

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA  
DEMANDA Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA DISTRIENVASES  
LTDA.



MARCELA TORRES PINZÓN

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2013

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA  
DEMANDA Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA DISTRIENVASES  
LTDA.



AUTOR:  
MARCELA TORRES PINZÓN

DIRECTOR:  
ING. RAFAEL SANDINO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ D.C.  
2013

## Tabla de contenido

TÍTULO .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	2
OBJETIVO GENERAL.....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1    DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA .....	3
1.1    ANTECEDENTES .....	3
1.1.1    Descripción General de la empresa.....	3
1.2    PRODUCTOS DE LA EMPRESA .....	4
1.2.1    Familias de Productos .....	6
1.2.2    Características de los Productos .....	8
1.3    VENTAS.....	9
1.3.1    Ventas al detal.....	9
1.3.2    Ventas al por mayor.....	9
1.3.3    Unidades Vendidas por canal de venta año 2012 .....	10
1.3.4    Total Unidades Vendidas año 2012.....	10
1.3.5    Ventas Mensuales año 2012 .....	11
1.3.6    Ingresos por producto.....	13
1.3.7    Comportamiento Ventas .....	14
1.4    ANÁLISIS DEL SECTOR .....	15
1.4.1    Análisis de Clientes .....	17
1.5    CADENA DE SUMINISTRO.....	17
1.5.1    Aprovisionamiento .....	19
1.5.2    Operaciones .....	22
1.5.3    Distribución .....	25
1.5.4    Flujo de Producto.....	27
1.5.5    Flujo de Información .....	28
1.5.6    Análisis de la Cadena de Suministro .....	30
1.6    PROBLEMÁTICAS ENCONTRADAS .....	32
1.6.1    Sobre stock.....	32

1.6.2	Quiebres de Inventario .....	33
1.6.3	Devoluciones en ventas.....	34
2	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA.....	36
2.1	APROVISIONAMIENTO.....	36
2.1.1	Planificación de la Demanda .....	36
2.1.2	Compras .....	37
2.2	OPERACIONES.....	37
2.2.1	Almacenamiento.....	37
2.2.2	Administración de Inventario .....	37
2.2.3	Distribución al punto de venta .....	38
2.3	DISTRIBUCIÓN .....	38
2.3.1	Devolución por ventas .....	38
2.3.2	Satisfacción del cliente .....	38
2.4	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN.....	38
2.5	ANÁLISIS DE CAUSAS .....	39
2.5.1	Método.....	40
2.5.2	Mano de obra.....	40
2.5.3	Métrica.....	41
2.5.4	Materiales .....	41
2.6	COMPONENTES ASOCIADOS A LAS CAUSAS .....	42
2.6.1	Matriz de Priorización .....	43
3	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA CADENA DE ABASTECIMIENTO.....	46
3.1	PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA.....	48
3.1.1	Inventario ABC.....	48
3.1.2	Ventas año 2011 y 2012.....	51
3.1.3	Demanda del grupo A.....	52
3.1.4	Pronóstico de la demanda .....	53
3.2	GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	68
3.2.1	Inventario de seguridad .....	69
3.2.2	Costo Total del Inventario.....	71

3.3	ESTÁNDARES DE GESTIÓN .....	73
3.3.1	Proceso de Planificación de la demanda.....	73
3.3.2	Proceso de planificación de inventario .....	75
3.3.3	Integración del Proveedor en la cadena de abastecimiento .....	79
3.4	INDICADORES DE GESTIÓN .....	82
4	EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA .....	88
4.1	CUANTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIOS .....	88
4.2	COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN.....	90
4.2.1	Divulgación de la información .....	90
4.2.2	Ajuste de la Plataforma Hellisa .....	91
4.2.3	Contratación De Ingeniero.....	92
4.3	EVALUACION FINANCIERA .....	92
4.4	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	93
5	CONCLUSIONES .....	94
6	RECOMENDACIONES .....	95
7	BIBLIOGRAFIA .....	96
8	ANEXOS .....	98
8.1	Anexo 1. Diagrama de Flujo proceso operaciones – recepción de pedido 98	
8.2	Anexo 2. Diagrama de Flujo proceso de operaciones - almacenamiento	99
8.3	Anexo 3. Diagrama de Flujo Proceso operaciones - Admón. Inventario	100
8.4	Anexo 4. Diagrama de Flujo Operaciones – Distribuían al punto venta .	101
8.5	Anexo 5. Diagrama de Flujo Proceso de Distribución .....	102
8.6	Anexo 6. Resultado pronósticos.....	103

## DIAGRAMAS

Diagrama 1. Estructura organizacional .....	4
Diagrama 2. Cadena de abastecimiento actual.....	18
Diagrama 3. Cadena de abastecimiento propuesta .....	18
Diagrama 4. Eslabón de aprovisionamiento.....	19
Diagrama 5. Flujo de compras .....	22
Diagrama 6. Eslabón de Operaciones.....	22
Diagrama 7. Eslabón de Distribución .....	25

Diagrama 8. Flujo de Producto.....	28
Diagrama 9. Flujo de Información .....	29
Diagrama 10. Diagrama de Contexto .....	30
Diagrama 11. Problemática Encontrada.....	36
Diagrama 12. Diagrama Causa - Efecto.....	39
Diagrama 13. Marco de la Propuesta.....	47
Diagrama 14. Planificación de la Demanda .....	48
Diagrama 15. Diagrama de flujo Proceso Planificación de la demanda .....	75
Diagrama 16. Diagrama de Flujo proceso de planificación de inventarios .....	77
Diagrama 17. Diagrama de flujo gestión de proveedores .....	81
Diagrama 18. Balanced Score Card.....	82

## IMAGENES

Imagen 1. Cuñetes .....	6
Imagen 2. Envases.....	6
Imagen 3. Garrafas .....	7
Imagen 4. Línea PET .....	7
Imagen 5. Tambores .....	7
Imagen 6. Tarrinas .....	8
Imagen 7. Camión Chevrolet NHR .....	24
Imagen 8. Cajas alistamiento de producto .....	26

## GRÁFICAS

Gráfica 1. Ventas 2012.....	9
Gráfica 2. Unidades Totales vendidas.....	11
Gráfica 3. Comportamiento de las ventas año 2012 .....	12
Gráfica 4. Ventas Totales .....	13
Gráfica 5. Ventas por año .....	14
Gráfica 6. Ventas por Sector .....	17
Gráfica 7. Unidades Compradas Vs. Vendidas .....	32
Gráfica 8. Diagrama de Pareto clasificación ABC .....	50
Gráfica 9. Unidades vendidas 2011-2012 .....	51
Gráfica 10. Unidades vendidas grupo A.....	52
Gráfica 11. Promedio Móvil Simple .....	55
Gráfica 12. Promedio móvil simple Línea Pet.....	56
Gráfica 13. Promedio móvil simple GARRAFAS .....	56
Gráfica 14. Promedio móvil simple CUÑETES.....	56
Gráfica 15. Promedio móvil simple TAMBORES.....	57
Gráfica 16. Suavización Exponencial .....	58
Gráfica 17. Suavización Exponencial Línea Pet.....	59
Gráfica 18. Suavización Exponencial GARRAFAS .....	59

Gráfica 19. Suavización Exponencial CUÑETES .....	60
Gráfica 20. Suavización Exponencial TAMBORES .....	60
Gráfica 21. Suavización Exponencial Ajustada .....	61
Gráfica 22. Suavización Exponencial Ajustada Línea PET .....	62
Gráfica 23. Suavización Exponencial Ajustada GARRAFAS .....	62
Gráfica 24. Suavización Exponencial Ajustada CUÑETES .....	63
Gráfica 25. Suavización Exponencial Ajustada TAMBORES .....	63
Gráfica 26. Regresión lineal demanda total .....	64
Gráfica 27. Regresión Lineal Línea PET .....	65
Gráfica 28. Regresión Lineal Garrafas .....	66
Gráfica 29. Regresión Lineal CUÑETES .....	66
Gráfica 30. Regresión Lineal TAMBORES .....	67

## TABLAS

Tabla 1. Productos de la empresa.....	4
Tabla 2. Unidades vendidas por canal y por producto .....	10
Tabla 3. Unidades vendidas .....	10
Tabla 4. Ventas netas mensuales .....	11
Tabla 5. Ventas Totales .....	13
Tabla 6. Ventas por año .....	14
Tabla 7. Unidades Vendidas y Compradas .....	32
Tabla 8. Costo Compra .....	33
Tabla 9. Quiebres de Inventario .....	34
Tabla 10. Fallas en la calidad.....	35
Tabla 11. Componentes de las causas .....	42
Tabla 12. Impacto en el servicio.....	44
Tabla 13. Impacto en los eslabones de la cadena de abastecimiento .....	44
Tabla 14. Impacto en las ventas.....	44
Tabla 15. Calificación de Criterios.....	45
Tabla 16. Objetivos por enfoque .....	46
Tabla 17. Tipos de productos por costo .....	49
Tabla 18. Resultados Promedio móvil simple.....	57
Tabla 19. Suavización Exponencial.....	58
Tabla 20. Resultados Suavización Exponencial.....	61
Tabla 21. Resultados Suavización ajustada.....	63
Tabla 22. Regresión Lineal.....	64
Tabla 23. Regresión lineal LINEA PET .....	65
Tabla 24. Regresión Lineal GARRAFAS .....	65
Tabla 25. Regresión Lineal CUÑETES .....	66
Tabla 26. Regresión Lineal TAMBORES .....	67
Tabla 27. Error Típico.....	67

