteriormente, bidón 17 y 18 Litros usan Tapa 50 mm y el bidón de 20 Litros tapa 60 mm cada uno usa su respectivo tapón y lineer protector.

Tabla 6. *Tapas y tapones*

Tapas
Tapa Alta R 28 mm
Tapa Corta R 28 mm
Tapa Corta amarilla R 28 D
Tapa R 38 mm Lineer less
Tapa 50 mm
Tapa 60 mm
Tapón 50 mm
Tapón 60 mm
Lineer para tapa 60 mm

9.1.6.4 Cajas. La empresa compra dos tipos de cajas, la caja denominada Institucional es aquella que tiene el logo de “aceites la Aurora” y la información de la empresa impresa en sus dos caras, la caja denominada genérica no cuenta con dicha información es una caja café normal. Para empacar los envases se usa una caja para cada tipo de botella. Los bidones no requieren caja para

su empaque y despacho. Se manejan 13 referencias de cajas en dos presentaciones de caja, por lo tanto, la empresa utiliza 26 tipos de caja.

Figura 14. *Clasificación Cajas*

Cajas Genéricas	 Dimensiones de la caja varían según referencia de aceite a empacar. La caja genérica se denomina así porque no tiene ninguna información de la empresa.
Caja GN 120 ml	
Caja GN 200 ml	
Caja GN 250 ml	
Caja GN 450 ml	
Caja GN 500 ml	
Caja GN 800 ml	
Caja GN 900 ml	
Caja GN 1000 ml	
Caja GN 2000 ml	
Caja GN 2700 ml	
Caja GN 3000 ml	
Caja GN 4500 ml	
Caja GN 5000 ml	

Cajas Institucionales	La caja trae el logo de la empresa, el tipo y especificaciones del aceite, los teléfonos y la dirección de la bodega 
Caja INS 120 ml	
Caja INS 200 ml	
Caja INS 250 ml	
Caja INS 450 ml	
Caja INS 500 ml	
Caja INS 800 ml	
Caja INS 900 ml	
Caja INS 1000 ml	
Caja INS 2000 ml	
Caja INS 2700 ml	
Caja INS 3000 ml	
Caja INS 4500 ml	
Caja INS 5000 ml	

Fuente: Elaboración Propia

9.1.6.5 Etiquetas. Las etiquetas manejan igualmente las mismas referencias de las botellas, pero se tiene en cuenta el tipo de aceite que este envasado, por lo tanto, existen etiquetas de aceite de soya y palma para todas las referencias desde 120 ml hasta 5000 ml. Los bidones también tienen etiquetas para sus 3 tipos de presentación. En total se manejan 36 tipos de etiquetas.

Figura 15. *Clasificación de etiquetas*

Etiquetas: Aceite de Soya y Palma								
Etiqueta Botella 120 ml	Etiqueta Botella 200 ml	Etiqueta Botella 250 ml	Etiqueta Botella 450 ml	Etiqueta Botella 500 ml	Etiqueta Botella 800 ml	Etiqueta Botella 900 ml	Etiqueta Botella 1000 ml	Etiqueta Botella 2000 ml
Etiqueta Botella 2700 ml	Etiqueta Botella 2800 ml	Etiqueta Botella 3000 ml	Etiqueta Botella 4500 ml	Etiqueta Botella 5000 ml	Etiquetas Bidón 17 Litros	Etiquetas Bidón 18 Litros	Etiquetas Bidón 20 Litros	
								

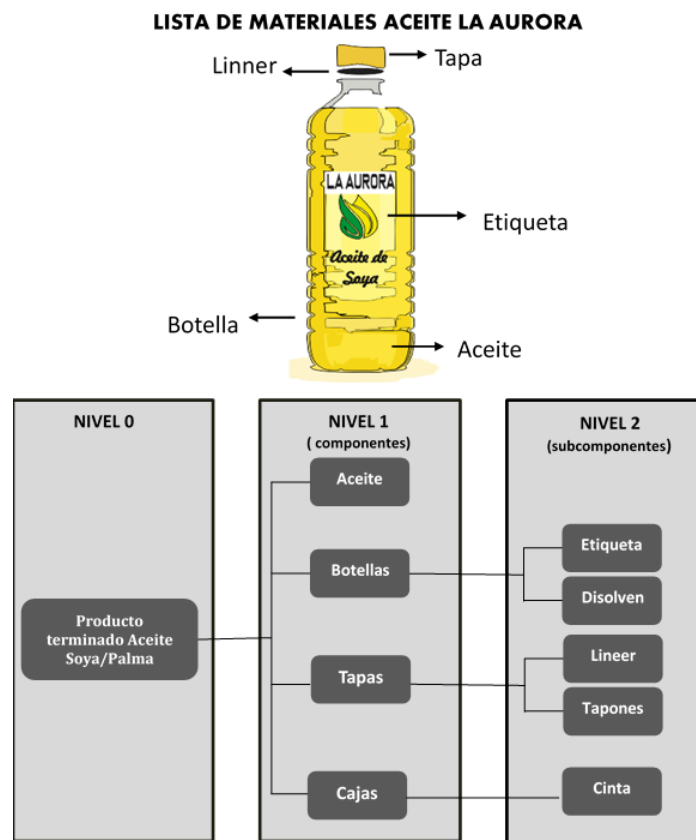
Nota: las etiquetas varían en tamaño según referencia

9.1.6.6 Cinta y disolventes. Estos dos insumos se consideran materiales indirectos para el empaque del aceite la Aurora, La cinta es de embalaje para las cajas y realizar los despachos, se compran la cinta por rollos de mil metros. Por otro lado, se usan dos tipos de disolventes el disolvente Videojet y el disolvente limpiador que se manejan en la etiquetadora.

9.1.7 Lista de materiales BOM (Bill of Materials)

Ahora se presenta un listado completo de las materias primas, las piezas y las herramientas necesarias para la producción del aceite la Aurora. La lista de materiales BOM incluye los componentes y subcomponentes que conforman el producto, así como las cantidades requeridas de cada uno de ellos.

Figura 16. Lista de materiales BOM



Los componentes principales son el aceite (materia prima), es el líquido que se envasa en botellas dependiendo de la capacidad de mililitros estas son selladas con las tapas y empacadas en las cajas correspondientes. Los subcomponentes son las etiquetas y los disolventes que se usan para el pegado de estas en las botellas, Los tapones y lineer se ponen en las tapas de las botellas de referencias superiores como son los bidones de 17, 18 y 20 litros.

9.1.8 Productos

La cartera de productos que maneja la empresa Fagar se resume en aceite de soya, aceite de palma y las mezclas que se hagan con los dos aceites. Además, se maneja una línea económica que se comercializa en ciertas partes de la región. En la siguiente tabla se especifica las referencias en las cuales se vende el aceite.

Tabla 7. Catálogo de productos

Unidades x Caja	Producto Terminado	Unidades x Caja	Producto Terminado
48	Aceite de Palma Presentación 120 ml	48	Aceite de Soya Presentación 120 ml
24	Aceite de Palma Presentación 200 ml	24	Aceite de Soya Presentación 200 ml
24	Aceite de Palma Presentación 250 ml	24	Aceite de Soya Presentación 250 ml
24	Aceite de Palma Presentación 450 ml	24	Aceite de Soya Presentación 450 ml
24	Aceite de Palma Presentación 500 ml	24	Aceite de Soya Presentación 500 ml
12	Aceite de Palma Presentación 800 ml	12	Aceite de Soya Presentación 800 ml
12	Aceite de Palma Presentación 900 ml	12	Aceite de Soya Presentación 900 ml
12	Aceite de Palma Presentación 1000 ml	12	Aceite de Soya Presentación 1000 ml
6	Aceite de Palma Presentación 2000 ml	6	Aceite de Soya Presentación 2000 ml
6	Aceite de Palma Presentación 2700 ml	6	Aceite de Soya Presentación 2700 ml
6	Aceite de Palma Presentación 3000 ml	6	Aceite de Soya Presentación 3000 ml
4	Aceite de Palma Presentación 4500 ml	4	Aceite de Soya Presentación 4500 ml
4	Aceite de Palma Presentación 5000 ml	4	Aceite de Soya Presentación 5000 ml
1	Aceite de Palma Bidón 18 Litros 17,4 kg	1	Aceite de Soya Bidón 18 Litros 17,4 kg
1	Aceite de Palma Bidón 19 Litros 17,4 kg	1	Aceite de Soya Bidón 19 Litros 17,4 kg
1	Aceite de Palma Bidón 20 Litros 18 Kg	1	Aceite de Soya Bidón 20 Litros 18 Kg
1	Aceite de Palma Bidón 20 Litros 18,4 Kg	1	Aceite de Soya Bidón 20 Litros 18,4 Kg
1	Aceite de Palma Bidón 20 Litros 19 Kg	1	Aceite de Soya Bidón 20 Litros 19 Kg

Nota: las mezclas no fueron incluidas dentro del catálogo

La línea económica de aceite solo viene para ciertas referencias, se encontró que cuando se producen estas referencias genera inconvenientes en el control de inventarios ya que no se tiene

claridad de que insumos se usan para esta línea, por ejemplo, La presentación de 5000 ml LE utiliza el envase de 45000 ml, pero la etiqueta de 5000. Es decir, las LE utilizan el envase de capacidad anterior.

Tabla 8. *Línea económica*

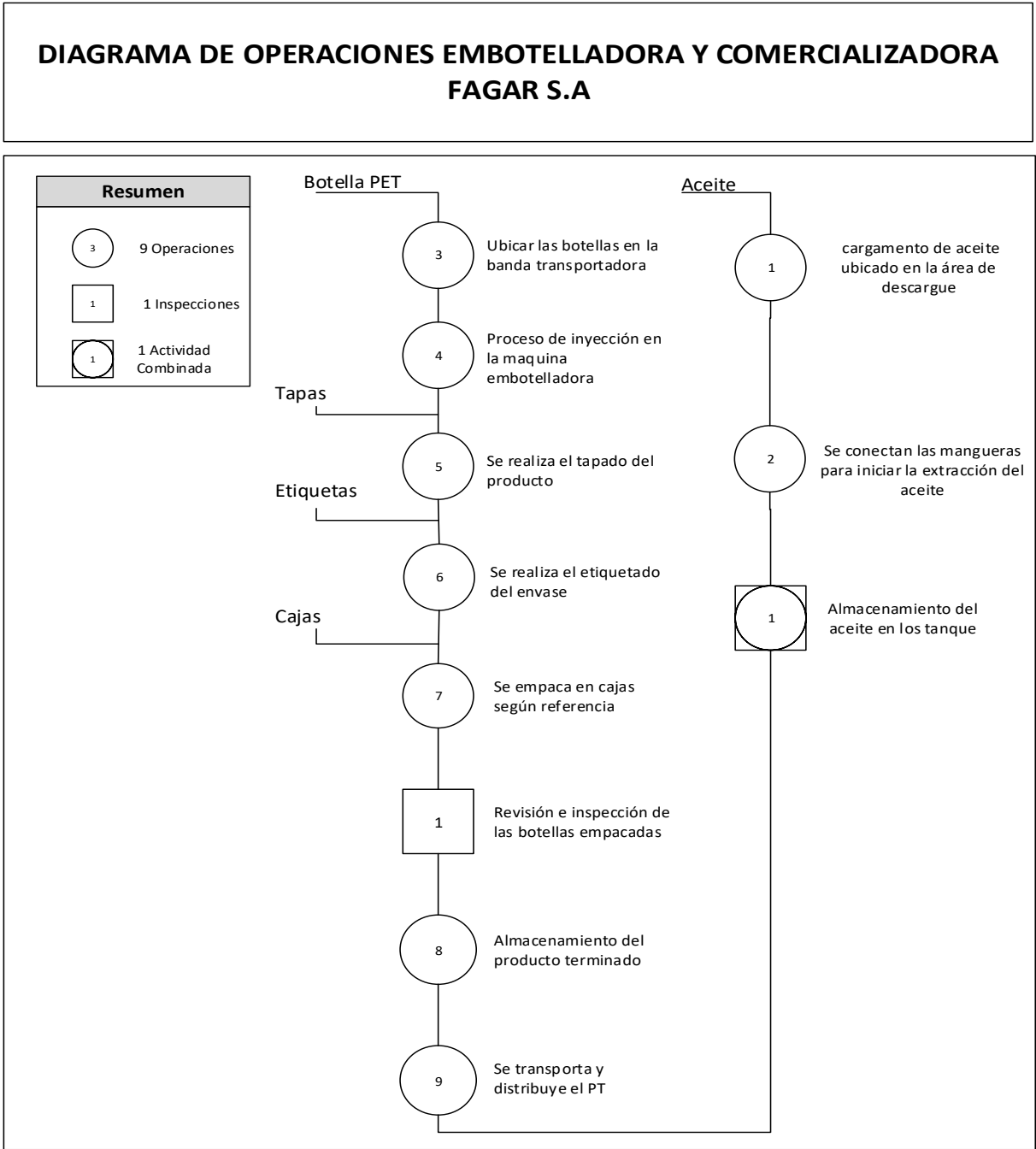
Unds x Caja	Línea Económica
24	Aceite (Palma/Soya) Presentación 250 ml LE
12	Aceite (Palma/Soya) Presentación 800 ml LE
12	Aceite (Palma/Soya) Presentación 900 ml LE
12	Aceite (Palma/Soya) Presentación 1000 ml LE
6	Aceite (Palma/Soya) Presentación 3000 ml LE
4	Aceite (Palma/Soya) Presentación 5000 ml LE

Nota: la línea económica se comercializa en 6 presentaciones tanto de aceite soya como de palma.

9.2 Descripción de la operación

Aunque industrias Fagar S.AS no es una empresa productora debe realizar una serie de procedimientos para obtener el producto terminado que distribuye y comercializa, es por lo que para tener una mayor claridad en los procesos que se realizan en la bodega se realizó un diagrama de operaciones. A continuación se presenta el resumen de las operaciones y actividades que se realizan.

Figura 17. Diagrama de Operaciones



Nota: se excluyen las actividades posteriores al cargue del camión de distribución.

9.3 Análisis DOFA

Después de realizar el diagnóstico inicial de la empresa a través de las visitas que se realizaron a la bodega durante tres meses y con las herramientas empleadas para la recolección de información como lo fueron las entrevistas con los encargados del área producción y con las reuniones con la coordinadora administrativa de FAGAR, se encontraron las siguientes factores internos y externos que afectan tanto positiva como negativamente a la empresa.