Tabla 28. Resultados Métodos de Pronósticos .....	68
Tabla 29. Inventario de Seguridad .....	69
Tabla 30. Inventario de Seguridad por referencia de producto .....	70
Tabla 31. ROP.....	71
Tabla 32. Costo total de inventario.....	72
Tabla 33. Proceso de planificación de la demanda .....	73
Tabla 34. Proceso de planificación de inventario .....	76
Tabla 35. Conteo cíclico.....	78
Tabla 36. Puntaje de variables de servicio.....	81
Tabla 37. Control de Inventarios 1 .....	83
Tabla 38. Índice de rotación de la mercancía.....	84
Tabla 39. Calidad de pedidos entregados.....	85
Tabla 40. Gestión de Proveedores.....	86
Tabla 41. Gestión de Proveedores.....	87
Tabla 42. Costos por quiebres de inventario.....	88
Tabla 43. Costos por sobre stock de inventario .....	89
Tabla 44. Costo por devolución .....	89
Tabla 45. Costos Consolidados.....	89
Tabla 46. Ahorro en costos .....	90
Tabla 47. Divulgación de la información.....	91
Tabla 48. Ajuste del sistema de información.....	92
Tabla 49. Contratación ingeniero .....	92
Tabla 50. Evaluación Financiera .....	92
Tabla 51. Indicadores Financieros .....	93



## **TÍTULO**

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA EMPRESA DISTRIENVASES LTDA.

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad el mundo registra cambios constantes tanto en la forma de fabricar, como en la forma de comercializar y vender en lo que respecta a la presentación del producto como tal, ya que corresponde a la manera como las empresas quieren que los clientes target y la comunidad potencial consumidora de dicho producto, quiere que los identifique.

Distrienvases Ltda. Consciente de los cambios en el mercado y de la evolución en la imagen específicamente de los envases y empaques plásticos, se ha preocupado por estar al tanto de la importancia de la presentación de los productos como pieza fundamental para las empresas y clientes en diferentes sectores comerciales, tales como: alimentación, bebidas, productos de aseo, agroquímica, farmacéutico, cosmética, entre otros. Teniendo en cuenta que los envases además de almacenar el producto, representan la misión de la empresa enfocada en sus clientes y consumidores.

Entonces el cambio en las necesidades del cliente hace que cada vez las empresas busquen mejorar sus procesos para hacerlos más eficientes y tener una mejor oportunidad de respuesta a dichas necesidades. Distrienvases LTDA no es la excepción a la búsqueda continua del mejoramiento, y con más afán se pone atención a la eficiencia con la que funciona la cadena de abastecimiento, ya que esta debe ser adaptable a la dinámica del mercado y así mismo pueda suplir lo que demande el mercado; además de incrementar la satisfacción del cliente, y que esto es medible en resultados evidentes para la empresa en la rentabilidad del negocio.

La rápida adaptación del sector a las necesidades del mercado brindando diseños y nuevos materiales, ha llevado a posicionar el plástico como el mejor aliado entre los empresarios en el mundo y el producto de preferencia de los clientes por las condiciones de seguridad frente a productos frágiles, así como la posibilidad de ser reciclado.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una propuesta de mejoramiento del sistema de planificación de la demanda y gestión de inventarios de la empresa Distrienvases Ltda., con la finalidad de reducir el sobre stock y los quiebres de inventarios.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Diagnosticar la cadena de abastecimiento, con el fin de identificar y cuantificar los principales problemas que actualmente se presentan.
2. Analizar la problemática encontrada con la finalidad de identificar las principales causas de los problemas existentes y de esta manera poder orientar el eje de la propuesta.
3. Diseñar las propuestas de mejoramiento en los procesos de planificación de la demanda y gestión de inventarios con el fin de mitigar el impacto de la problemática encontrada en la cadena de abastecimiento.
4. Realizar el análisis financiero de la propuesta, con la finalidad de identificar la relación costo-beneficio que implicará la implementación y mantenimiento del proyecto.

# **1 DIAGNOSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA**

## **1.1 ANTECEDENTES**

### **1.1.1 Descripción General de la empresa**

#### **1.1.1.1 Nombre de la Empresa**

COMERCIALIZADORA DE EMPAQUES Y ENVASES PLÁSTICOS DISTRI – ENVASES LTDA

#### **1.1.1.2 MISIÓN**

Distrienvases Ltda. Distribuye y comercializa envases y embalajes plásticos, con el propósito de satisfacer las necesidades del sector industrial, mediante soluciones de envases y embalajes plásticos con altos estándares de calidad y servicio, apoyado en el talento humano con el fin de brindar asesoría a nuestros clientes

#### **1.1.1.3 VISIÓN**

Para el año 2020 Dstre-envases será la más completa distribuidora de artículos de plásticos en Colombia, elegida en el mercado por ofrecer los mejores productos con la mejor calidad, servicio y precio.

#### **1.1.1.4 Tipo de Empresa**

Comercial: Se dedica a la compra y venta de envases y empaques plásticos.

#### **1.1.1.5 Ubicación**

La compañía se encuentra en la ciudad de Bogotá – Colombia, con un Punto Principal en el Barrio 7 de Agosto Carrera 24 70 A-83 y Sucursal en el Sector de Paloquehao "Distrienvases la 30" Calle 18 28 A-76.

#### **1.1.1.6 Estructura Organizacional**

La estructura organizacional adoptada por la Compañía comercializadora de envases plásticos, tiene tan solo dos niveles de liderazgo. El más alto representado por la cabeza de la Compañía con centralización de la toma de decisiones en el gerente general.

La segunda línea ya son los cargos de liderazgo en las áreas funcionales de: Comercial, Operación y Administrativa y Financiera; cada una en cabeza de un Director con plena autonomía de su gente a cargo.

Por tratarse de una empresa pequeña, los siguientes niveles son operativos.

Diagrama 1. Estructura organizacional




Fuente: Distrienvases LTDA


## 1.2 PRODUCTOS DE LA EMPRESA

Los productos ofrecidos por la empresa están clasificados por la normatividad que rige la industria del plástico en el ámbito internacional, a continuación se describen los diferentes materiales para la realización de los envases plásticos que se producen y se comercializan en el país:

Tabla 1. Productos de la empresa

TIPO / NOMBRE	CARACTERISTICAS	USOS / APLICACIONES
 PET Polietileno Tereftalato	Se produce a partir del Ácido Tereftálico y Etilenglicol, por poli condensación; existiendo dos tipos: grado textil y grado botella. Para el grado botella se lo debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos.	Envases para gaseosas, aceites, agua mineral, cosmética, frascos varios (mayonesa, salsas, etc.). Películas transparentes, fibras textiles, laminados de barrera (productos alimenticios), envases al vacío, bolsas para horno, bandejas para microondas.

 <p>PEAD Polietileno de Alta Densidad</p>	<p>El polietileno de alta densidad es un termoplástico fabricado a partir del etileno (elaborado a partir del etano, uno de los componentes del gas natural). Es muy versátil y se lo puede transformar de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión, o Roto moldeo.</p>	<p>Envases para: Detergentes, lavandina, aceites automotor, shampoo, lácteos, bolsas para supermercados, bazar y menaje, cajones para pescados, gaseosas y cervezas, baldes para pintura, helados, aceites, tambores, caños para gas, telefonía, agua potable, minería.</p>
 <p>PVC Cloruro de Polivinilo</p>	<p>Se produce a partir de dos materias primas naturales: gas 43% y sal común (*) 57%. Para su procesado es necesario fabricar compuestos con aditivos especiales, que permiten obtener productos de variadas propiedades para un gran número de aplicaciones. Se obtienen productos rígidos o totalmente flexibles (Inyección - Extrusión - Soplado). (*) Cloruro de Sodio (2 NaCl)</p>	<p>Envases para agua mineral, aceites, jugos, mayonesa. Perfiles para marcos de ventanas, puertas, caños para desagües domiciliarios y de redes, mangueras, blíster para medicamentos, pilas, juguetes, envolturas para golosinas, películas flexibles para envasado (carnes, fiambres, verduras), film cobertura, cables, cuerina, papel vinílico (decoración), catéteres, bolsas para sangre</p>
 <p>PEBD Polietileno de Baja Densidad</p>	<p>Se produce a partir del gas natural. Al igual que el PEAD es de gran versatilidad y se procesa de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión y Roto moldeo. Su transparencia, flexibilidad, tenacidad y economía hacen que esté presente en una diversidad de envases, sólo o en conjunto con otros materiales y en variadas.</p>	<p>Bolsas de todo tipo: supermercados, boutiques, panificación, congelados, industriales, etc. Películas para: Agro (recubrimiento de Acequias), embasamiento automático de alimentos y productos industriales (leche, agua, plásticos, etc.). Streech film, base para pañales desechables. Bolsas para suero, contenedores</p>
 <p>PP Polipropileno</p>	<p>El PP es un termoplástico que se obtiene por polimerización del propileno. Los copó limeros se forman agregando etileno durante el proceso. El PP es un plástico rígido de alta cristalinidad y elevado punto de fusión, excelente resistencia química y de más baja densidad. Al adicionarle distintas cargas (talco, caucho, fibra de vidrio, etc.), se potencian sus propiedades hasta transformarlo en un polímero de ingeniería. (El PP es transformado en la industria por los procesos de inyección, soplado y extrusión / termo formado).</p>	<p>Película /Film (para alimentos, snack, cigarrillos, chicles, golosinas, indumentaria). Bolsas tejidas (para papas, cereales). Envases industriales (Big Bag). Hilos cabos, cordelería. Caños para agua caliente. Jeringas desechables. Tapas en general, envases. Bazar y menaje. Cajones para bebidas. Baldes para pintura, helados. Potes para margarina. Fibras para tapicería, cubrecamas, etc. Telas no tejidas (pañales desechables). Alfombras. Cajas de batería, para golpes y auto partes.</p>

 <p>PS Poli estireno</p>	<p>PS Cristal: Es un polímero de estireno monómero (derivado del petróleo), cristalino y de alto brillo. PS Alto Impacto: Es un polímero de estireno monómero con oclusiones de Poli butadieno que le confiere alta resistencia al impacto.</p>	<p>Potes para lácteos (yogurt, postres, etc.), helados, dulces, etc. Envases varios, vasos, bandejas de supermercados y roscas. Heladeras: Contrapuestas, anaqueles. Cosmética: envases, máquinas de afeitar descartables.</p>
---	---	--

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA.

Los productos del portafolio se encuentran clasificados de acuerdo al proceso de fabricación y su material los cuales se clasifican en seis (6) grupos:

### 1.2.1 Familias de Productos

#### GRUPO 1: CUÑETES

Este grupo utiliza polietileno de alta densidad, el cual se transforma por medio de inyección para la creación de este tipo de envases.

Imagen 1. Cuñetes



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA GRUPO 2: ENVASES

Este grupo utiliza polietileno de alta y baja densidad, el cuál se transforma por medio de soplado para la creación de este tipo de envases.

Imagen 2. Envases



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### GRUPO 3: GARRAFAS

Este grupo utiliza polietileno de alta densidad, el cual se transforma por medio de soplado para la creación de este tipo de envases.

Imagen 3. Garrafas



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### GRUPO 4: LÍNEA PET

Este grupo utiliza polietileno de tereftalato, el cual se transforma por medio de inyecto soplado, para la creación de este tipo de envases.

Imagen 4. Línea PET



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### GRUPO 5: TAMBORES

Este grupo utiliza polietileno de alta densidad, el cual se transforma por medio de soplado y roto moldeado para la creación de este tipo de envases. Los de esta figura se realizan solo por soplado.

Imagen 5. Tambores



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

## GRUPO 6: TARRINAS

Este grupo utiliza polietileno de alta y baja densidad, el cual se transforma por medio de soplado para la creación de este tipo de envases.

Imagen 6. Tarrinas



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### 1.2.2 Características de los Productos

Los productos de la empresa poseen las siguientes características para la protección de lo que se almacena en estos:

Protección. Luz, Moho y bacteria, Olores extraños, Perdida de aroma y sabor, Vapor de agua, Oxígeno, Grasas y aceites, Productos químicos Temperaturas, Térmicos.

Maquinabilidad. Amplio rango de termo sellabilidad, Flexibilidad en el formado, Coeficiente de fricción específico (Deslizamiento), Altas velocidades de empaqueo, Consistencia durante el empaqueo, No genere problemas de estática.

Mercadotecnia. Brillantez o matiz, apariencias y transparencia, presentación gráfica, forma, tamaño, identidad, vida de anaquel adecuada, facilidad para abrirse.



### 1.3 VENTAS<sup>1</sup>

La empresa tiene definidos dos modelos de venta tal como se describe a continuación:

Gráfica 1. Ventas 2012



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

El anterior gráfico determina las modalidades o formas en que la empresa realiza su gestión comercial de la venta, medido en ventas realizadas por tipo de cliente.

A continuación se hace una descripción de los canales de venta.

#### 1.3.1 Ventas al detal

Este modelo de venta es el que representa mayor proporción en un 68% de requerimientos por parte del cliente, funciona a partir de la solicitud del consumidor final que es el cliente, cuando este se acerca directamente al punto de venta y realiza el proceso de compra.

#### 1.3.2 Ventas al por mayor

Este modelo de venta es utilizado por Distrienvases LTDA con clientes importantes quienes no representan la mayor proporción de unidades vendidas con un 32%, pero si tienen mayor representatividad en la proporción de clientes e ingresos. Para este tipo de clientes, se realiza el transporte de entrega de los productos como servicio adicional, asegurando el recibo a satisfacción en las instalaciones de acuerdo a lo pactado.

---

<sup>1</sup> datos suministrados por Distrienvases LTDA

Más adelante se encontrará el análisis a los tipos de clientes para observar el comportamiento por cada uno de los canales de venta.

### 1.3.3 Unidades Vendidas por canal de venta año 2012

En la siguiente tabla se muestra el comportamiento de las ventas en unidades por cada tipo de producto y por cada canal de venta, durante el año 2012.

**Tabla 2. Unidades vendidas por canal y por producto**

	<b>Und. Vendidas al detal</b>	<b>%</b>	<b>Und. Vendidas al Por mayor</b>	<b>%</b>
CUÑETES	19.206	65%	10.342	35%
ENVASES	48.568	60%	32.378	40%
GARRAFAS	76.764	78%	21.651	22%
LINEA PET	171.008	71%	69.849	29%
TAMBORES	1.766	69%	794	31%
TARRINAS	1.235	67%	609	33%
<b>TOTAL</b>	<b>308.836</b>	<b>68%</b>	<b>145.334</b>	<b>32%</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

De acuerdo a los datos anteriores las unidades vendidas al detal son 308.836 lo que representa el 68% del total, así como las unidades vendidas al por mayor representan el 32% con un total de 145.334 unidades vendidas.

### 1.3.4 Total Unidades Vendidas año 2012

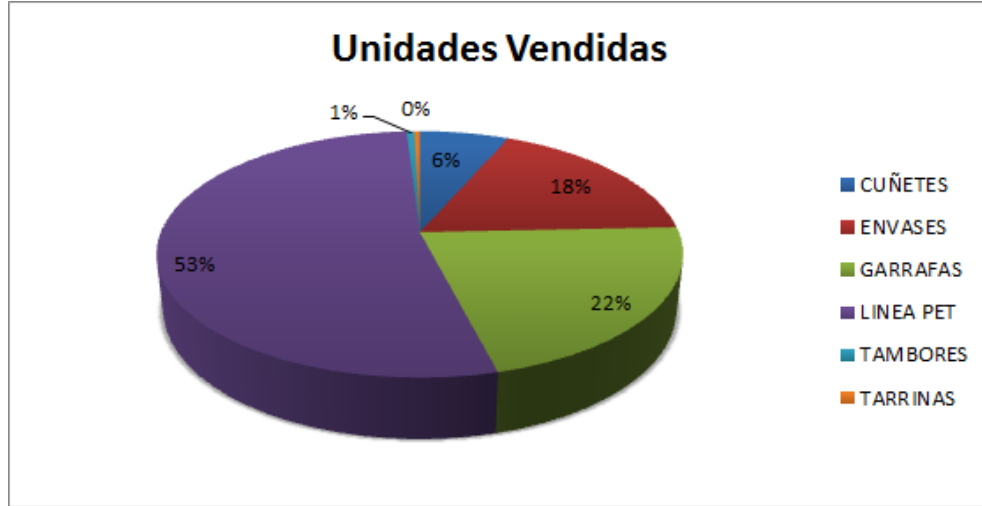
A continuación se muestra el número total de unidades vendidas durante el año 2012, por cada tipo de producto.

**Tabla 3. Unidades vendidas**

	<b>Unidades Totales Vendidas AÑO 2012</b>	<b>%</b>
CUÑETES	29.548	7%
ENVASES	80.946	18%
GARRAFAS	98.415	22%
LINEA PET	240.857	53%
TAMBORES	2.560	1%
TARRINAS	1.844	0%
<b>TOTAL</b>	<b>454.170</b>	<b>100%</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Gráfica 2. Unidades Totales vendidas



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Las unidades vendidas de la línea Pet representan los tipos de productos estrella, ya que tuvo en el año 2012 unas ventas de 240.857 unidades lo que representa el 53% del total de unidades vendidas, el producto que le sigue en unidades vendidas son las garrafas con un total de 98.415 unidades vendidas lo que corresponde al 22%.

### 1.3.5 Ventas Mensuales año 2012

En la siguiente tabla se muestran los valores de las ventas netas mensuales del año 2012 y el porcentaje de participación de cada mes con respecto a las ventas netas totales del 2012.