Figura 18. Análisis DOFA

MATRIZ DOFA EMBOTELLADORA Y COMERCIALIZADORA DE ACEITES FAGAR COMERCIAL		
Matriz Dofa:	Fortalezas (F)	Debilidades (D)
	F1 : Conocimiento en el mercado de distribución y comercialización, industrias fagar ya cuenta con un amplio catalogo de clientes fijos en diferentes regiones del país. F2: Poseen su parque automotor propio, la empresa cuenta con varios camiones de carga para traer el aceite y para transportar el producto terminado F3 : producto de calidad con precios competitivos frente al mercado de aceites	D1 : Existe una amplia diversidad en los proveedores de insumos, lo que genera que el producto terminado no se estandar y tenga variaciones de un lote a otro D2: No se tiene un registro ni control de los inventarios, ni de insumos ni de producto terminado D3: no se tiene estructurada una política de inventarios D4: no concen la demanda actual de su producto, por lo tanto no saben cuanto aceite se debe embotellar D5: Falta personal que este encargado de la gestión de inventarios de la empresa
Oportunidades (O) O1: La empresa cuenta con una bodega grande que permite un buen almacenamiento y posible adecuaciones para mejorar su capacidad. O2: oportunidad de seguir creciendo en el mercado, si se establece una mejor rotación del producto	Estrategia FO:- Aplicación de metodología 5s, para organizar de manera adecuada la bodega, aprovechando mejor los espacios de almacenamiento, área de producción y la área de carga y descarga para transporte pesado	Estrategia DO: Desarrollo de aplicativo para empezar a registrar las entradas y salidas del inventarios, contribuyendo a tener un mejor control de inventarios
Amenazas (A) A1: pérdidas de insumos y materias primas debido a la falta de control de inventarios A2: daños de la mercancía, por mal almacenaje ya que se apilan cajas sobre cajas de producto terminando con pesos excesivos A3: para de planta por falta de insumos o de aceite, lo que conlleva tiempo de retraso en los pedidos	Estrategia FA: - Implementación de una política de inventarios para la organización y optimización de los recursos.	Estrategia DA: Definición, cálculo, análisis e interpretación de indicadores de gestión.

9.4 Principales problemáticas

La información suministrada por la empresa contribuyo a un mejor entendimiento de cómo se desarrollaban las actividades dentro y fuera de la bodega, después de realizar el diagnóstico de

la empresa y analizar la situación actual en la que se encuentran los inventarios se encontró que una de las principales dificultades, de donde se desprende la falta de control es debido a que no se cuenta con un sistema para el manejo del inventario, la bodega al ser tan grande requiere de un sistema que facilite información actualizada y real de que y con qué mercancía cuenta la empresa para poder embotellar y cumplir con los pedidos de los clientes. Además tiene muchos proveedores que suministras insumos con diferentes características lo que se ha convertido en un problema a la hora de realizar el conteo físico de inventario, tener botellas, cajas y tapas diferentes conlleva a que en algunos casos se conviertan en insumos obsoletos, la empresa recurre a hacer este tipo de pedido por necesidad de cubrir pedidos con urgencia cuando se han acabado los insumos que normalmente usan, por esta razón se determina que una de la falencias en la gestión de inventarios es que no tiene una política de inventarios definida donde se incluyan los tiempos para pedidos, la rotación de los productos y la demanda del mercado. No existe una estrategia para el aprovisionamiento, organización de la bodega y la definición de límites de almacenaje. Otra de las problemáticas encontradas es la falta de organización de los materiales, no se tienen designados los espacios para el producto terminado, lo que genera desorden y desaprovechamiento de los espacios. Se descubrió que al apilar cajas sobre cajas con pesos excesivos se estaban generando daños en el producto terminado, se arrugaban las cajas, se rompían los envases que contenían aceite que se esparcía en las cajas conjuntas generando así una mayor pérdida, esto se traduce en costos adicionales para reponer esos insumos perdidos ya que se pierde el aceite que es el de mayor valor y en general todo su empaque, también, el tiempo de los operarios que deben proceder a limpiar y reacomodar la mercancía.

Para la gestión de inventarios es importante contar con una persona encargada de hacer los pedidos, que controle y administre los inventarios, la empresa no cuenta con este recurso humano

por eso se va a optar por asignar funciones adicionales al jefe de producción y a los encargados de almacenaje lo cual es una opción que puede generar rechazo por parte de los empleados.

10. Desarrollo de la propuesta de mejora

La propuesta de mejora para la empresa se dividirá en 4 fases según las estrategias que se definieron en la matriz DOFA después de analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se encontraron con ayuda del diagnóstico inicial.

10.1 Metodología 5S

Como se mencionó en el apartado anterior una de las dificultades que presenta la bodega es la falta de organización, el almacenaje de los materiales cuando se reciben no es el adecuado ya que no se tiene un lugar especificado para la disposición de los insumos lo que ocasiona obstrucción en la entrada y desorden en la bodega, también genera que las botellas plásticas se golpean y deformen, por estas y otras razones se implementará la metodología 5s para estructurar y organizar mejor la dinámica de la bodega.

- **1S: Seiri (Clasificación)**

El diagrama de procedimientos de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** permite tener una visión más detallada de los procedimientos que se realizan antes de la distribución del aceite, lo que contribuye a generar una estructura organizacional para empezar hacer la clasificación de la mercancía, se separaron los productos terminados de los insumos y posteriormente se seleccionaron los insumos que ya no se utilizaban para el proceso de embotellamiento, se clasificaron como obsoletos porque no contaban con las características estándares que maneja actualmente la empresa. Estos materiales estaban en la bodega hace 8

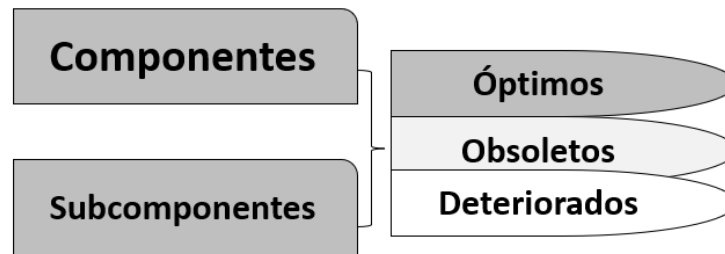
meses ocupando espacio que podría ser aprovechado mejor. Los materiales descartados fueron 78 cajas genéricas que no tenían las mismas dimensiones que las que utilizan normalmente, lo que no permite almacenar la cantidad de botellas según la referencia a empacar. Además 20.000 tapas, rosca corta tipo 28 mm que se encontraban en 3 cajas abiertas, estas tapas se consideraron obsoletas o no ideales, ya que al momento de sellar las botellas muchas se dañaban porque no estaban elaborados con un material resistente, se hicieron pruebas y se determinó que con este tipo de tapa el aceite se derramaba y no se obtenía un buen sellado en el producto terminado. Se finiquitó que las cajas servían, pero eran obsoletas porque no convenía su uso al igual que las tapas de esa referencia, por otro lado, las etiquetas se clasificaron como deterioradas e inservibles debido a las condiciones en las que se encontraban por mal almacenaje.

Tabla 9. *Lista de elementos obsoletos y deteriorados*

Material obsoleto	Ubicación	Cantidad encontrada	Causa / Acción
Caja Genérica 450	Primer rampla bodega de almacén	78 unidades	cajas compradas de emergencia a un proveedor diferente que tenían dimensiones diferentes / Política de Inventarios
Caja Genérica 900	Primer rampla bodega de almacén	20 unidades	cajas compradas de emergencia a un proveedor diferente que tenían dimensiones diferentes / Política de Inventarios
Tapa corta R 28	Segunda rampa de bodega	20.000 Unds (aprox 3 cajas)	Mal sellado en los envases, tapas poco resistentes / política de Inventarios
Materiales deteriorados	Ubicación	Cantidad encontrada	Causa / Acción
Etiquetas de diferentes referencias	Cuarto de etiquetas	2 rollos aproximadamente	Etiquetas dañadas, arrugadas, incompletas por mal almacenaje / implementación 5s

Posteriormente se continuó con la clasificación de los insumos, se realizó en base a listado de materiales BOM y quedo clasificado de la siguiente manera:

Figura 19. *Clasificación insumos*



Los componentes y subcomponentes son óptimos cuando no presentan deformidades, daños y son los adecuados para el proceso de embotellamiento del aceite, cuando se hace conteo físico de las existencias se debe revisar si hay algún insumo que este deteriorado, de ser así se debe desechar y analizar la causa del daño que ocasiono la perdida de ese insumo, por otro lados los insumos que se cataloguen como obsoletos se debe decidir según el tipo de insumo si se debe diseñar o por otro lado si se puede utilizar para sacar un lote con esas características para agotar con esas existencias.

- **2S: Seiton (Organización)**

Para la organización se diseñó una hoja de control para la recepción de los insumos, así cuando llegan a la bodega se pueden clasificar, ubicar y almacenar de manera adecuada generando así el primer registro que ayuda para el control de los inventarios, posteriormente, la hoja de control es utilizada como la guía básica para el ingreso de los insumos en el aplicativo de Excel que se desarrolló para la gestión de inventarios. Estas acciones contribuyen positivamente a la organización de la bodega.

Figura 20. Hoja de control de recepción

 HOJA DE CONTROL INVENTARIO Registros de recepción											
Fecha :											
Quien Recibe :						Proveedor:					
INSUMO	REFERENCIA										UBICACIÓN
Botellas	X	PET 120 ml		PET 450 ml		PET 800 ml		PET 2000 ml		PET 3000 ml	
		PET 200 ml		PET 500 ml		PET 900 ml		PET 2700 ml		PET 4500 ml	
		PET 250 ml		PET 7500 ml		PET 1000 ml		PET 2800 ml		PET 5000 ml	
Bidones		18 L 17,4 kg		19 L 17,4 kg		20 L 18,4 kg		20 L 18,4 kg		20 L 19 kg	
Cajas		Seleccionar : Caja Generia				x	Caja Institucional				
		C 120 ml		C 450 ml		C 900 ml		C 2700 ml		C 5000 ml	
		C 200 ml		C 500 ml		C 1000 ml		C 3000 ml			
		C 250 ml		C 800 ml		C 2000 ml		C 4500 ml			
Tapas		Tapa Corta			Tapa Alta			Tapa 50 mm			
		Rosca 28 mm			Rosca 28 mm			Tapa 60 mm			
		Rosca 28 mm D			Rosca 38 mm			Linner 60			
Etiquetas		Seleccionar : Etq Soya					Etq Palma				
		Etq 120 ml		Etq 450 ml		Etq 900 ml		Etq 2700 ml		Etq 4500 ml	
		Etq 200 ml		Etq 500 ml		Etq 1000 ml		Etq 2800 ml		Etq 5000 ml	
		Etq 250 ml		Etq 800 ml		Etq 2000 ml		Etq 3000 ml			
Observaciones:											

Nota: hoja de control de insumos aceites la Aurora, en observaciones se debe anotar las pérdidas, daños y desperdicios

Por otra parte, para la organización de los productos terminados se utilizaron dos estrategias, la primera consiste también en llevar un registro de la producción Anexo 1, la empresa no sabía con certeza cuanto aceite embotellaba. Cuando se tenían pedidos de los clientes, se iniciaba el proceso de embotellar hasta cumplir con lo de demandado, pero muchas veces se producía más de lo solicitado y no se llevaba el control de esas existencias de producto terminado, es por ello, que igualmente que para los insumos se creó una hoja de registros, esta con la finalidad de saber cuánto aceite aproximadamente se está sacando de los tanques y cuantos insumos se gastan en la producción. También se puede identificar el transportador que va a entregar el pedido, la empresa como maneja varios transportadores y posee varios vehículos es importante empezar a

manejar un control en la comercialización. En el momento que se analizó las problemáticas de la bodega se descubrió que existan muchos desperdicios de los insumos en el momento de embotellar, en esta hoja de registros se añade una sección para tener en cuenta esos desperdicios y llevar un inventario más real de los insumos.

La segunda estrategia para la organización es la demarcación de los lugares de almacenamiento según referencia se definió un espacio para cada tipo de aceite y para cada tipo de referencia, esto facilita encontrar los productos terminados para ser despachados, se dispusieron 23 letreros que indican donde se deben situar los productos terminados. La organización se basó en dos criterios, seguridad y calidad, para el criterio de seguridad se estudió que no se presentaran caídas, riegos para el personal por el nivel de las cajas y la cantidad apilada, seguridad de la bodega y para la calidad se planteó la cantidad optima que se puede almacenar para evitar deformación en las botellas y evitar derrames de aceite.

Figura 21. *Almacén de insumos - Botellas*



Fuente: fotografía tomada en la empresa (metodología 5S)

- **3S: Seiso (Limpieza)**

Para esta sección se define un cronograma de limpieza, donde se establece el lugar de la bodega que se limpia por días, las áreas administrativas requieren de limpieza diaria, en la sección donde está ubicada la embotelladora, como se generan constantes derrames de aceite cuando se envase y se tapa el producto se establece un jornada de limpieza cada vez que se termine producción, hay días en los que no se embotella aceite entonces no se requiere una limpieza exhaustiva, para la sección que se utiliza para el almacenaje del producto terminado la limpieza es diaria, el piso debe estar permanentemente seco para evitar daños en las cajas que guardan el PT, finalmente para el almacén de insumos la limpieza se dividió por áreas, el área de almacenamiento de envase se debe limpiar cada dos o 3 días, el área donde se guardan las cajas, tapas y tapones día de por medio y el cuarto de etiquetas en el 4 día de la semana , ya que es un cuarto aislado donde no hay mucho movimientos y las etiquetas es un subcomponente que no rota tanto. Igualmente, si se genera alguna eventualidad en la bodega la limpieza se debe realizar inmediatamente.

- **4S: Seiketsu (Estandarización)**

Para la estandarización de la implementación, se tomaron varias medidas, normalmente el Seiketsu es uno de los pasos más complejos, puesto que las empresas a veces se reúsan al cambio. Para la estandarización se brindó capacitación y acompañamiento durante todo el proceso para que ellos trabajadores se familiarizaran con la propuesta. Además, se delegaron las funciones, la auxiliar administrativa se hizo cargo de los registros en las hojas de control de recepción, la jefe de producción debe entregar la hoja de control de producto terminado cada vez que se termine la jornada, los ayudantes de producción son los encargados de ubicar las cajas en los lugares de almacenamiento establecidos y para la limpieza la encarga del aseo se le facilito un cronograma para hacer las jornadas de limpieza en la bodega.

- **5S: Shitsuke (Disciplina)**

En la disciplina y constancia de la empresa y los trabajadores se verán los resultados de la mejora, es importante estar enfocados en el mejoramiento continuo de los procesos, con la 4S se busca la estandarización del conjunto de los trabajados, para fomentar la disciplina un mecanismo de control y seguimiento son las listas de verificación estas se pueden realizar por tareas asignadas a cada uno de los responsables. También con entrevistas o reunión esporádicas para consultar el grado de cumplimiento de la metodología 5s.