Tabla 4. Ventas netas mensuales

	Unidades Vendidas	%	Ingresos por Ventas	%
Enero	16.485	4%	\$ 28.753.238	5%
Febrero	30.642	7%	\$ 39.605.188	8%
Marzo	46.529	10%	\$ 52.268.106	11%
Abril	41.917	9%	\$ 47.506.466	10%
Mayo	36.651	8%	\$ 43.555.814	9%
Junio	19.869	4%	\$ 17.221.297	5%
Julio	20.752	5%	\$ 21.703.871	6%
Agosto	21.819	5%	\$ 37.878.146	6%
Septiembre	59.791	13%	\$ 62.258.942	12%
Octubre	64.729	14%	\$ 56.457.314	11%
Noviembre	58.136	13%	\$ 49.201.729	10%
Diciembre	36.850	8%	\$ 38.654.525	7%
<b>TOTAL</b>	<b>454.170</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 495.064.636</b>	<b>100%</b>

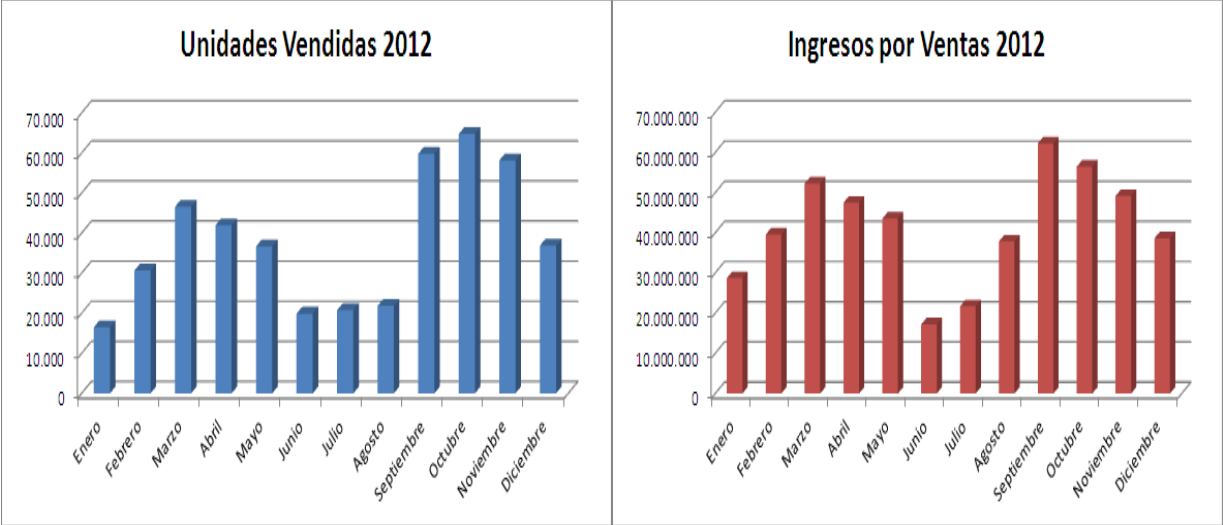
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

De acuerdo a la información de las ventas mensuales presentadas durante el año 2012, se puede observar que en los meses de Marzo, Abril y Mayo aumentan tanto las unidades vendidas, con un promedio de 41.699 unidades vendidas superior al promedio general del año 2012 de 37.848 unidades mensuales vendidas, como también los ingresos por ventas con un promedio de \$41.776.795 superior al promedio de la misma vigencia de \$41.255.386 ingresos mensuales.

Algo similar sucede en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre con un promedio de 60.855 unidades vendidas y \$55.972.662 promedio de ingresos recibidos durante los 3 meses mencionados, tal como se describe en el siguiente gráfico.

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento de las ventas en el año 2012 medido en unidades y en ingresos por las ventas, en esta se evidencia el aumento de las cifras en los meses de Marzo a Mayo, de igual forma en los meses de Septiembre a Noviembre. De lo anterior se puede establecer la estacionalidad del movimiento de las ventas en el año y donde la cadena de abastecimiento debe ser más eficiente para cumplir con los requerimientos del cliente.

**Gráfica 3. Comportamiento de las ventas año 2012**



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Este análisis es de vital importancia para Distrienvases ya que aunque se realiza la gestión de la compra de la mercancía, no tienen determinados los meses en

que las ventas aumentan y cuando deberían anticiparse a este comportamiento, evitando la insatisfacción del consumidor final.

### 1.3.6 Ingresos por producto

A continuación se muestran los ingresos totales por ventas percibidas en el año 2012, de acuerdo al comportamiento en cada uno de los productos de la empresa.

Tabla 5. Ventas Totales

	Ventas
CUÑETES	\$ 103.979.412
ENVASES	\$ 49.619.898
GARRAFAS	\$ 119.869.470
LINEA PET	\$ 158.965.620
TAMBORES	\$ 61.120.000
TARRINAS	\$ 1.510.236
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 495.064.636</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

La distribución de los ingresos varía con respecto a la distribución de ventas en unidades de productos, ya que dependen de los precios de ventas. A pesar de esto se confirma que la línea Pet representa una mayor proporción tanto en unidades vendidas, como en ingresos por las ventas, comparada con las otras líneas de productos.

En el gráfico a continuación se presenta la distribución de los ingresos por cada línea de producto.

Gráfica 4. Ventas Totales



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Durante el año 2012 la línea Pet presentó la mayor proporción en ingresos sobre las ventas con un 32%, seguido por la línea de garrafas con 24%, y la línea de cuñetes con un 21%.

**1.3.7 Comportamiento Ventas**

Para observar cómo ha sido el comportamiento de la empresa en su razón principal que es la de comercialización de productos, se obtuvieron los datos de ventas netas como resultados de los años 2010, 2011, 2012, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla 6. Ventas por año

AÑO	VENTAS POR AÑO	% Crecimiento
2010	\$ 356.241.400	-
2011	\$ 397.189.257	11%
2012	\$ 495.064.636	25%

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la anterior tabla se muestra el comportamiento resultante de las ventas netas de la compañía, encontrando que comparando los periodos de 2012 y 2011, se presenta un crecimiento en las ventas del 25%.

Gráfica 5. Ventas por año



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Las ventas de Distrienvases LTDA han aumentado periodo a periodo como se muestra en la anterior gráfica, presentando un cambio positivo en las cifras del

2011, considerable en comparación al año 2012, lo anterior debido a la apertura de la sucursal “Distrienvases de la 30” a finales del año 2011. Con este nuevo punto de atención se evidencia crecimiento en las ventas en cuanto a los ingresos percibidos por la actividad y el esfuerzo comercial emprendido por la empresa.

#### **1.4 ANÁLISIS DEL SECTOR<sup>2</sup>**

Para realizar un análisis del sector es necesario entender cuál es el origen de la materia prima utilizada a nivel Industrial, de los envases y empaques plásticos, ya que los materiales que se utilizan hacen parte de la industria Petroquímica tales como:

Polietileno Tereftalato el cual se produce a partir del Ácido Tereftálico y Etilenglicol, por poli condensación; existiendo dos tipos: grado textil y grado botella. Para el grado botella se lo debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos.

De diferentes derivados del petróleo se obtienen determinados compuestos indispensables para la fabricación de una amplia gama de productos, que después son utilizados en las industrias de los envases plásticos, de acuerdo al tipo de materia prima como se describe a continuación.

- Polietileno de alta Densidad es un termoplástico fabricado a partir del etileno (elaborado a partir del etano, uno de los componentes del gas natural).
- Cloruro de Polivinilo se produce a partir de dos materias primas naturales: gas 43% y sal común (\*) 57%.
- Polietileno de baja densidad se produce a partir del gas natural.
- Polipropileno es un termoplástico que se obtiene por polimerización del propileno. Los copó limeros se forman agregando etileno durante el proceso.
- El PP es un plástico rígido de alta cristalinidad y elevado punto de fusión, excelente resistencia química y de más baja densidad. Al adicionarle distintas cargas (talco, caucho, fibra de vidrio, etc.), se potencian sus propiedades hasta transformarlo en un polímero de ingeniería.
- Poli estireno es un polímero de estireno monómero (derivado del petróleo), cristalino y de alto brillo.
- PS Alto Impacto: Es un polímero de estireno monómero con oclusiones de Poli butadieno que le confiere alta resistencia al impacto.

---

<sup>2</sup> Información suministrada por Distrienvases LTDA

Según el documento de publicación No. 125<sup>3</sup> “Perdurabilidad empresarial: caso sector de productos plásticos en Colombia” publicado por la Universidad el Rosario en el año 2012, el sector de plásticos de acuerdo al estudio de perdurabilidad en el periodo analizado entre el año 2005 hasta el año 2007 no presenta ningún tipo de pérdidas, teniendo como líder del sector a Estra y más adelante Plesco para el año 2008. En general se percibe un comportamiento positivo del sector aunque se encuentra que no todas las compañías han tenido un desempeño constante y el liderazgo del mercado ha sido compartido entre las empresas con mayor importancia que son: Plesco, Novedades plásticas, Estra, Rimax y Vanyplas.

Novedades plásticas dentro del estudio se muestra como la empresa con mayor dinamismo y un desempeño entre medio y superior, seguido por Plesco, empresa con 3 años en el mercado manteniéndose en el nivel superior.