10.2 Aplicativo para la gestión de inventarios

Cuando se inició el desarrollo de este proyecto, se definió como primera medida que el registro de las existencias era una de las prioridades para la empresa. El diseño de una aplicativo o programa mediante el cual se pudiera llevar el registro de las salidas y entradas que se generaban en el inventario. Mediante juntas con la administradora y el dueño de industrias Fagar se definió que era esencial este paso para conseguir una mejora en el control de la mercancía e insumos, la herramienta que se utilizó para el desarrollo de este aplicativo fue Excel, con una programación de macros y visual Basic para optimizar el programa. Al ser desarrollado con estas herramientas hubo algunos limitantes, pero finalmente se pudo llevar a cabo, al programa se le asignó un nombre “sistema de gestión de inventarios aceite la aurora”

Figura 22. Sistema de gestión de Inventarios - Pag inicio

Nota: Dashboard SGI Aceita la Aurora

Como se puede observar en la figura anterior para la gestión de inventarios se crearon 4 secciones, la primera llamada entrada de insumos, que se dividen en 6 entradas para cada insumo, allí el programa solicita los datos para empezar almacenarlos como se mencionó anteriormente la limitante radica en que la recolección de datos se resume a 16.000 entradas, puesto que en Excel este es el límite de columnas. En cada una de las 6 entradas la información solicitada es similar con pequeñas variaciones, para la entrada del aceite hubo una particularidad puesto que el aceite cuando llega y se descarga se pesa en bascula en kilos y se paga en kilos, cuando se almacena en los talles y se embotella pase de Kg a ml, entonces la conversión se hace automática para evitar errores en la conversión que disminuya la cantidad real con la calculada en el inventario.

Para hacer los registros de recepción la información se extrae de las hojas de control de recepción diseñada para la metodología 5s.

Figura 23. *Entrada de Aceite – Recepción*


LA AURORA

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA (ACEITE)

FECHA: 1/04/2021

TIPO DE ACEITE: Aceite de Palma

UBICACIÓN: Tanque 3

ACEITE EN KG: 36000

CANTIDAD: 39130,4 Litros

Guardar

FECHA	TIPO DE ACEITE	CANTIDAD (Litros)	UBICACIÓN
1/03/2021	Aceite de Soya	28000	Tanque 1
17/03/2021	Aceite de Palma	1260	Tanque 2

Nota: ingreso de materia prima aplicativo SGI Aceita la Aurora

En la segunda sección de la página de inicio se encuentra una sección de ingreso para el producto terminado, esto para tener una visión de cuanta mercancía está disponible para la venta, cuantas cajas empacadas están almacenadas en la bodega, esto es de vital importancia puesto que sabiendo las referencias y la cantidad que está disponible se pueden despachar rápidamente los pedidos y permite saber cuándo se debe iniciar un ciclo de producción, anteriormente cuando no se tenía el programa el auxiliar de bodega debía bajar al área de almacenamiento y hacer el conteo físico de cajas que habían. Al igual que en la sección 1 de recepción para el cargue de información se extraen los datos de la hoja de control de producto terminado. Cuando se está realizando el empaque de la botellas en la caja la persona encargada de ubicar el producto terminado en la áreas demarcadas para dicha referencia se va haciendo el registro y conteo en la hoja de control que

posteriormente se sube al área administrativa donde la auxiliar administrativa ingresa la información al programa, de esta manera se tiene actualizado el inventario, cabe destacar que esporádicamente se hacen conteos físicos del producto terminado para validar que los registros de inventarios están acorde con las existencias físicas.

Figura 24. Ingreso de Producto Terminado

LA AURORA

INGRESO PRODUCTO TERMINADO

FECHA DE PRODUCCIÓN: 26/02/2021

TIPO DE ACEITE: Aceite de Palma

REFERENCIA: Presentación 450 ml

CANTIDAD: 186 Cajas

Guardar

FECHA	TIPO DE ACEITE	REFERENCIA	CANTIDAD (EN CAJAS)	PRODUCTO TERMINADO
26/02/2021	Aceite de Palma	Presentación 450 ml	186	Aceite de Palma Presentación 450 ml
26/02/2021	Aceite de Palma	Presentación 250 ml XX	281	Aceite de Palma Presentación 250 ml XX
26/02/2021	Aceite de Palma	Presentación 900 ml XX	85	Aceite de Palma Presentación 900 ml XX

INV MP | Devoluciones | Registro de Salidas | Salida agranel | **Entrada PT** | ...

Nota : panel de ingreso cantidad de aceite envasado SGI Aceite la Aurora

La tercera sección del gestor es el registro de las salidas de producto terminado, la finalidad de esta sección es contabilizar la mercancía vendida, que sale la bodega y que se debe dar de baja en el inventario. Las salidas se pueden generar de dos maneras, la primera es la forma convencional de todas las empresas, vender el producto empacado embotellado y despacharlos para ser revendido de esa manera, la otra forma de salida es cuando se vende el aceite líquido, así tal cual, se vende en líquido se carga en camiones propios o de terceros y se entrega para que el cliente lo re envase o lo venda en tanques o bidones, esto se denomina salidas a granel y se vende por kilos.

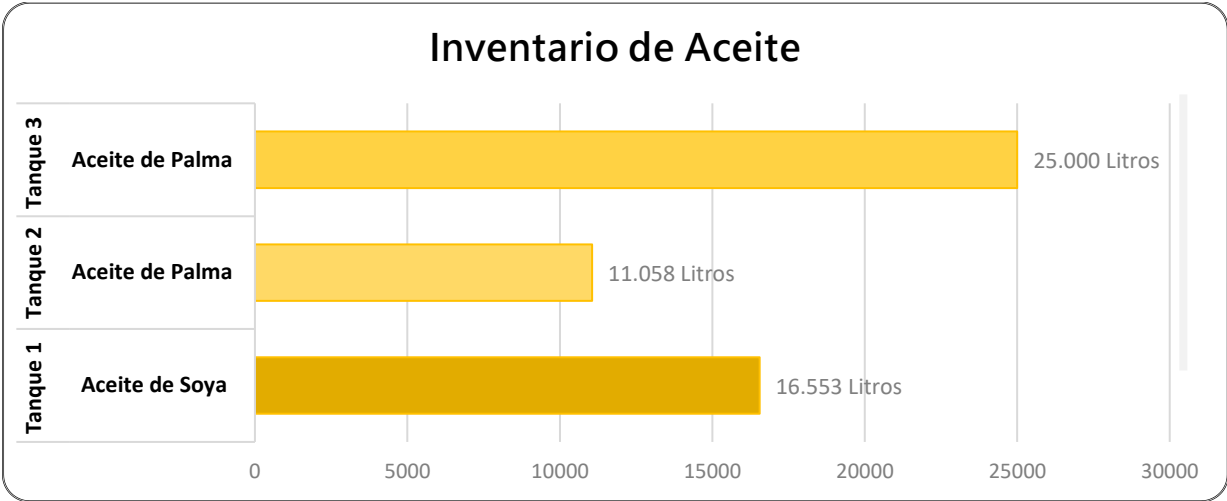
Finalmente se diseñó una sección para llevar el control global del inventario. Se divide en dos partes, se manejan dos inventarios uno de materias primas y el inventario de producto terminado, el primero muestra al sumatoria de todos los insumos y funciona a tiempo real, cuando al sistema se ingresa que se embotellaron nuevas unidades, el inventario de materia prima descuenta los insumos que se utilizaron, por ejemplo si se produjeron 50 cajas de aceite de soya referencia 450 ml, en el inventario se restaran 540 litros de aceite de soya del tanque, 1200 botellas, 1200 etiquetas, 1200 tapas y 50 cajas de manera automática, puesto que la referencia de 450 ml se empacan 24 unidades por caja.

El aceite es la materia prima para poder embotellar por eso se incluyó una gráfica para representar cuanto aceite hay en cada uno de los tanques. Lo que permite estimar cuanto aceite se puede embotellar. El grafico también es interactivo y calcula la cantidad de aceite que hay en los tanques después de realizar un nuevo lote de producto terminado o descuenta si hubieron salidas a granel. La grafica expresa la cantidad de aceite en litros, para la salida de aceite en producto terminado se pasan los ml de las unidades por caja a litros y para la salida a granel esta de litros a litros, puesto que cuando se recepciona el aceite se convierte a la unidad genérica que son los Litros.

Producto terminado : Aceite en Kg $\rightarrow$ Litros en tanque $\rightarrow$ Bottellas de xxx ml

Salida de aceite a granel : Litros en tanque $\rightarrow$ salida en litros agranel

Figura 25. Grafica de inventario de aceite



Nota: Grafica de las primeras entradas de aceite en los tanques al aplicativo SGI la Aurora

Para el inventario de producto terminado como se mencionó anteriormente se hace el desconteo de los insumos que requieren para embotellar el aceite, en esta sección de inventarios se tuvieron en cuenta tres aspectos el producto terminado almacenado en la bodega, las salidas de producto terminado que se generen por las ventas y las devoluciones. El último aspecto se tuvo que añadir a consideración del administrador que manifestó que en muchas ocasiones se generan devoluciones ya que el cliente o bien decidió no recibir el pedido o porque fue una carga de aceite que no consiguió clientes en el municipio al que fue enviado, es decir el lote no se vendió en su totalidad. Las salidas se restan y las devoluciones se suman al inventario de producto terminado generando como resultado el total de existencias del inventario.

Figura 26. *Inventario de Producto Terminado*


INVENTARIO ACEITE PALMA				
	PT	DEVOLUCIONES	SALIDAS	EXISTENCIA
PRODUCTO TERMINADO	CANTIDAD CAJAS	CAJAS DEVUELTAS	SALIDA DE PT	TOTAL PT EN BODEGA
Aceite de Palma Bidon 18 Litros 17,4 kg	Und	Und	Und	Und
Aceite de Palma Bidon 19 Litros 17,4 kg	Und	Und	Und	Und
Aceite de Palma Bidon 20 Litros 18 Kg	Und	Und	Und	Und
Aceite de Palma Bidon 20 Litros 18,4 Kg	Und	Und	Und	Und
Aceite de Palma Bidon 20 Litros 19 Kg	Und	Und	Und	Und
Aceite de Palma Presentación 120 ml	67 Cajas	Cajas	Cajas	67 Cajas
Aceite de Palma Presentación 200 ml	Cajas	Cajas	Cajas	Cajas
Aceite de Palma Presentación 250 ml	20 Cajas	Cajas	Cajas	20 Cajas
Aceite de Palma Presentación 250 ml XX	281 Cajas	Cajas	Cajas	281 Cajas
Aceite de Palma Presentación 450 ml	187 Cajas	Cajas	Cajas	187 Cajas

Así se integran las 4 secciones de sistema de gestión de inventarios aceite la aurora para generar una herramienta para facilitar el registro y control.

10.3 Indicadores de gestión

El sistema de gestión de inventarios estuvo recolectando información durante tres meses, la herramienta permite a través de filtros analizar cada uno de insumos y cada tipo de referencia que vende aceites la aurora, claro está el volumen de datos e información es amplio y es por eso por lo que se deben analizar pertinentemente para brindar soluciones y respuestas a las dudas y problemáticas que posee la empresa. En la justificación de este proyecto se planteó que es necesario conocer la demanda de los productos, la rotación que están teniendo, establecer los niveles óptimos de stock tanto máximo como mínimo. Los cálculos y análisis que se hacen a continuación son basados en el inventario de producto terminado.

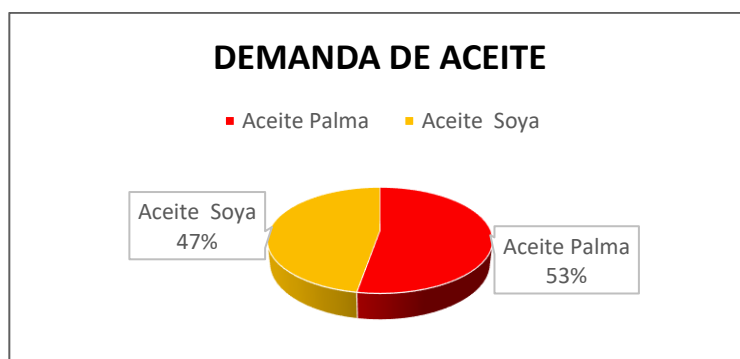
10.3.1 Demanda actual

Al examinar los datos recopilados se concluyó que tanto el aceite de soya como el de palma tienen una participación en ventas similar, pero se descubrió que a pesar de tener porcentajes de venta muy cercanos, un 47% para el aceite de soya y un 53% para el aceite de palma tiene comportamientos muy diferentes, puesto que los registros de aceite de palma principalmente se generaban por las salidas a granel y por la venta de aceite en bidones lo cual se percibe como una mayor cantidad de aceite vendido, mientras que el aceite de soya generó ventas por detal en las referencias que ofrece aceites la aurora, este tipo de aceite por el contrario durante el desarrollo de este proyecto casi no se generó salidas a granel.

Tabla 10. Demanda de aceite

TOTALES		
Mes	Aceite Palma	Aceite Soya
Abril	124.698	114.324
Mayo	135.498	100.126
Junio	151.276	154.269
	411.472 litros	368.719 litros

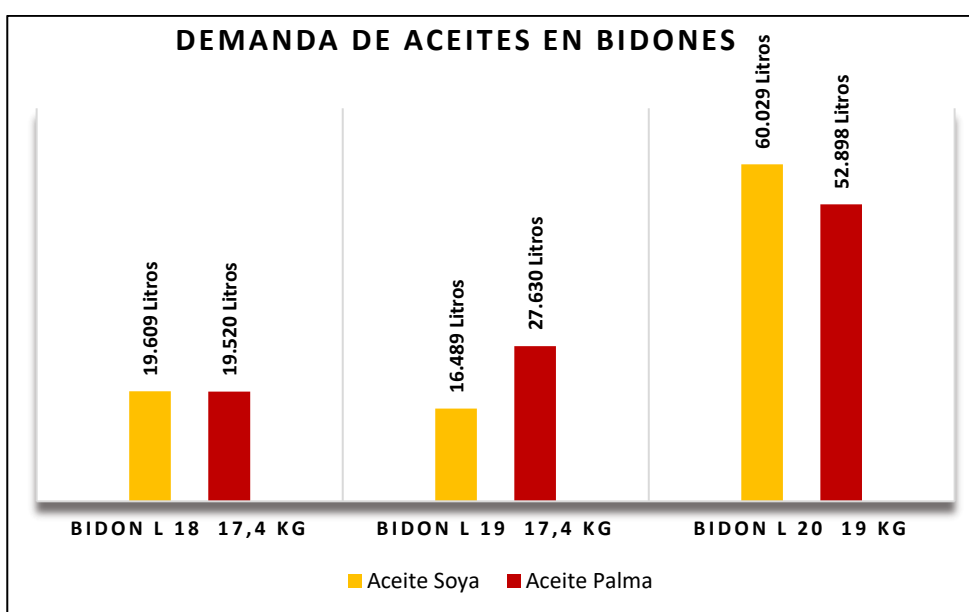
Figura 27. Demanda aceite



Nota: porcentajes de demanda aproximados

Las gráficas que se presentan a continuación muestran la demanda de aceite que se tuvo durante los 3 meses de estudio. Se presenta un análisis para la demanda de aceite tanto de palma como de soya y de las referencias que se manejan para cada producto. Se presenta en gráficos por separado la demanda que tuvieron los bidones de 18, 19 y 20 litros puesto que esta presentación representa la mayoría de las ventas para la empresa, siendo el producto que más se comercializa. Por lo que requiere un estudio independiente.