Dentro de los competidores se define a Estra como líder en innovación, lo que se marca como una estrategia competitiva en un sector que cuya estrategia no es la de generar nuevos productos.

Según la publicación realizada por Frost & Sullivan “Análisis de los plásticos para Envases de alimentos y bebidas en el mercado colombiano”, el mercado recibió en 2012 ganancias por USD\$677.7 y estima que la cifra ascenderá a USD\$952.3 en 2016. Así mismo, las características de los empaques y envases plásticos, tales como, el peso liviano y el bajo costo, está desplazando materiales convencionales como el vidrio, el papel y el metal, utilizados en el sector de alimentos y bebidas.

En conclusión en cuanto a los materiales, el plástico puede proveer propiedades que no se encuentran en ningún otro material, lo que favorece la manipulación y la inspección en los alimentos, así como el transporte y la personalización de la marca según las necesidades del consumidor.

De acuerdo a lo anterior, el sector de plásticos está altamente influenciado por la industria de alimentos, bebidas y productos químicos, generando dependencia del comportamiento ya sea positivo o negativo para el desarrollo de los envases y empaques a nivel nacional.

---

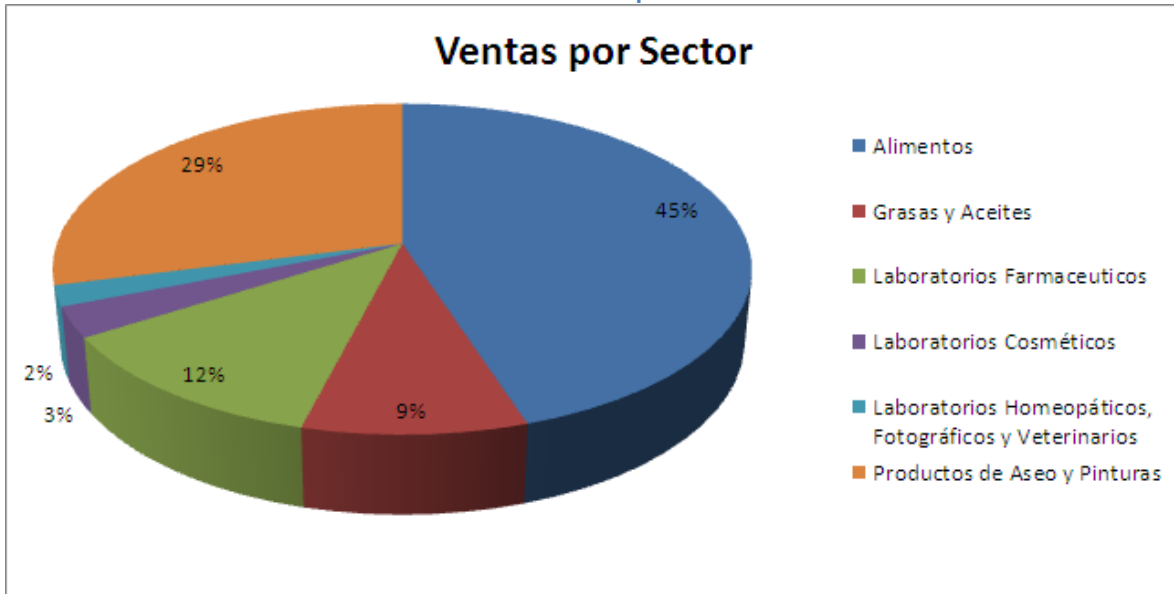
<sup>3</sup> Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/3327/1/Fasc%C3%ADculo125.pdf>



### 1.4.1 Análisis de Clientes

Para realizar el análisis de los clientes que maneja Distrienvases Ltda., y por solicitud de la empresa no se publican datos de los clientes; por tanto a continuación se muestra la representatividad de los clientes en ventas por sector.

Gráfica 6. Ventas por Sector



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

De acuerdo a la anterior gráfica se puede evidenciar que la empresa ubica su gestión comercial en el sector de alimentos con un 45% de las ventas, seguido del sector de Productos de Aseo y Pinturas con el 29%; y por el sector de Laboratorios Farmacéuticos con el 12%.

La anterior distribución está enfocada en los clientes que hacen parte del canal de ventas al por mayor, donde Distrienvases Ltda., lleva control de sus compradores, esta diferenciación por sector se realiza de acuerdo a la diferenciación sectorial que realiza ACOPLASTICOS<sup>4</sup>.

### 1.5 CADENA DE SUMINISTRO

Es importante establecer un flujo eficiente de las actividades realizadas en cada uno de los eslabones de la cadena de abastecimiento, para satisfacer las necesidades de los clientes, logrando suplir la demanda a partir del estudio del proceso logístico y comercial que incluye la cadena de Distrienvases LTDA.

---

<sup>4</sup> ACOPLASTICOS (Asociación Colombiana de Plásticos) y Directorios: Páginas Amarillas, DIC, Red Empresarial

Para realizar el análisis pertinente se hace necesario definir la cadena de abastecimiento tal como actualmente la empresa la ha caracterizado, teniendo como eslabones principales el proceso de compras, almacenamiento y distribución al punto de venta.

Diagrama 2. Cadena de abastecimiento actual

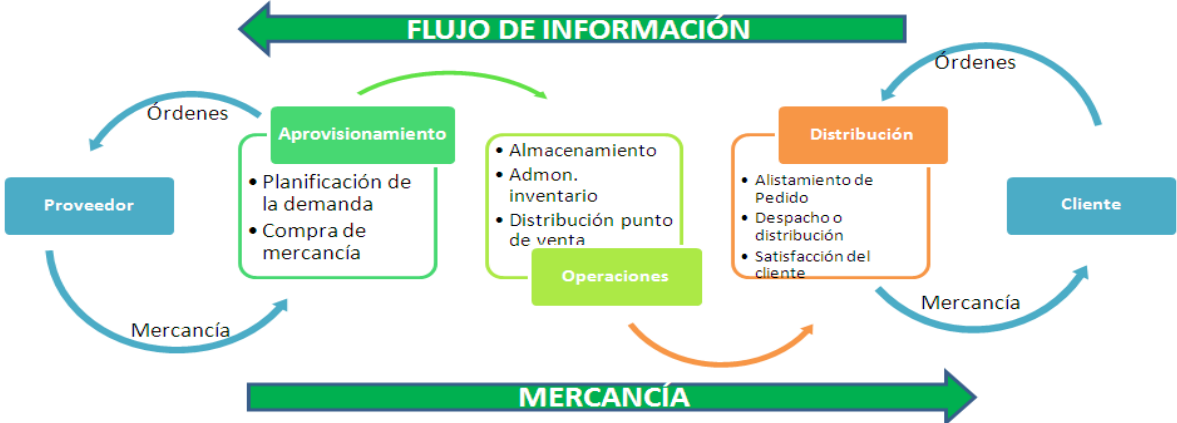


Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

La cadena de abastecimiento de la empresa debe incluir todos los esfuerzos involucrados desde la compra de la mercancía para su comercialización hasta la entrega de un producto final al consumidor. Por tanto, esta cadena de abastecimiento actual se define como punto de partida para el diseño de cada uno de los eslabones y procesos que harán robusto el ciclo del producto, además de apoyar en la caracterización de las propuestas y estrategias para la eliminación de las fallas encontradas.

En el siguiente diagrama se muestra el diseño propuesto del flujo de la cadena de abastecimiento de la empresa, luego del análisis realizado a los procesos, lo que permite definir los 3 eslabones principales que son el aprovisionamiento, las operaciones y la distribución.

Diagrama 3. Cadena de abastecimiento propuesta



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### 1.5.1 Aprovechamiento

El eslabón de aprovisionamiento está compuesto por las actividades de planificación de la demanda, desde donde nacen las necesidades de mercancía para suplir los requerimientos del cliente; y por la compra de mercancía tal como se muestra a continuación.

Diagrama 4. Eslabón de aprovisionamiento



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

El éxito de estas actividades puede influir en el flujo eficiente de la cadena de abastecimiento, ya que trae implícito el desarrollo de las relaciones con el proveedor y el análisis de la demanda de acuerdo al comportamiento del mercado.

Distrienvases Ltda., no cuenta con indicadores en este eslabón que permita la medición en el tiempo, del comportamiento y el levantamiento de planes de acción, buscando el mejoramiento continuo del proceso.

#### 1.5.1.1 Planificación de la demanda

La empresa actualmente no realiza la planificación de la demanda y los pedidos de mercancía se realizan de acuerdo al juicio y experiencia del Jefe de Bodega, las ordenes de pedido se solicitan sin tener en cuenta datos históricos de las ventas y sin contemplar estacionalidad, únicamente basados en el comportamiento de la demanda en el periodo inmediatamente anterior.

### **1.5.1.2 Compra de Mercancía**

Este proceso es reactivo ya que si el jefe de Bodega observa que los niveles de inventario por alguna de las referencias, es bajo y las solicitudes de compra por parte del cliente no están siendo satisfechas, se procede a requerir la mercancía al proveedor.

Los requerimientos a proveedores de producto se realizan aproximadamente cada 30 días, de acuerdo a los niveles de inventario que por medio de la observación se puedan detectar faltantes.