Figura 28. *Demanda aceite bidones*



Nota: datos suministrados por SGI La Aurora en 3 meses de recolección.

Como se observa en Figura 17 la venta de aceite de bidones representa gran parte de los movimientos y demanda de aceite. Para la referencia del bidón de 18 litros tanto el aceite de soya como el de palma fluctúa de manera muy similar, teniendo un comportamiento sin muchas variaciones, para la siguiente referencia predomina la demanda de aceite de palma puesto que para el bidón de 19 litros se registraron salidas de 27.630 litros de aceite de palma. Finalmente, es

indiscutible que los clientes directos e indirectos de industrias Fagar tienen una tendencia a la compra de la referencia de mayor capacidad de almacenaje, siendo el bidón de 20 litros el favorito para la comercialización, para este caso se presentó mayor demanda para el aceite de soya en esta referencia, pero no se deja atrás que el aceite de palma también tiene un gran volumen de demanda, ambos superan los 50 mil Litros de demanda.

Ahora, para contextualizar la demanda de las referencias que se venden en cajas se presentan dos graficas comparativas la **Figura 29**. Demanda palma presentación PET muestra el comportamiento de la demanda del aceite de palma, es evidente que el aceite de palma en las referencias pequeñas desde la 120 a la 250 ml casi no se comercializa y que para el resto de referencias la demanda también es baja, cabe aclarar que esto se debe a que el aceite de palma tiene una mayor participación en la comercialización que se da a granel, en camiones cargados con el aceite. Las referencias de mayor capacidad (ml) se demandaron más por los clientes, especialmente la referencia 2700 ml siendo esta la predilecta por los consumidores.

Por consiguiente, para la **Figura 30**. Demanda soya presentación PET de la demanda por botellas de aceite de soya, a la inversa que la anterior grafica se evidencia y observa con facilidad como las referencias pequeñas resaltando las referencias de 450 y 500 ml se demandan en mayor volumen, a pesar de ser una referencia de menor contenido representan en litros de aceite una demanda comparable con referencias de mayor capacidad, siendo síntoma de una buena solicitud de este tipo de producto. No obstante, todas las referencias de aceite de soya tienen gran aceptación en el mercado, todas se venden a un volumen considerable, subrayando en este caso las presentaciones desde un litro en adelante que promedian una demanda de más de 20 mil litros en los 3 meses que se recolectaron los datos.

Es importante tener en cuenta que en el año 2021 aun repercuten todas las consecuencias de la pandemia generada por el COVID- 19, lo que influyo directamente en las ventas y fluctuaciones del mercado, considerando que industrias Fagar comercializa su aceite a diferentes partes del país, siendo el transporte una parte fundamental para su funcionamiento se debe tener esto como un sesgo en la información recolectada. A pesar de todo la empresa pudo continuar con la distribución de su producto, pero asumió algunos sobrecostos y problemas para recibir los insumos en tiempos óptimos al igual que en algunas ocasiones entrego su producto terminado con pequeños retrasos.

Figura 29. *Demanda palma presentación PET*

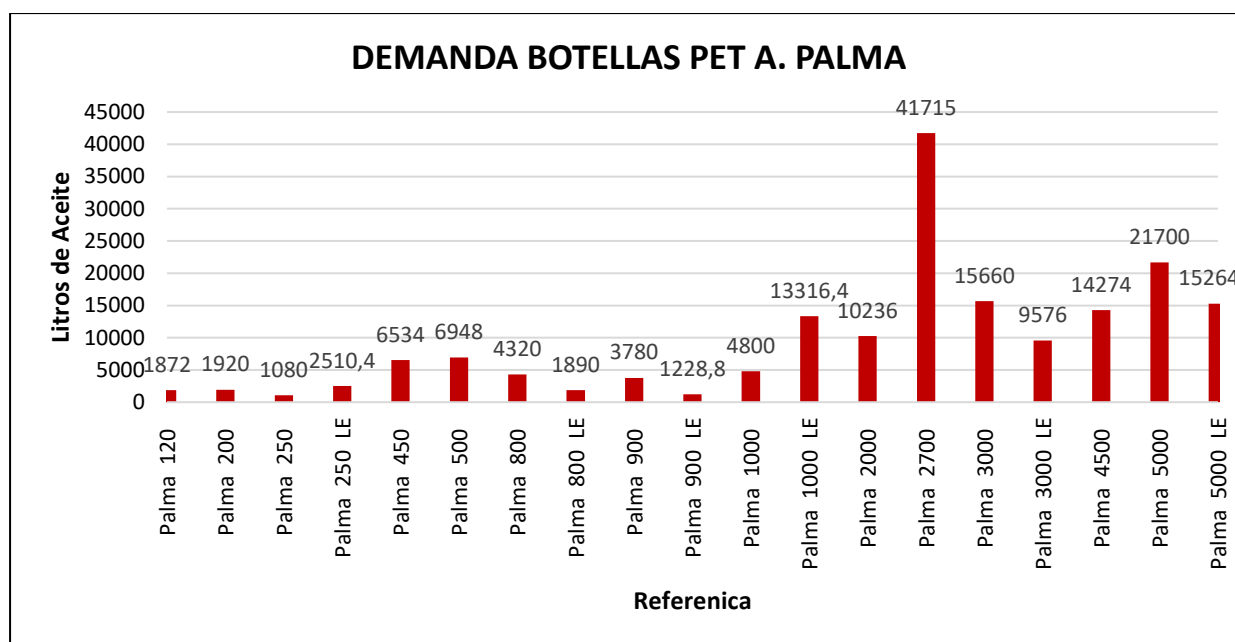
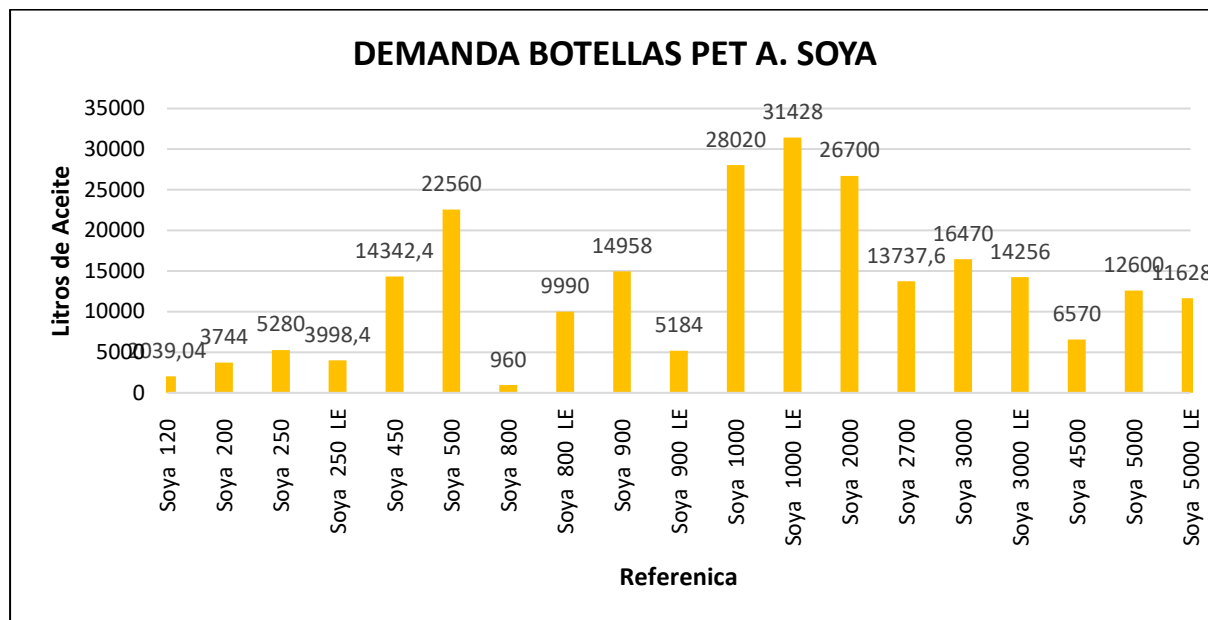


Figura 30. *Demanda soya presentación PET*

Nota: Cantidad de litros de aceite envasados en 3 meses

10.3.2 Proyección de la demanda

Para calcular la proyección de la demanda se decidió usar el método cuantitativo de regresión lineal que permitió a partir de la variable dependiente, en este caso, las semanas transcurridas durante los 3 meses pronosticar la demanda según la variable independiente, como solo se tomó una variable independiente el estudio es una regresión lineal simple y no múltiple. Se determinó que este método sería de utilidad en este proyecto puesto que se halló una tendencia en los datos recolectados. Lo que permitió una mayor factibilidad del pronóstico aquí realizado, además también se tuvieron en consideración los coeficientes de correlación entre la demanda y el tiempo.

Tabla 11. Datos para la proyección de la demanda

Ventas			Ventas	
Semana	Aceite Palma (Litros)	Pronostico Aceite P	Aceite Soya (Litros)	Pronostico A Soya
1	28.835	30.607	23.482	23.656
2	41.352	31.276	26.566	24.941
3	29.935	31.946	26.313	26.227
4	24.576	32.615	37.963	27.512
5	35.501	33.285	25.960	28.798
6	27.914	33.954	23.288	30.084
7	28.213	34.624	21.304	31.369
8	43.870	35.293	29.574	32.655
9	42.962	35.963	43.942	33.940
10	40.039	36.632	25.096	35.226
11	29.129	37.302	51.343	36.512
12	39.146	37.971	33.888	37.797
13	¿?			
14	¿?			

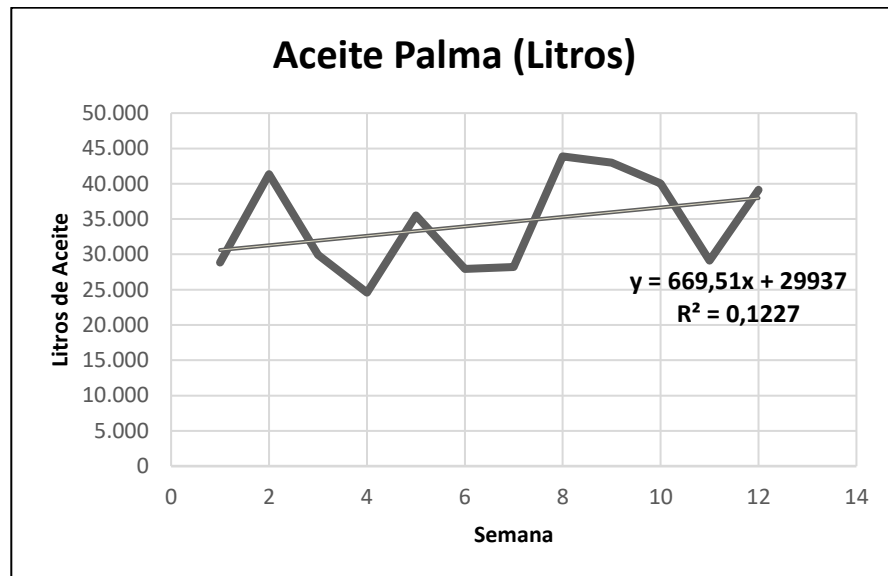
Nota: para la proyección se utilizaron los datos históricos recolectados de ventas (demanda del mercado)

Para cada uno de los tipos de aceite que utiliza industrias Fagar para su comercialización se realizó su respectivo grafico de dispersión, que permite visualizar la relación que existe en las ventas por litros de aceite a través del tiempo. A continuación, se detalla la interpretación de los datos obtenidos y se explica la correlación de cada una de las gráficas y como esto afecta positivamente en la demanda de aceite.

Se observa que la demanda de aceite durante las 12 semanas tuvo ciertas variaciones. A pesar de ello, existe una tendencia hacia arriba, orientada al incremento en la venta de litros de aceite. Dentro de la gráfica se incluyó la función lineal y el coeficiente de correlación, este último permite conocer la relación que existe entre las dos variables siendo está de 0,1227 lo que indica que hay una asociación positiva pero no muy fuerte de los datos. Se podría expresar una correlación débil entre las semanas y la demanda, a pesar de todo cabe resaltar que solo se están teniendo en

cuenta para el cálculo 3 meses de estudio lo que impide una interpretación más real y acorde puesto que para este tipo de análisis se requieren periodos de tiempo más largos.

Figura 31. *Grafica de dispersión aceite de palma*



Nota: Método utilizado regresión lineal a partir de la demanda

Ahora con la función lineal se procede a estimar una demanda para las semanas 16, 20 y 24. Es decir, el pronóstico de la demanda para los próximos 3 meses correspondientes al mes julio, agosto y septiembre del año 2021.

$$Y = 669,51 (X) + 29937$$

Remplazando para cada uno de los periodos anteriormente obtenidos tendríamos:

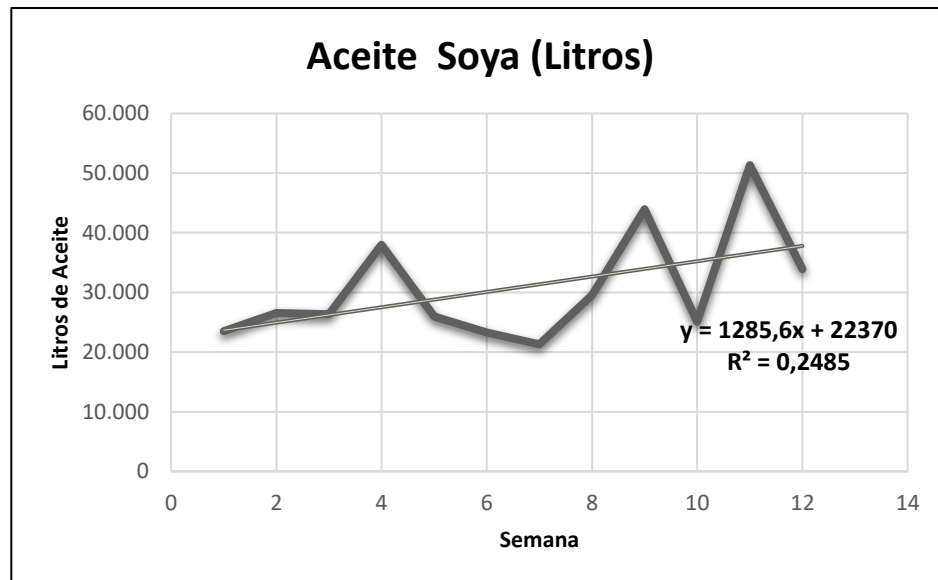
$$Y = 669,51 (16) + 29937 = 40649,16$$

$$Y = 669,51 (20) + 29937 = 43327,2$$

$$Y = 669,51 (24) + 29937 = 46005,24$$

Representando en tabla la demanda para las 4 semanas de los tres meses posteriores se encuentra que para julio se proyecta una demanda de 158.580 litros, para agosto 169.292 litros y finalmente para septiembre una demanda de 180.004 litros de aceite de palma.