El proceso inicia con el contacto con los diferentes proveedores, realizando los requerimientos, una vez se han establecido las cantidades que se necesitan de producto. Si se considera que hay un nivel bajo de inventario se procede a realizar una orden de pedido por parte del Jefe de Bodega, y posterior a esto se realiza el contacto con el proveedor.

Se solicitan cotizaciones y la empresa procede a realizar la selección de acuerdo al precio ofrecido, sin embargo por la experiencia anticipada y la relación estrecha que tiene la empresa con los principales proveedores, Distrienvases Ltda., ya tiene identificado por productos a quien solicitarlos. De acuerdo a los anteriores criterios de cotización (cantidad y precio), se realiza la orden de pedido con los principales proveedores de producto los cuales son:

**PLASTIVALLE LTDA:** Es una empresa con tradición en la industria de los plásticos fundada desde 1.978, en la ciudad de Bogotá, en las líneas de inyección y soplado de envases hasta de 5.000 c.c. Sus productos: Envase Inyectado de Boca Ancha, Envases Soplados, Productos Desechables y Productos Hogar. Cuenta con diversidad en el portafolio de productos y alta calidad en sus materias primas utilizadas<sup>5</sup>.

**PRODUCTOS ESTRA:** Es una Compañía fabricante de artículos plásticos por inyección y compresión, fundada en el año de 1953 en la ciudad de Medellín. La producción de la Compañía se clasifica en tres grandes líneas. Recipientes Industriales, Partes Industriales y Artículos del Hogar. Tienen certificación ISO 9901:2000. En el diseño, producción y comercialización de productos termoplásticos<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> Disponible en: <http://www.plastivalle.com/>

<sup>6</sup> Disponible en: <http://www.estra.com/>

PLASTICEL: Fundada desde 1973, PLASTICOS ESPECIALES - PLASTICEL S.A. Viene trabajando en el Occidente de Colombia (Yumbo) en el campo de la transformación del plástico, con el ánimo de ser una empresa líder en la producción de empaques flexibles. Atienden a la industria del plástico con materias primas y productos semi procesados. Una de las mejores alternativas a la hora de escoger un proveedor de empaques flexibles<sup>7</sup>.

Cuando se emite la orden de pedido, al mismo tiempo se pacta la forma de pago de la mercancía; la empresa trabaja con dos formas de pago a saber: Compras de contado, o compras a crédito a 60 días, por tanto la mercancía se recibe con el pago en efectivo de la factura, o con una factura de crédito que emite el proveedor.

En general la forma de pago es de contado, a 30 y a 60 días, una vez se ha convenido la forma de pago, se realiza la recepción del producto en la bodega de la empresa.

Los proveedores hacen entrega del producto directamente en las instalaciones de la empresa, luego de haber sido realizada la orden, la entrega tarda aproximadamente de 2 a 3 días en entregar la mercancía, según información de la empresa aunque es un estimado ya que no se controla el tiempo en que demora el pedido desde su solicitud hasta la entrega en bodega, el transporte de abastecimiento está a cargo del proveedor.

El proceso de adquisición de mercancía incluye una actividad de verificación de entrada del producto, una vez estos se encuentren en la bodega, en el momento de la recepción se realiza un control de ingreso cotejando las unidades y las referencias con respecto a lo pactado con el proveedor, sin embargo no se realiza control de calidad del producto comprado. Las cantidades que coincidan con lo escrito en la factura, es decir, si el pedido está completo se firma la factura y se recibe a satisfacción, en caso de no estar completo, el Jefe de Bodega escribe en la factura las cantidades faltantes y se hace el requerimiento al proveedor nuevamente.

En el siguiente diagrama se muestra el flujo del proceso de compras, el cual inicia con la cotización y culmina con la verificación de entrada de la mercancía.

---

<sup>7</sup> Disponible en: <http://www.plasticel.com/portal/>



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

La empresa no cuenta con indicadores que permitan establecer el comportamiento del proceso en el tiempo, para así mismo tomar acciones que puedan presentarse y que estén afectando el flujo del proceso

### 1.5.2 Operaciones

El eslabón de operaciones está conformado por las actividades de almacenamiento, Administración del inventario, y distribución al punto de venta, tal como se muestra a continuación.

**Diagrama 6. Eslabón de Operaciones**



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### **1.5.2.1 Almacenamiento**

Esta parte del proceso de Operaciones está dividido por tres etapas que son la recepción del pedido, el ingreso a bodega y la ubicación del producto en la estantería, tal como se describe en el diagrama a continuación. En el Anexo 1 se encuentra el diagrama de Flujo del proceso de almacenamiento que incluye las actividades del proceso Operaciones – Recepción de pedido.

Una vez verificadas las cantidades recibidas por parte del proveedor, se hace la recepción del pedido donde se ingresan al sistema contable de la empresa las cantidades que entran a la bodega, software Hellisa (ver numeral 1.5.5.1) que admite una parte de la administración del inventario en cuanto a ingresos y salidas de mercancía.

Luego del ingreso en el sistema se ubica la mercancía en los estantes destinados para el almacenamiento, en este punto el Jefe de Bodega al mismo tiempo se encarga de verificar existencias de mercancía, de acuerdo a su experiencia si se detectan faltantes se contacta al proveedor generando una nueva orden de pedido. En el anexo 2 se encuentra el diagrama de Flujo del Proceso de Operaciones – Almacenamiento.

La empresa cuenta con un área de 316m<sup>2</sup>, doble altura, destinada para el almacenamiento, donde a medida que va llegando cada producto se le asigna un lugar por referencia sin tener en cuenta algún tipo de orden. Cuando no hay suficiente espacio en la estantería la mercancía se deja en el piso o se coloca en un lugar diferente al dispuesto para el almacenamiento.

Para este proceso la empresa cuenta con muebles modulares de 6 estantes cada uno, que albergan la mercancía libre de humedad y contacto con el suelo, además que permite la fácil administración del inventario.

### **1.5.2.2 Administración del Inventario**

Cuando se recibe un nuevo pedido se ingresa lo que se recibió de acuerdo a la factura en el sistema Hellisa, el cual es utilizado como ERP en la empresa para llevar control de ingresos y salidas de producto, así como de los faltantes por referencia y las devoluciones después de la venta.

La empresa no cuenta con un procedimiento definido para el control del inventario, según el jefe de Bodega, la empresa no ha determinado el mecanismo para definir los niveles mínimos requeridos de cada producto, ni la frecuencia para abastecer la bodega y así garantizar que se cumpla con la demanda.

La empresa realiza un conteo físico de los productos que se encuentran en la bodega una vez cada 3 meses, sin embargo estos datos recolectados luego del conteo no han sido registrados y por tanto no es posible establecer las acciones a eliminar las causas que puedan haber generado las diferencias entre las existencias de mercancía contra la información registrada por el sistema.

Para realizar el conteo el Jefe de Bodega, el conductor y el asistente de carga se dividen por cada uno las referencias que maneja la empresa, si se encuentran diferencias se realiza un nuevo conteo cambiando por cada trabajador de referencias para corroborar lo encontrado. Si se determina que hay diferencias el Jefe de Bodega realiza la actualización de las cantidades por producto en el sistema ajustando la información.

En el Anexo 3 se encuentra el diagrama de Flujo del Proceso de operaciones – Administración del inventario

### **1.5.2.3 Distribución al punto de venta**

Cuando los productos comprados son ingresados a la bodega, se verifican los niveles de inventario de cada punto de venta, a través del software Hellisa. Sin embargo se hace una verificación en físico de las existencias de inventario, por parte del personal en los puntos de atención para tener la información consistente con los productos necesarios.

Una vez se han identificado las necesidades de productos del punto de venta se realiza la distribución para cumplir con las necesidades del punto.

El medio de transporte para los despachos de pedidos es un Camión Chevrolet NHR con las especificaciones que asegura la eficiencia en la entrega, la condición óptima de los productos a su llegada y la disminución de costos de transporte, lo cual, repercute en la satisfacción de los Consumidores.

**Imagen 7. Camión Chevrolet NHR**





El camión tiene placa pública, lo cual garantiza no tener restricciones de tiempo (pico y placa) para la distribución.

Una vez ingresa la mercancía al punto de venta, los productos están disponibles para ser vendidos, en los puntos de venta se maneja el mismo software Hellisa de administración de inventarios que se utiliza en la bodega principal. En el anexo 4 se encuentra el diagrama de Flujo del proceso de Operaciones – Distribución a Punto de Venta.

### 1.5.3 Distribución

La Compañía tiene un punto de venta al detalle el cual ofrece una amplia variedad de líneas de producto con la posibilidad de compra de existencia en volúmenes unitarios o muy bajos, en este modelo de comercialización la empresa busca eliminar los servicios extras como transporte o crédito, además de tener una estrecha relación con los clientes que realizan directamente la compra en el punto realizando la entrega en ese momento de verdad.

De igual forma la empresa realiza el proceso de ventas como mayorista especializado en envases plásticos, el cliente es el que se comunica directamente con la empresa y hace el pedido, el cual es entregado por Distrienvases Ltda. En sus instalaciones.

El proceso de distribución está conformado por 3 actividades principales, de acuerdo al siguiente gráfico.