Figura 32. *Grafica de dispersión aceite de soya*



Nota: Método utilizado regresión lineal a partir de la demanda

Para este caso, para el aceite de soya se obtuvo una correlación mayor entre las variables X y Y de 0,25 aproximadamente, esta sigue siendo una correlación positiva débil, pero con mayor compenetración entre los datos.

La función lineal y la proyección para los tres meses de estudio para el aceite de soya fue la siguiente:

$$Y = 1285,6 (X) + 22370$$

Remplazando para cada uno de los periodos anteriormente obtenidos tendríamos:

$$Y = 1285,6 (16) + 22370 = 42939,6$$

$$Y = 1285,6 (20) + 22370 = 48082$$

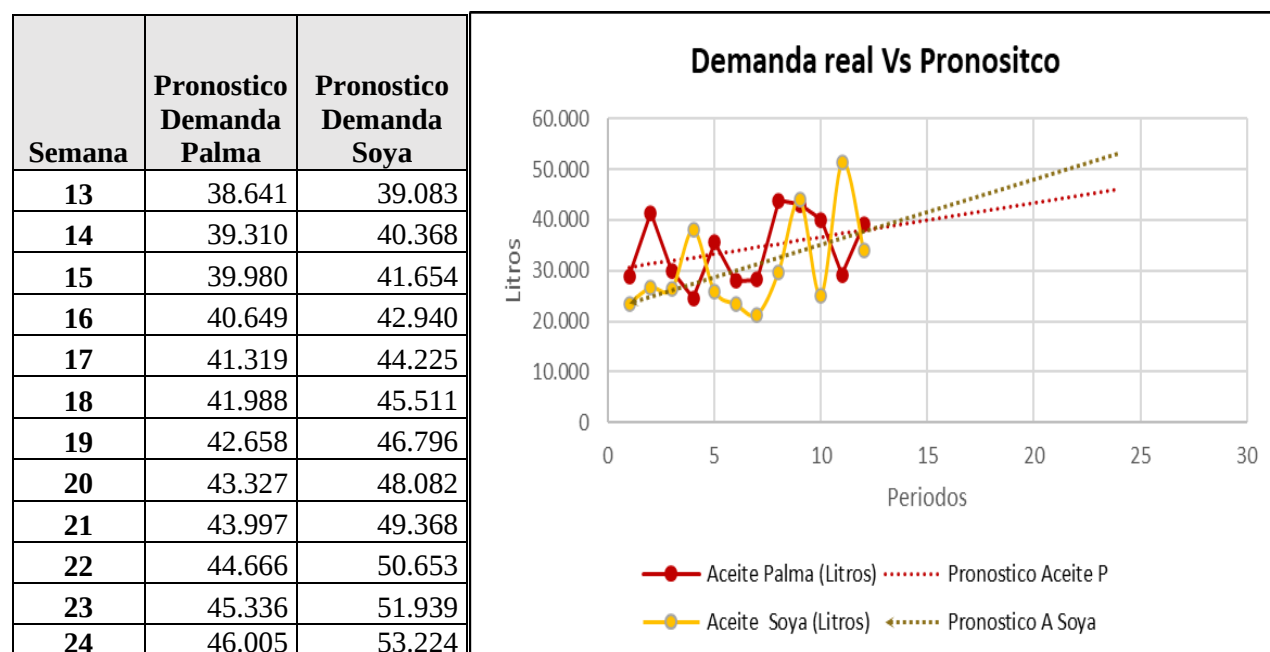
$$Y = 1285,6 (24) + 22370 = 53224,4$$

Por lo tanto, para las 4 semanas de los tres meses posteriores, se tiene que en julio se proyecta una demanda de 164.045 litros, para agosto 184.614 litros y finalmente para septiembre una demanda de 205.184 litros de aceite de palma.

Tabla 12. Pronostico demanda julio, agostos y septiembre

TOTALES		
Mes	Aceite Palma	Aceite Soya
Abril	124.698	114.324
Mayo	135.498	100.126
Junio	151.276	154.269
	411.472 litros	368.719 litros
Julio	158.580	164.045
Agosto	169.292	184.614
Septiembre	180.004	205.184
	507.875 litros	553.843 litros

Nota: pronostico de la demanda a partir de regresión lineal

Figura 33. *Demanda real Vs. demanda proyectada*

Nota: Tabla de pronóstico de demanda para los próximo 3 meses y grafica de demanda real contra pronóstico.

10.3.3 Clasificación ABC

Como se tiene 22 referencias diferentes para la comercialización del aceite, se decidió segmentar las referencias más importantes y a las cuales se les debe llevar un mayor control para evitar desaprovisionamiento, por lo que se realizó una clasificación ABC para enfocar el análisis. En esta sección se analizarán los insumos requeridos y no el tipo de aceite requerido.

Tabla 13. Clasificación ABC

Aceite de Palma	Litros	%	% Ac	catg	Aceite de Soya	Litros	%	% Ac	catg
Bidón L 20 19 Kg	52.89 8	19%	19%	A	Bidón L 20 19 Kg	60.029	18%	18%	A
Palma 2700	41.71 5	15%	34%	A	Soya 1000 LE	31.428	9%	27%	A
Bidón L 19 17,4 kg	27.63 0	10%	44%	A	Soya 1000	28.020	8%	35%	A
Palma 5000	21.70 0	8%	52%	A	Soya 2000	26.700	8%	43%	A
bidón L 18 17,4 kg	19.52 0	7%	59%	A	Soya 500 bidón L 18	22.560	7%	50%	A
Palma 3000	15.66 0	6%	64%	A	17,4 kg bidón L 19	19.609	6%	55%	A
Palma 5000 LE	15.26 4	5%	70%	A	17,4 kg	16.489	5%	60%	A
Palma 4500	14.27 4	5%	75%	A	Soya 3000	16.470	5%	65%	A
Palma 1000 LE	13.31 6	5%	80%	A	Soya 900	14.958	4%	69%	A
Palma 2000	10.23 6	4%	83%	B	Soya 450	14.342	4%	74%	A
Palma 3000 LE	9.576	3%	87%	B	Soya 3000 LE	14.256	4%	78%	A
Palma 500	6.948	2%	89%	B	Soya 2700	13.738	4%	82%	B
Palma 450	6.534	2%	92%	B	Soya 5000	12.600	4%	85%	B
Palma 1000	4.800 4.320	2%	93%	B	Soya 5000 LE	11.628	3%	89%	B
Palma 800		2%	95%	B	Soya 800 LE	9.990	3%	92%	B
Palma 900	3.780	1%	96%	C	Soya 4500	6.570	2%	94%	B
Palma 250 LE	2.510	1%	97%	C	Soya 250	5.280	2%	95%	C
Palma 200	1.920	1%	98%	C	Soya 900 LE	5.184	2%	97%	C
Palma 800 LE	1.890	1%	98%	C	Soya 250 LE	3.998	1%	98%	C
Palma 120	1.872	1%	99%	C	Soya 200	3.744	1%	99%	C
Palma 900 LE	1.229	0%	100%	C	Soya 120	2.039	1%	100%	C
Palma 250	1.080	0%	100%	C	Soya 800	960	0%	100%	C

278.62 100%

340.53 100%

Nota: Se clasifica la rotación de los productos en A, B y C según la demanda obtenida en las gráficas anteriores.

Por lo tanto, como lo muestra la **Tabla 13**. Clasificación ABC para la categoría A en aceite de palma quedaron seleccionados 9 productos y para el aceite de soya en categoría A quedaron 11, en ambos casos la mayoría de los productos representan referencias de gran capacidad lo que significa un requerimiento mayor de aceite para estas referencias priorizadas.

Además, la clasificación permite analizar que insumos se requieren en mayor medida. Sumando los productos tanto de aceite de palma como de soya catalogados como A encontramos 20 referencias lo que permite focalizarnos concretamente en esas 20 referencias y no en el catálogo completo de industrias Fagar que consta de 46 referencias. Ahora, con la clasificación se le dará un dirección en caminata en conocer cuales insumos se deben comprar en mayor medida, independiente del tipo de aceite que se envase las botellas , tapas y cajas que se utilizan son las mismas, lo que varía es el tipo de etiqueta con la que se marca el aceite embotellado, por lo tanto los insumos que se requieren en mayor cantidad y cuales se deben priorizar y adquirir en mayor volumen para cumplir con lo demandado son los tres tipos de bidones, las botellas y subcomponentes para referencia 450, 500, 900, 1000, 2000, 3000, 4500 y 5000 ml.

Gracias al análisis que se realizó de la demanda actual que presento aceites la aurora durante los meses de abril, mayo y junio se concluyó que los productos con mayor demanda que por consiguiente tuvieron mayor rotación fueron los siguientes:

Figura 34. *Productos de mayor rotación*

Aceite de Palma		Aceite de Soya	
Bidón L 20 19 Kg	★	Bidón L 20 19 Kg	★
Bidón L 19 17,4 kg	★	Bidón L 19 17,4 kg	★
Bidón L 18 17,4 kg	★	Bidón L 18 17,4 kg	★
Palma 5000	★	Soya 3000	★
Palma 5000 LE	★	Soya 2000	★
Palma 4500	★	Soya 1000	★
Palma 3000	★	Soya LE 1000	★
Palma 2700	★	Soya 500	★

Nota: Los productos de mayor rotación son los que se catalogaron como A en la clasificación.

10.3.4 Ratio de devolución

Este indicador permite analizar la calidad de la preparación de los pedidos y la satisfacción de los clientes con los pedidos enviados. Durante la recolección de datos se realizaron aproximadamente 380 pedidos de los cuales se devolvieron productos de una o más referencias en 17 ocasiones lo que quiere decir que para empresa Fagar en sus envíos de aceite la aurora hay una ratio de devolución del 4,47%, las devoluciones fueron ocasionadas por productos con daños o derrames y otros porque no se logró comercializar la totalidad del lote enviada a la ubicación asignada. Las referencias que fueron devueltas por inconformidad fueron Aceite soya 800 ml línea económica, Soya 1000 ml y palma 500 ml. Las locaciones donde no se logró comercializar todo el lote envidado fueron en su mayoría las del noroccidente del país.

10.3.5 Stock mínimo

Para los productos más demandados que obtuvieron mayor rotación, se procederá a calcular los niveles mínimos de inventario que debe tener la empresa para su comercialización. Para este

indicador se examinarán los requerimientos tanto de aceite como de insumos, por lo que se dividirá de dicha manera. Para el cálculo se empleó la siguiente formula:

$$\text{Stock de Seguridad} = (PME - PE) * DM$$

Por consiguiente, para el cálculo del stock mínimo se requiere el plazo máximo de entrega y el plazo de entrega normal por parte de los proveedores, en la Figura se encuentra el listado de proveedores y el lugar donde están ubicados, esto para estimar los tiempos de entrega.

10.3.5.1 En Aceite. Puesto que el aceite es parte fundamental para el desarrollo de las demás actividades de la empresa es necesario tener claro cuál es la cantidad mínima que se debe tener almacenado para no frenar la línea de producción debido a escasez de este líquido. El proveedor de aceite de industrias Fagar es muy cumplido con sus entregas, teniendo plazos máximos de 2 días y plazos normales de un día. Por lo tanto, el stock mínimo que se debe tener es aproximadamente la demanda media que tenga la empresa. Para calcular la demanda diaria se tomaron los datos recolectados durante los 3 mes del estudio se sumaron y se dividieron en los días trabajados correspondiente a los 3 meses, es decir en 72 días, puesto que la empresa no trabaja los días domingo. Ahora para tener una estimación más exacta del tiempo que tarda el proceso de comprar desde que la jefe de producción se da cuenta que hay niveles bajos de aceite, se pasa el comunicado a la administradora y esta hace el pedido al proveedor se calcula un lapso de 16 horas. Así Llegamos al cálculo de la demanda diaria por horas, dato que permite evitar paradas de palta o llegado el caso evitar un desabastecimiento.

Por otra parte, se propone tener un stock de seguridad de 15% de la demanda de aceite, esta es una buena estrategia ya que la bodega cuenta con la capacidad para almacenar esa cantidad de aceite y se podrían obtener descuentos mientras el aceite está a bajo precio por la temporada.

Tabla 14. *Stock de aceite*

	Aceite Palma	Aceite Soya
Demanda Total	411.472	368.719
Días de operación	72	
Demanda diaria	5.715 litros	5.121 litros
Demanda x hora	714,375	640,125
Tiempo estimado de compra	16 horas	16 horas
Stock mínimo	11.430 litros	10.242 litros

Nota: los días de operación son los días trabajados durante los 3 meses de recolección de datos.
La demanda total corresponde a la suma de aceite entre todas las referencias

10.3.5.2 En Insumos. Para obtener una perspectiva general de los insumos mínimos requeridos se separó el stock para cajas y luego si para el resto de los insumos, puesto que la venta se hace por cajas y las unidades contenidas varían según referencia.

- **Cajas**

Se estima un tiempo de entrega máximo por parte del proveedor de caja Fabri pack de 4 días teniendo en cuenta que es un pedido que se hace al departamento de Cundinamarca y un tiempo de entrega normal de 2 días.

Los bidones se venden por unidades y no requieren cajas para su venta. Por otro lado, las referencias de línea económica utilizan el mismo tipo de caja que las referencias normales por lo que se sumaron para obtener un stock mínimo general.