Diagrama 7. Eslabón de Distribución



En el anexo 5 se encuentra el diagrama de Flujo del proceso de distribución incluyendo las actividades de alistamiento y despacho de pedidos.

### 1.5.3.1 Alistamiento del pedido

En el punto de venta se realiza el proceso de acercamiento con el cliente, quien busca a Distrienvases, para satisfacer una necesidad específica comprando directamente los productos.

Una vez el cliente ha seleccionado los productos a adquirir, el personal del punto de venta realiza el alistamiento para la entrega, si son referencias de productos de pequeñas dimensiones se empacan en bolsas plásticas o en cajas dependiendo de la cantidad de productos comprados, de acuerdo a lo que el vendedor determine en el momento buscando facilitar el transporte de los productos para el cliente.

Cuando el cliente realiza el pedido al por mayor, el Jefe de Bodega de la empresa realiza el alistamiento de los productos organizándolos en cajas plásticas propias de la Distrienvases para suministrar facilidad en el manejo y el transporte.

Imagen 8. Cajas alistamiento de producto



Fuente: Distrienvases LTDA

En este punto no se realiza inspección en la calidad de los productos y en momentos cuando los pedidos son de grandes cantidades se dificulta para la empresa asegurar la calidad, sin eliminar el riesgo de posibles quejas posteriores a la entrega. Solo se verifican las cantidades de acuerdo a los requerimientos del cliente.

Después de alistar el pedido el Jefe de Bodega entrega la factura al conductor para que el pedido sea finalmente despachado según condiciones pactadas.

### **1.5.3.2 Despacho o distribución**

Cuando el cliente en el punto de venta ha seleccionado los productos y ha realizado la compra directamente, la entrega se realiza inmediatamente luego del alistamiento del pedido.

Para compras realizadas al por mayor el conductor y el asistente de carga se encargan de efectuar el despacho de pedidos, cuando se deba realizar la entrega suministrando el transporte, es decir, cuando se llevan los pedidos y se hacen las entregas hasta el lugar y condiciones que se hayan convenido con el cliente, las cuales pueden ser cantidades de mercancía por cada una de las referencias, fechas de entrega, lugar de entrega, información que debe estar plasmada en la factura de compra.

Si la compra se realiza en el punto de atención inmediatamente se entrega el producto se entrega factura al cliente. Cuando el pedido sea al por mayor y este sea recibido por parte del cliente, se entrega la factura original y se hace firmar la copia, validando las condiciones pactadas.

### **1.5.3.3 Satisfacción del cliente**

Actualmente la empresa no realiza mediciones de la percepción del cliente en cuanto a la calidad del producto o servicio, lo que impide realizar seguimiento a la gestión realizada por la empresa.

Lo que se controla es a través de la entrega de la factura que el cliente reciba los productos en las condiciones acordadas, incluidas dentro de dicho documento. Sin embargo no se realiza medición al cumplimiento de los compromisos y acuerdos de servicios pactados con el cliente.

## **1.5.4 Flujo de Producto**

En el siguiente diagrama se muestra el flujo del producto, el cual comienza con la solicitud u orden de pedido al proveedor, se realiza la compra de mercancía, se recibe el producto en la bodega de la compañía, luego se realiza el almacenamiento en bodega incluyendo la actividad de control del inventario; dependiendo del canal de venta se alista el producto para ser transportado al cliente, o se realiza el despacho al punto de venta y termina con la venta directa.

Diagrama 8. Flujo de Producto



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

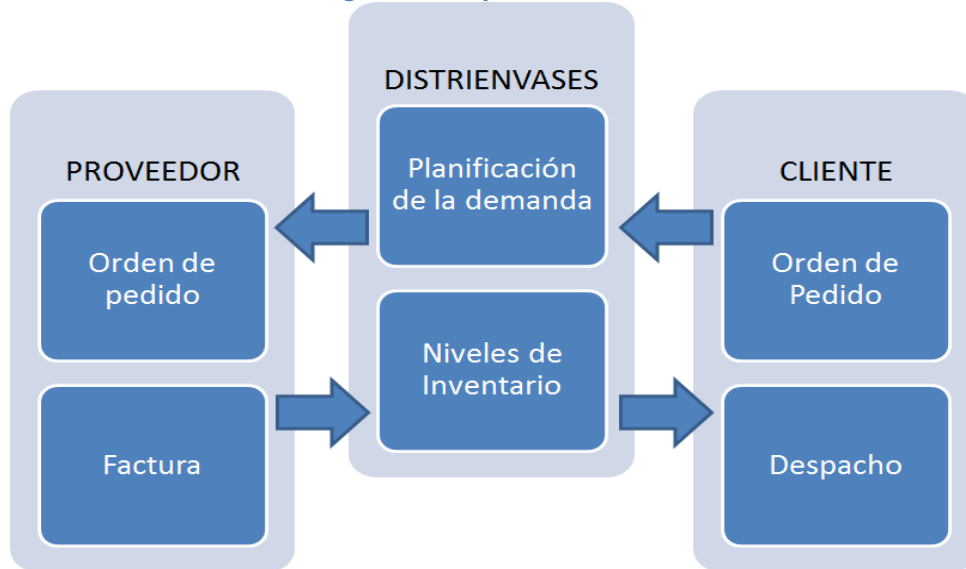
### 1.5.5 Flujo de Información

Para establecer el análisis completo del proceso e identificar la finalidad de cada eslabón y su forma de interactuar dentro de la cadena de abastecimiento, se hace necesario describir el flujo de información desde que nace en la cadena de abastecimiento con la planificación de la demanda y culmina con la satisfacción de las necesidades del cliente.

En la siguiente grafica se muestra el flujo de información, el cual comienza con la proyección de la demanda basada en los datos del comportamiento de las ventas realizadas en periodos anteriores de acuerdo a las solicitadas de los clientes, según dicha proyección se identifican las necesidades de compra de mercancía y se deben generar órdenes de pedido a los proveedores, buscando cumplir con las exigencias del mercado y así mantener los niveles adecuados de inventario, tanto en bodega como en el punto de atención.

Cuando se generan órdenes de pedido hacia los proveedores estos a su vez realizan la facturación de la mercancía comprada por Distrienvases, después de la recepción en la bodega de la empresa, se ingresa la información del inventario en el sistema. Una vez se detectan las necesidades de abastecimiento de los puntos de venta, se realizan los despachos necesarios para satisfacer la demanda del cliente directo.

Diagrama 9. Flujo de Información



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

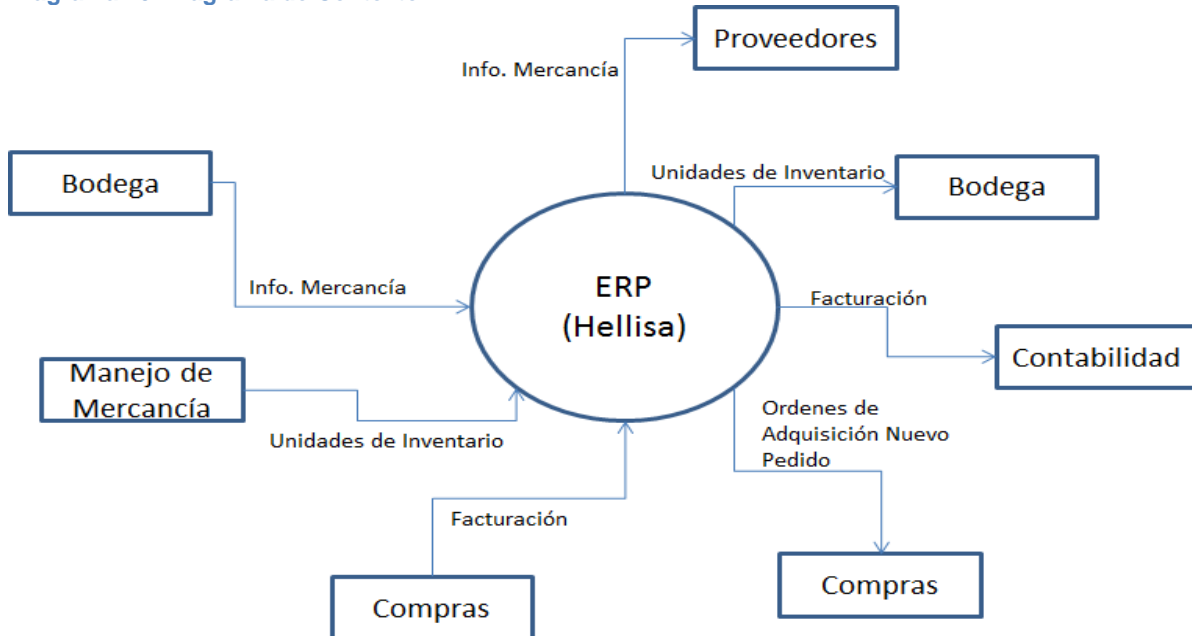
### 1.5.5.1 Sistema de información

Para apoyar la gestión de la cadena de abastecimiento la empresa cuenta con el sistema Hellisa, con el fin de ilustrar el uso actual del soporte tecnológico de la empresa, se diseñó el diagrama de contexto, determinando el alcance y de la herramienta que actualmente se utiliza, ya que es necesario entender las actividades en las que intervienen este ERP, en la cadena de abastecimiento.