Tabla 15. *Stock mínimo cajas*

Producto	<i>Cajas</i>		Stock mínimo
	Demanda	Demanda diaria	
Soya 1000			
Soya LE 1000	5.245	73	146
Palma 2700	2.575	36	72
Soya 2000	2.225	31	62
Palma 5000			
Palma 5000 LE	1.933	27	54
Soya 500	1.880	26	52
Soya 3000	915	13	25
Palma 3000	870	12	24
Palma 4500	793	11	22

Nota: stock mínimo de la referencias de mayor rotación (categoría A)

- Botellas, Tapas y etiquetas

Prosiguiendo con el análisis ahora se calculará el stock mínimo ya de las unidades expresado en tapas, botellas y etiquetas por lo que requiere una unidad de cada uno para cada producto. Para este caso se tienen varios proveedores que suministran los distintos insumos, inclusive para las botellas se tiene 4 proveedores diferentes. No obstante, se decidió tomar como guía el proveedor que tarda más días en hacer la entrega del pedido, que es Quality ubicado en Venezuela con tiempo de entrega máximo de 6 días y mínimo de 3.

Tabla 16. *Stock mínimo*

<i>Unidades</i>			
Producto	Demanda	Demanda diaria	Stock mínimo
Soya 500	45.120	627	1880
Soya LE 1000	34.920	485	1455
Soya 1000	28.020	389	1168
Palma 2700	15.450	215	644
Soya 2000	13.350	185	556
Soya 3000	5.490	76	229
Producto	Demanda	Demanda diaria	Stock mínimo
Palma 3000	5.220	73	218
Palma 5000	4.340	60	181
Palma 5000 LE	3.392	47	141
Palma 4500	3.172	44	132

Nota: Datos expresados en unidades

10.3.6 *Stock máximo*

La bodega de industria Fagar cuenta con capacidad de almacenamiento de 90.000 litros, que se distribuye en 3 tanques de 30.000 litros. Se definió a partir de la demanda estudiada que el mayor volumen de ventas es el aceite de palma por lo tanto requiere mayor capacidad de almacenamiento. Por ello, se estableció que para este tipo de aceite se van a utilizar 2 tanques y para el aceite de soya el tanque restante. Además, teniendo en cuenta que la empresa cuenta con un parque automotor de vehículos de carga, es decir, con 4 camiones propios que permiten capacidad de almacenaje, esto representan una capacidad de almacenamiento extra para ciertas ocasiones. Teniendo en cuenta lo anterior, los tanques deben tener la capacidad para almacenar el aceite que traigan los camiones por lo que no se le puede asignar los 60 mil litros completos al aceite de palma, por el contrario para calcular el stock máximo se tomaron los 60 mil litros y se le

resto la capacidad de almacenaje de un camión de carga de 7600 litros de aceite, de igual manera para el aceite de soya se recomienda tener una capacidad máxima de almacenaje de 30 mil litros menos la carga de un camión de carga, en este caso el de menor capacidad puesto que la recepción de aceite de soya se hace en menor medida en un vehículo con capacidad de carga de 4800 litros. En consecuencia, se asigna un stock máximo de 52.400 litros para palma y 25.200 litros para soya. Cabe aclarar que depende de la rotación se puede alterar la asignación de tanques por aceite.

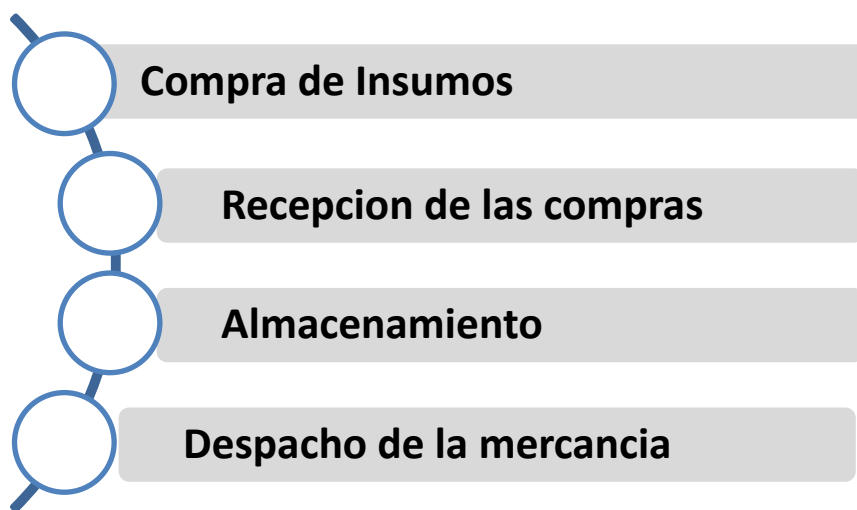
10.4 Estructura de gestión de inventarios

Finalmente como última propuesta para este proyecto de grado se busca una estandarización en cuestión de gestión de inventarios por lo que a partir de la información recopilada, el aplicativo en Excel desarrollado y los indicadores calculados en las páginas anteriores se crearon 4 manuales para los procedimientos desarrollados en la empresa Fagar; partiendo de la idea de que la gestión de inventarios no solo se involucra así misma sino que es el desarrollo de diversos procedimientos que trabajan en conjunto para la gestión del proceso, administrar adecuadamente los inventarios. Es por ello que se decidió desarrollar 4 diagramas de flujo una para cada procedimiento atendiendo las actividades que se pueden generar desde las compras de insumos, pasando por la recepción de lo comprado, su almacenamiento y finalmente el despacho de la mercancía.

La empresa no tenía descrito ningún procedimiento, es por eso por lo que iniciaremos a registrar y describir las actividades que realizaban y las que se deben empezar a realizar según este plan de mejoramiento. Partimos en orden secuencial con el primer procedimiento que debe realizar que es la compra de sus insumos. Aquí se describe como se hace el proceso de compra, cuanto tiempo

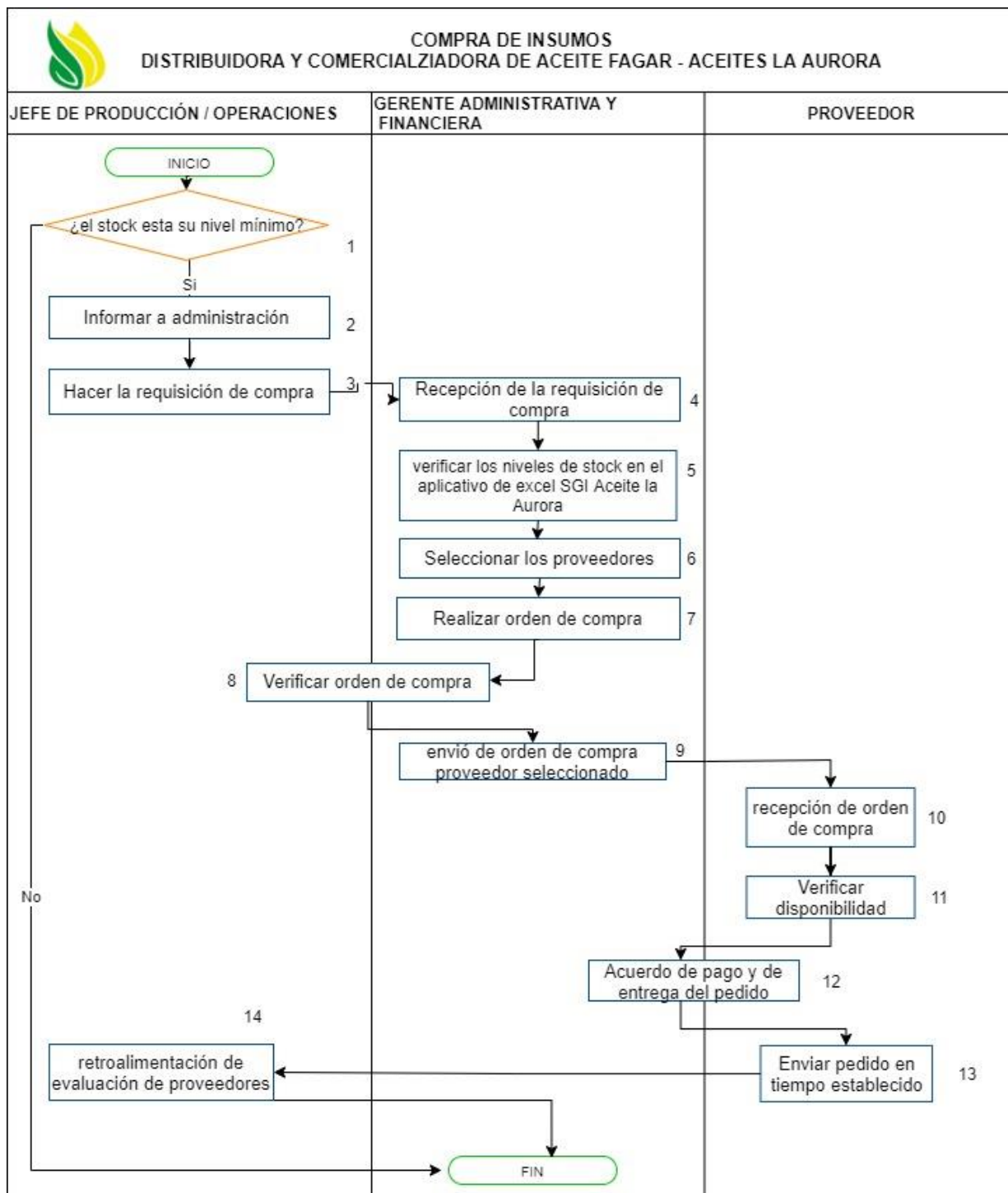
tardan en hacerse la gestión de compra, como deben realizar las ordenes de pedidos entre otras especificaciones. Se continua con el paso a paso de la recepción de los insumos y del aceite en la bodega, esto es de suma importancia ya que el manual define el esquema que se debe realizar y como actualizar los insumos recepcionados en el aplicativo de Excel, En la

Se encuentra el diagrama de flujo para realizar el correcto almacenamiento tanto de los insumos como del producto terminado. Finalmente, el último diagrama de flujo que se realizo es para el procedimiento de despacho, aquí anteriormente se generaba desorden en la bodega y desaprovechamiento de espacios cuando se está preparado un pedido, con el manual se busca implementar un modelo de operación para realizar los despachos de manera ágil, ordenada y controlada. En el despacho de los pedidos es muy importante coordinar el transporte y verificar en qué condiciones está el vehículo para realizar el viaje y entregar los pedidos a los clientes.



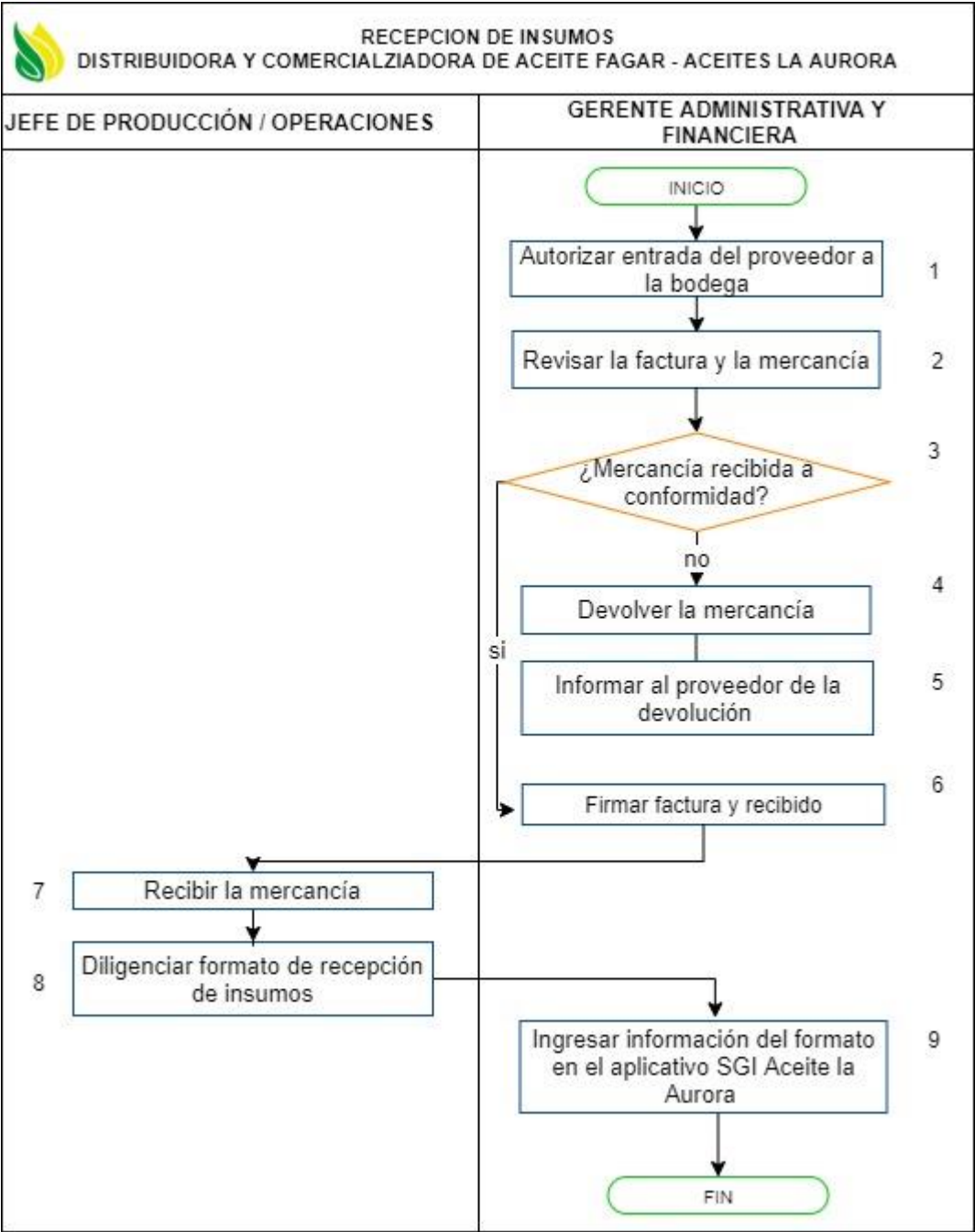
Los diagramas de flujo tienen como objetivo principal estandarizar todos los procedimientos en la bodega. Para asegurar el cumplimiento de las nuevas actividades y el modelo

a seguir de los procedimientos se brindaron capacitaciones al personal para el entendimiento transversal del proyecto realizado. La capacitación se realizó desde la gerente administrativa y financiera quien tuvo que asumir nuevas tareas y responsabilidades, hasta los auxiliares a quien se les informó de la nueva metodología a trabajar. Luego, de las capacitaciones, se realizaron ensayos supervisados para verificar el cumplimiento de la metodología. Finalmente podemos decir que la metodología tuvo gran acogida por todo el personal.

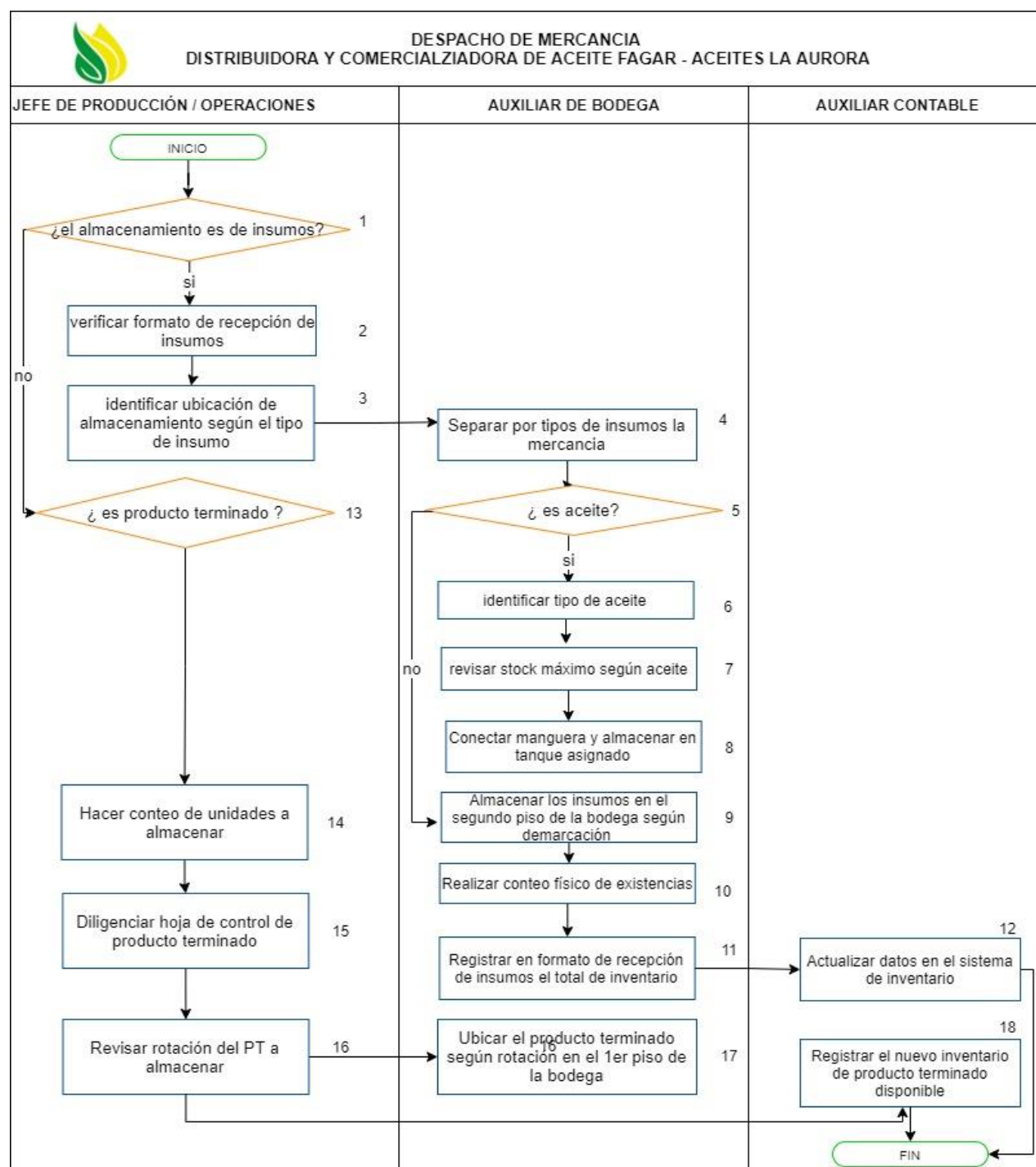
Figura 35. Diagrama de flujo del procedimiento de compras

Nota: diseñado en Diagramas.net

Figura 36. Diagrama de flujo del procedimiento recepción de insumos

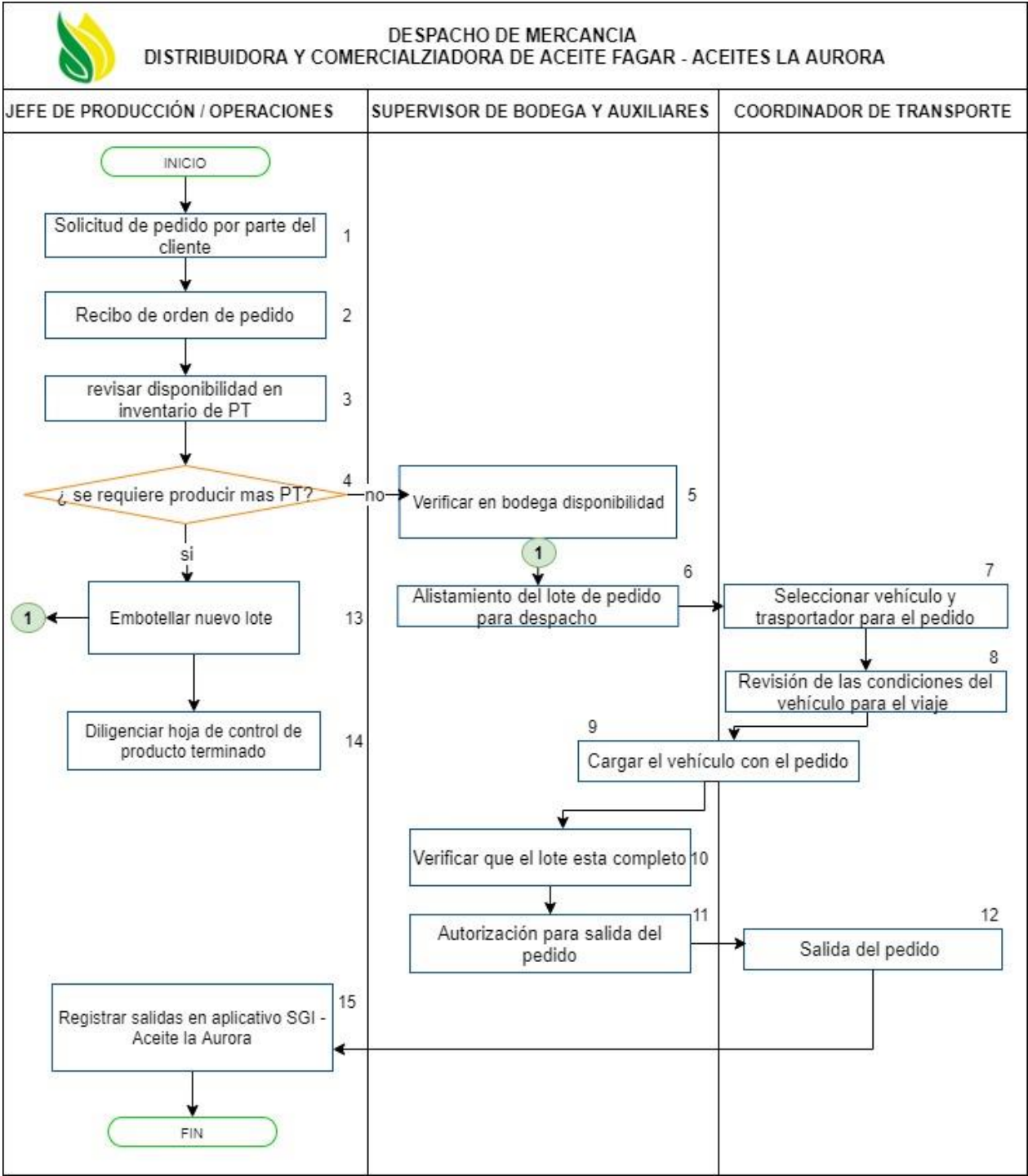


Nota: diseñado en Diagramas.net

Figura 37. Diagrama de flujo del procedimiento de almacenamiento

Nota: diseñado en Diagramas.net

Figura 38. Diagrama de flujo del procedimiento de despacho de mercancía



Nota: diseñado en Diagramas.net

Además de los diagrama de flujo para estructuración de la gestión de inventarios se organizaron los proveedores de insumos, cuando se realizó el diagnóstico de la empresa se encontró que para la producción del aceite la aurora se tenían una gran diversidad de proveedores que en ocasiones generaba inconsistencias en los lotes ya que se vendía el aceite con diferencias en el tipo de botella y tapa, para mejorar esto y evitar hacer pedidos de emergencia que afecta la uniformidad de los pedidos despachados, se decidió hacer una ficha técnica de proveedores para identificar cuantos proveedores maneja la empresa y se prosiguió hacer una evolución de dichos proveedores para calificar su gestión y cual está más acorde a los requerimientos que tiene la distribuidora y comercializadora Fagar.

Figura 39. Ficha técnica de proveedores

	Nombre	Tipo de insumo	ubicación
1		Envases plásticos, botellas PET	Barranquilla
2		Envases plásticos, botellas PET	Venezuela
3		Envases plásticos, botellas PET, Bidones	Bogotá D.C
4		Envases plásticos, botellas PET, Bidones	Santander
5		Cajas y empaques	Guatavita, Cundinamarca
6		Tapas plásticas y subcomponentes	Tocancipá, Bogotá
7		Productora de etiquetas y empaques	Itagüí
8		cintas adhesivas, adhesivos industriales y soluciones de empaque	Bogotá D.C

Nota: información suministrada por la empresa con fines educativos

Para la evaluación de proveedores se tuvieron en cuenta 4 aspectos, La calidad de los suministros, el cumplimiento en los plazos de entrega, la flexibilidad en los pagos y finalmente los precios y descuentos. Para cada uno de los aspectos se le asigno porcentaje según su prioridad e importancia. Las calificaciones se puntúan de 0 a 100, debido a que para el suministro de botellas se cuenta con 4 proveedores de botellas, la calificación obtenida según la evaluación permite catalogar su gestión para tomar las decisiones más convenientes para la selección de la empresa.

Para obtener resultados objetivos se asignó un evaluador según el proveedor de insumos, puesto que la jefe de producción es quien manipula los insumos para embotellar el aceite se le asigno calificar a los proveedores de botellas y tapas en los criterios de calidad y precios. La gerente administrativa y financiera es la encargada de calificar según los plazos de entrega y la flexibilidad de pago, también es quien analiza la calidad de las etiquetas, cajas y subcomponentes ya que estos insumos son la imagen del producto.

Tabla 17. *Evaluación a proveedores*

PROVEEDOR	CRITERIOS				EVALUADOR
	CALIDAD (40%)	PLAZOS DE ENTREGA (30%)	FLEXIBILIDAD DE PAGO (15%)	PRECIOS Y DESCUENTOS (15%)	
PROVEEDOR 1	90	90	90	90	Jefe de producción
PROVEEDOR 2	75	50	60	78	Jefe de producción
PROVEEDOR 3	88	90	75	80	Jefe de producción
PROVEEDOR 4	80	95	60	70	Jefe de producción
PROVEEDOR 5	92	88	70	90	Gerente Adm y Financiera
PROVEEDOR 6	80	85	90	85	Jefe de producción
PROVEEDOR 7	87	90	75	60	Gerente Adm y Financiera
PROVEEDOR 8	85	95	90	85	Gerente Adm y Financiera

Los resultados de la evaluación clasifican al proveedor en bueno si su puntuación es mayor a 87%, Regular si es menor o igual 87% y malo si es menor a 70%. Los resultados fueron los siguientes

Tabla 18. *Calificación de proveedores*

PROVEEDOR	RESULTADO	CLASIFICACIÓN
PROVEEDOR 1	90%	BUENO
PROVEEDOR 2	66%	MALO
PROVEEDOR 3	85%	REGULAR
PROVEEDOR 4	80%	REGULAR
PROVEEDOR 5	88%	BUENO
PROVEEDOR 6	84%	REGULAR
PROVEEDOR 7	82%	REGULAR
PROVEEDOR 8	89%	BUENO

Nota: resultados de evaluación de proveedores

El único proveedor calificado como “ malo “ fue Quality, el proveedor de botellas y envases ubicado en el país vecino Venezuela, debido a la situación económico del país y los constantes cierres de frontera ocasionan que este proveedor no obtenga un calificación aceptable, por el contrario la empresa Empacol resulto ser el proveedor con mejor calificación que obtuvo una buena puntuación en cada uno de los criterios evaluados, es por eso que se recomienda que este proveedor sea el seleccionado para proveer los envases para embotellar el aceite la aurora.

11. Conclusiones

- A partir del diagnóstico realizado se descubrió que la falta de control y administración de los insumos estaba formando un inventario de existencias obsoletas que generaba pérdidas, desaprovechamiento de espacios y sobre costos para la empresa.
- Siendo el aceite el insumo más costoso e indispensable para el desarrollo de la actividad económica de la empresa. La pérdida de aceite en el reenvase de las botellas representa una de las problemáticas más preocupantes para la empresa.
- La implementación de la metodología 5s permitió organizar y designar los espacios adecuados para el almacenaje de los insumos y el producto terminado, cada uno por separado con su respectiva área demarcada.
- El desarrollo del aplicativo SGI-Aceites la Aurora redujo los conteos físicos en un 66%, anteriormente para saber si había disponibilidad de PT se debía contar la cantidad de producto terminado cada vez que llegaba una orden de pedido. Ahora con el aplicativo se pueden saber la disponibilidad inmediatamente.
- Se concluyó que la distribución y comercialización de aceite vegetal tiene una demanda cambiante con fluctuaciones según el periodo estudiado, aceites la aurora tiene una demanda irregular con proyección de aumento en las ventas a futuro.
- A pesar de tener una demanda de 53% de aceite de palma y 47% en soya; no se requiere de la misma cantidad de insumos, puesto que se descubrió que el volumen de ventas de aceite de palma se genera por la venta a granel, lo que significa que se requieren menos etiquetas y cajas para el aceite de palma y más para el aceite de soya que sí se vende en mayor cantidad por lotes.
- Gracias a la clasificación ABC del catálogo de aceites la aurora, se logró priorizar 20 de las 44 referencias de aceite con las que trabajan. Es decir, se priorizó el 45% de todo el catálogo, lo que

permite tener una mejor gestión en la compra de los insumos requeridos para embotellar esas 20 referencias.

- Se logró una mejor asignación de los recursos financieros para la producción de las referencias que tienen mayor rotación y demanda en el mercado, lo que se traduce en una focalización de esfuerzos para la obtención de mayores beneficios.
- La documentación de los procedimientos permite la orientación del personal, la reducción de tiempos por actividad, la compresión e identificación del procedimiento y una sistematización de este que puede orientarse finalmente a la mejor continua del procedimiento.

12. Recomendaciones

- Diseñar un mecanismo para disminuir el desperdicio de aceite. cuando se están embotellando referencias pequeñas se presenta una pérdida de aceite significativa y al momento de conectar las mangueras para el almacenaje del aceite en los tanques también hay una merma de aceite.
- Definir horarios de transporte para la entrega de los pedidos para obtener una mayor productividad y provecho de los vehículos de carga con los que cuenta la empresa.
- Continuar realizando capacitaciones y la socialización de los modelos y metodologías implementadas para que todos los trabajadores estén informados y contribuyan al cumplimiento y estandarización del proceso.
- Replantear y analizar a detalle las ganancias que generan el catálogo de referencias de aceite de palma, estudiar la rentabilidad de las referencias más pequeñas y si estas cubren los costos de producción y almacenamiento.
- Se deben seguir haciendo conteos físicos de las existencias y de los insumos para verificar que la información que suministra el aplicativo es la correcta o si existen variaciones en los inventarios.
- Se recomienda estar analizando constantemente la rotación de los productos para designar una ubicación que facilite y agilice el procedimiento de cargue de la mercancía, las referencias que tengan mayor rotación se deben ubicar próximas al parqueadero interno de los camiones de carga.

Referencias

- [1] G. Westreicher, «Economipedia,» 15 Octubre 2020. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/gestion-de-inventarios.html>.
- [2] B. R. Jay Heizer, Principios de Administración de Operaciones, vol. Séptima Edición, Mexico: Pearson Educación, 2009, pp. 430- 435.
- [3] B. S. Lopez, «Ingenieria Industrial Online,» 16 Julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/en-que-consiste-la-gestion-de-inventarios/>.
- [4] Webscolar, «Webscolar,» 10 Mayo 2013. [En línea]. Available: <https://www.webscolar.com/los-documentos-comerciales-la-requisicion-y-orden-de-compra>.
- [5] Mercalux, «Blog Mercalux,» 20 Octubre 2020. [En línea]. Available: <https://www.mecalux.com.co/blog/supply-chain-que-es>.
- [6] M. Arcia, «Entrepreneur,» 18 Abril 2021. [En línea]. Available: <https://www.entrepreneur.com/article/316908#:~:text=Una%20cadena%20de%20suministro%20o,las%20necesidades%20del%20cliente%20final..>
- [7] Logimov, «Logimov,» 2018. [En línea]. Available: logimov.com/blog/nwarticle/23/1/Que-es-la-administracion-de-inventario.
- [8] Retos en Supply Chain, «EAE Business School,» 27 Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/modelo-eoq-el-control-mas-sencillo-para-los-inventarios/>.
- [9] Retos en Supply Chain, «EAE Bussiness School,» 19 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/calculo-del-stock-de-seguridad-la-formula/>.

- [10] Nuria, «Excelium Consultoria SAP,» 4 Septiembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.excelium.net/2019/09/04/indicadores-de-gestion-de-inventarios-1/>.
- [11] TRANSEOP, «Blog Transeop,» 19 Febrero 2021. [En línea]. Available: <https://www.transeop.com/blog/control-de-inventarios/386/>.
- [12] D. Betancurd, «Ingenio Empresa,» 22 Marzo 2017. [En línea]. Available: https://ingenioempresa.com/planificacion-requerimientosmaterialmrp/#Que_es_planificacion_de_requerimientos_de_materiales_o_MRP.
- [14] M. Kiziryan, «Economipedia,» 17 mayo 2015. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-dafo.html>.
- [15] J. Berganzo, «Sistemas oee technology to improve,» 7 Noviembre 2016. [En línea]. Available: <https://www.sistemasoe.com/implantar-5s/>.
- [16] ESERP , «ESSERP Bussiness & Law school,» 2018. [En línea]. Available: <https://es.eserp.com/articulos/que-son-las-5s-y-para-que-sirven/>.
- [17] A. C. Pachecho, «Repositorio Academico,» 2014. [En línea]. Available: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/324442/Ca?sequence=3>. [Último acceso: Febrero 2021].
- [18] G. G. Gallegos Alvarez y P. D. Miranda Cardenas, «Eumed.net,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/inventarios-flujo-efectivo.html>. [Último acceso: Febrero
- [19] E. P. Aizaga Soria y N. M. Iza Guaman, «Repositorio Universidad de Guayaquil,» [En línea]. Available: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33118/1/Tesis%20Final%20Propuesta%20de%20Control%20de%20Inventario%20Empresa%20Lepulunchexpress%20%281%29.pdf>.

- [20] A. A. N. Gallardo, «Cybertesis,» 2016. [En línea]. Available: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcin156p/doc/bpmfcin156p.pdf>.
- [21] R. R. Cardenas, «Universidad Autonoma de Occidente,» 16 Marzo 2015 . [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/handle/10614/7886>.
- [22] F. R. Bernal, «Repositorio Universidad Pedagogica y Tecnologica de Colomobia,» 2018. [En línea]. Available: <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2526>.
- [23] U. F. Rodriguez, «Repositorio UNiversitario EAFIT,» 2012. [En línea]. Available: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/702/Usbaldo_FigueroaRodriguez_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: Febrero 2020].
- [24] L. Galvis, «Repositorio Universidad Santo Tomas,» 2018. [En línea]. Available: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12946/2018fannycarre%c3%b1o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [25] J. Menco Montes y D. Y. Parra Montañez, «Repositorio UNAD,» Julio 2020. [En línea]. Available: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/35749/jgarciafu.pdf?sequence=1>.
- [26] S. R. Carrillo, «repositorio UDES,» 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/4408/1/Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20de%20inventarios%20para%20la%20Comercializadora%20de%20Textiles%20Yuvasi%20en%20la%20ciudad%20de%20Bucaramanga.pdf>.
- [27] B. S. Lopez, «INGENIERÍA INDUSTRIAL,» 16 Julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-inventarios/en-que-consiste-la-gestion-de-inventarios/>.
- [28] J. Pacheco, «Web y Empresas,» 20 Abril 2019. [En línea]. Available: <https://www.webyempresas.com/punto-de-reorden/>.
- [29] A. Calderon, «PDF,» 2014. [En línea].

- [30] A. R. G. Polanco, «gestiopolis,» 30 junio 2001. [En línea]. Available: <https://www.gestiopolis.com/gestion-de-materiales-y-su-clasificacion/#autores>.
- [31] W. Westreicher, «Economipedia,» 18 Abril 2020. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/suministro.html>.
- [32] Actualidad empresa, «Actualidad empresa,» 28 Noviembre 2013. [En línea]. Available: <http://actualidadempresa.com/eficacia-eficiencia-y-efectividad-en-el-desempeno-del-trabajo/>.
- [33] R. D. Silva, «Actualidad empresa,» 28 Noviembre 2013. [En línea]. Available: actualidadempresa.com/eficacia-eficiencia-y-efectividad-en-el-desempeno-del-trabajo/.
- [34] U. F. Rodriguez, «Repositoria Universidad EAFIT,» Noviembre 2012. [En línea]. Available: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/702>.

Apéndices

Apéndice A. Hoja de control de producto terminado

 LA AURORA	FAGAR COMERCIAL S.A.S - ACEITES LA AURORA	Año
	REGISTRO DE CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO	###

Encargado:

Fecha:

No. Lote producción

Tanque de extracción : Tanque 1 ☐ Tanque 2 ☐ Tanque 3 ☐ Camión ☐

PRODUCTO TERMINADO	CANTIDAD PRODUcida	PRODUCTO TERMINADO	CANTIDAD PRODUcida
Aceite de Palma Presentación 120 ml		Aceite de Soya Presentación 120 ml	
Aceite de Palma Presentación 200 ml		Aceite de Soya Presentación 200 ml	
Aceite de Palma Presentación 250 ml		Aceite de Soya Presentación 250 ml	
Aceite de Palma Presentación 450 ml		Aceite de Soya Presentación 450 ml	
Aceite de Palma Presentación 500 ml		Aceite de Soya Presentación 500 ml	
Aceite de Palma Presentación 800 ml		Aceite de Soya Presentación 800 ml	
Aceite de Palma Presentación 900 ml		Aceite de Soya Presentación 900 ml	
Aceite de Palma Presentación 1000 ml		Aceite de Soya Presentación 1000 ml	
Aceite de Palma Presentación 2000 ml		Aceite de Soya Presentación 2000 ml	
Aceite de Palma Presentación 2700 ml		Aceite de Soya Presentación 2700 ml	
Aceite de Palma Presentación 3000 ml		Aceite de Soya Presentación 3000 ml	
Aceite de Palma Presentación 4500 ml		Aceite de Soya Presentación 4500 ml	
Aceite de Palma Presentación 5000 ml		Aceite de Soya Presentación 5000 ml	
Aceite de Palma Bidón 18 Litros 17,4 kg		Aceite de Soya Bidón 18 Litros 17,4 kg	
Aceite de Palma Bidón 19 Litros 17,4 kg		Aceite de Soya Bidón 19 Litros 17,4 kg	
Aceite de Palma Bidón 20 Litros 18 Kg		Aceite de Soya Bidón 20 Litros 18 Kg	
Aceite de Palma Bidón 20 Litros 18,4 Kg		Aceite de Soya Bidón 20 Litros 18,4 Kg	
Aceite de Palma Bidón 20 Litros 19 Kg		Aceite de Soya Bidón 20 Litros 19 Kg	
LINEA ECONOMICA		LINEA ECONOMICA	
Aceite Palma Presentación 250 ml LE		Aceite Soya Presentación 250 ml LE	
Aceite Palma Presentación 800 ml LE		Aceite Soya Presentación 800 ml LE	
Aceite Palma Presentación 900 ml LE		Aceite Soya Presentación 900 ml LE	
Aceite Palma Presentación 1000 ml LE		Aceite Soya Presentación 1000 ml LE	
Aceite Palma Presentación 3000 ml LE		Aceite Soya Presentación 3000 ml LE	
Aceite Palma Presentación 5000 ml LE		Aceite Soya Presentación 5000 ml LE	

El producto terminado se:

☐ Almacena en bodega ☐ distribuye inmediatamente

Escriba si la distribución se realiza directa o indirectamente, de ser de forma directa con la flota de camiones de industria Fagar escribir:

Transportador: _____

Placa de vehículo: _____

Lugar de envío: _____

Observaciones:

--

NOTA: Si el PT es una mezcla registrarlo en la sección de aceite de palma con un (*) escribir los % de la mezcla en el cuadro de observaciones.
Indicar en las observaciones si en la producción se generaron desperdicios o daños en los insumos, escribir cantidad y referencia

Apéndice B. Ficha técnica de indicadores

		FICHA TECNICA DE INDICADOR		Código Hoja 1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR		DEMANDA		JUSTIFICACION
OBJETIVO		Obtener información sobre la venta de aceite de los últimos meses apartir de los datos recopilados		
FORMULA DE CALCULO	Numerador	Sumatoria de la venta de aceite		
	Denominador			
UNIDAD		Numerica		METODOLOGIA *Consolidar mensualmente la información *Aplicar la formula de calculo segun nivel de desagregación *Analizar los datos y tendencias presentadas *Tomar las acciones de acuerdo con los resultados obtenidos
SENTIDO		Positivo Creciente		
NIVEL DE DESAGREGACIÓN		Aceite de soya / Aceite de Palma /referencia de aceite		
FUENTE DE INFORMACIÓN	Numerador	Datos recolectados en aplicativo SGI - Aceite la Aurora / Salidas de productos terminando+ salidas a granel		
	Denominador			
FRECUENCIA DE GENERACION		Mensual		
Elaborado por:		Fecha de elaborado		Observaciones
Laura Sabogal Sarmiento				

		FICHA TECNICA DE INDICADOR		Código Hoja 1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR		CLASIFICACIÓN ABC		JUSTIFICACION
OBJETIVO		clasificar los productos de acuerdo a su demanda y así conocer cuales tienen mayor rotación		
FORMULA DE CALCULO	Numerador	Sumatoria de la venta de aceite		
	Denominador	Total litros de aceite extraido de los tanques		
UNIDAD		Numerica		METODOLOGIA *Consolidar mensualmente la información *Aplicar la formula de calculo segun nivel de desagregación *Analizar los datos y tendencias presentadas *Tomar las acciones de acuerdo con los resultados obtenidos
SENTIDO		Positivo Creciente		
NIVEL DE DESAGREGACIÓN		Aceite de soya / Aceite de Palma /referencia		
FUENTE DE INFORMACIÓN	Numerador	Datos recolectados en aplicativo SGI - Aceite la Aurora / inventario de producto terminado		
	Denominador	Datos recolectados en aplicativo SGI - Aceite la Aurora / salidas de insumos		
FRECUENCIA DE GENERACION		Mensual		
Elaborado por:		Fecha de elaborado		Observaciones
Laura Sabogal Sarmiento				

		FICHA TECNICA DE INDICADOR		Código Hoja 1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR		RATIO DE DEVOLUCIÓN		JUSTIFICACION
OBJETIVO		analizar la calidad de la preparación de los pedidos y la satisfacción de los clientes con los pedidos enviados		
FORMULA DE CALCULO	Numerador	Sumatoria de la venta de aceite		
	Denominador	Total de pedidos despachados		
UNIDAD		Numerica		METODOLOGIA
SENTIDO		Positivo Creciente		
NIVEL DE DESAGREGACIÓN		No aplica		
FUENTE DE INFORMACIÓN	Numerador	Informe suministrado por el coordinador de transporte		
	Denominador	Informe suministrado por el coordinador de transporte		
FRECUENCIA DE GENERACION		Mensual		
Elaborado por:		Fecha de elaborado		Observaciones
Laura Sabogal Sarmiento				

 LA AURORA		FICHA TECNICA DE INDICADOR		Código Hoja 1 de 1
NOMBRE DEL INDICADOR		STOCK MINIMO		JUSTIFICACION
OBJETIVO		analizar la calidad de la preparación de los pedidos y la satisfacción de los clientes con los pedidos enviados		
FORMULA DE CALCULO	Numerador	Sumatoria de la venta de aceite		
	Denominador			
UNIDAD		Numerica		METODOLOGIA *Consolidar mensualmente la información *Aplicar la formula de calculo segun nivel de desagregación *Analizar los datos y tendencias presentadas *Tomar las acciones de acuerdo con los resultados obtenidos
SENTIDO		Positivo Creciente		
NIVEL DE DESAGREGACIÓN		Tipos de aceite / tipos de insumos		
FUENTE DE INFORMACIÓN	Numerador	Evaluación de proveedores y SGI - Aceites la Aurora		
	Denominador			
FRECUENCIA DE GENERACION		Mensual		
Elaborado por:		Fecha de elaborado		Observaciones
Laura Sabogal Sarmiento				