Es importante mencionar que Hellisa es un software contable más no logístico, es decir, tiene varios módulos como el de inventarios, sin embargo está focalizado en la administración de la información correspondiente a la contabilidad de la empresa.

El control del inventario lo realiza el Jefe de bodega directamente sobre el sistema de información utilizando los módulos de compras y de ventas, es decir, los ingresos mercancía se realizan como órdenes de pedido y las salidas de productos se realizan como a través de la generación de facturas.

Diagrama 10. Diagrama de Contexto



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

El anterior diagrama de contexto denota el flujo de datos que se manejan a través del software Hellisa, donde se puede visualizar el procesamiento de los datos y el alcance hacia las entidades externas o los procesos que se ven afectados de la forma en que la información les llegue.

### 1.5.6 Análisis de la Cadena de Suministro

A partir de la descripción de cada uno de los eslabones que componen la cadena de suministro de Distrienvases, se puede lograr observar las diferentes oportunidades de mejora que pueden hacer que el flujo de la cadena sea eficiente y eficaz, buscando siempre la calidad enfocada en el cliente.

A continuación se enuncia el análisis realizado luego de la descripción de los procesos en cada uno de los eslabones identificados en la cadena de abastecimiento de la empresa.

#### 1.5.6.1 Aprovisionamiento

En la actividad de aprovisionamiento es evidente que la empresa no lleva seguimiento a las ventas, no cuenta con el control o análisis de los datos históricos que permitan mantener un plan de aprovisionamiento basado en la demanda, por lo que los pedidos se realizan con base a la experiencia del Jefe de bodega, o de manera reactiva cuando se generan inexistencias de inventarios.

De lo anterior se puede determinar que se generan faltantes de mercancía y por tanto insatisfacción por parte del cliente, ya que no se está buscando satisfacer las necesidades a partir del comportamiento de las ventas.

No hay un proceso de compras estructurado, dado que el jefe de bodega es quien tiene la responsabilidad de generar las ordenes de pedido, estas se realizan dependiendo del nivel de inventario que haya en ese momento y la decisión se toma con base a su experiencia, lo que puede llegar a generar faltantes de inventario o sobre stock.

Adicional a lo anterior no se conocen tiempos de entrega por parte de los proveedores, ya que no se realiza el control de los tiempos desde que se genera la solicitud de compra, hasta que la mercancía es entregada en bodega.

No se tienen indicadores de seguimiento que permitan establecer un plan o una toma de decisiones con base en los resultados de indicadores.

#### **1.5.6.2 Operaciones**

Este eslabón presenta distintas oportunidades de mejora analizadas desde la perspectiva del almacenamiento, partiendo desde la actividad de recepción de la mercancía, administración del inventario hasta el despacho a los puntos de venta.

De acuerdo al análisis realizado en este proceso se presentan quiebres de inventarios (faltante de mercancía); la empresa no cuenta con un procedimiento específico para el control o administración del inventario, por la misma causa no se ha determinado el nivel máximo de inventario para evitar el sobre stock, ni un inventario mínimo o de seguridad.

Los conteos que se realizan regulares no se controlan ni se realiza seguimiento a las diferencias que puedan llegar a presentar en unidades físicas contra las unidades que estén en el sistema.

Igual que en el anterior proceso no se manejan indicadores de gestión que puedan evidenciar como es el comportamiento de las operaciones en la empresa.

#### **1.5.6.3 Distribución**

Este proceso incluye la parte de verificar la satisfacción del cliente, tanto con el producto comprado como con el servicio recibido por parte de la empresa. Lo anterior teniendo en cuenta que la empresa solo realiza la confrontación de la información plasmada en la factura con lo que se le está entregando al cliente, de acuerdo a los acuerdos logrados en el momento de la venta.

Sin embargo esta información no es recolectada ni hay un análisis luego de las entregas realizadas a los clientes, lo que impide crear planes de mejora que puedan eliminar comportamientos del proceso que afecten negativamente al cliente.

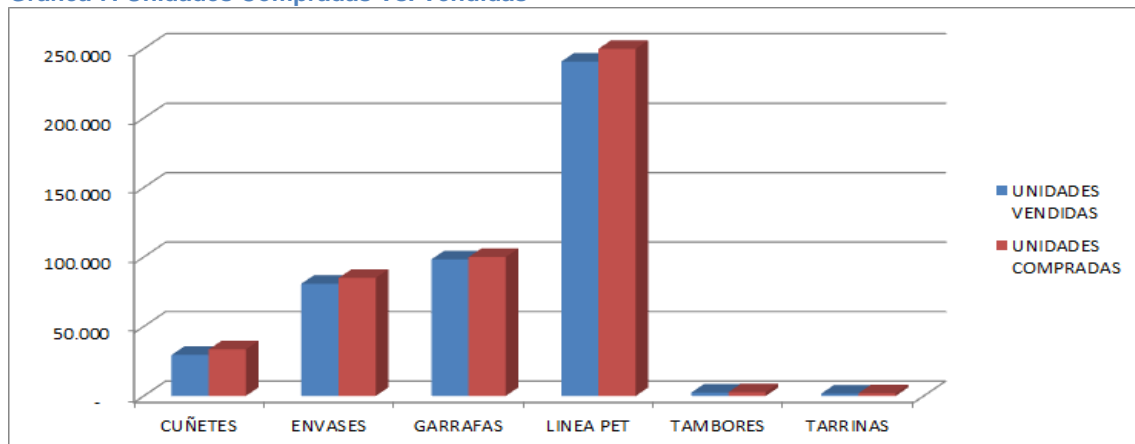
## 1.6 PROBLEMÁTICAS ENCONTRADAS

### 1.6.1 Sobre stock

Debido a que la empresa no planifica la demanda, no tiene determinadas las cantidades de mercancía que debe comprar y por tanto presenta sobre stock de los productos, evidenciado en la cantidad de unidades compradas con respecto a la demanda y en el costo de inversión en el inventario.

En la siguiente gráfica se muestra las unidades vendidas comparadas con las unidades que fueron compradas durante el año 2012.

Gráfica 7. Unidades Compradas Vs. Vendidas



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Tabla 7. Unidades Vendidas y Compradas

	UNIDADES VENDIDAS	UNIDADES COMPRADAS	DIFERENCIA
CUÑETES	29.548	33.500	11,8%
ENVASES	80.946	85.000	4,8%
GARRAFAS	98.415	100.000	1,6%
LINEA PET	240.857	250.000	3,7%
TAMBORES	2.560	2.800	8,6%
TARRINAS	1.844	2.000	7,8%
TOTAL	454.170	473.300	4,0%

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA



En los productos cuñetes, envases y línea PET se evidencian la mayor cantidad de diferencias en unidades vendidas y unidades compradas, presentando sobre stock sobre todas las referencias de productos.

No obstante la diferencia porcentual mayor se presenta en los productos cuñetes, tambores y tarrinas, lo que muestra la falta de planificación de la demanda dando como resultado un sobre stock de inventario.

En la siguiente tabla se muestran los costos de la mercancía de acuerdo al total de unidades compradas en el año 2012.

**Tabla 8. Costo Compra**

	UNIDADES COMPRADAS	VALOR TOTAL
CUÑETES	33.500	\$ 88.105.000
ENVASES	85.000	\$ 40.800.000
GARRAFAS	100.000	\$ 90.000.000
LINEA PET	250.000	\$ 125.000.000
TAMBORES	2.800	\$ 49.980.000
TARRINAS	2.000	\$ 1.240.000
<b>TOTAL</b>	<b>473.300</b>	<b>\$ 395.125.000</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En total son 473.300 unidades compradas que comparado con el total de unidades vendidas son 454.170, dando una diferencia total de 19.130 unidades lo que representa en total \$22.718.400, lo que representa el 6,1% de diferencia entre lo comprado y lo vendido.

### **1.6.2 Quiebres de Inventario**

Aunque la empresa refiere mayor cantidad de unidades compradas al final del año 2012 en comparación con las unidades vendidas, se presentan quiebres de stock por mes debido a los faltantes de producto y al incremento de la demanda antes de que haya culminado el periodo para realizar un nuevo pedido.

En la siguiente tabla se muestran las unidades faltantes por mes de acuerdo al registro de los datos realizado en el sistema Hellisa, ya que cada vez que el cliente realiza el requerimiento de algún producto, este se registra en el sistema para que sea realizada la gestión de la compra.

Tabla 9. Quiebres de Inventario

	Unidades Vendidas 2012	Unidades Faltantes	%
Enero	16.485	146	1%
Febrero	30.642	919	3%
Marzo	46.529	2.326	5%
Abril	41.917	1.677	4%
Mayo	36.651	733	2%
Junio	19.869	298	2%
Julio	20.752	623	3%
Agosto	21.819	1.309	6%
Septiembre	59.791	3.469	6%
Octubre	64.729	2.589	4%
Noviembre	58.136	2.907	5%
Diciembre	36.850	1.106	3%
<b>TOTAL</b>	<b>454.170</b>	<b>16.464</b>	<b>4%</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

A final del año 2012 se presentaron en total 16.464 unidades faltantes lo que corresponde al 4% de las unidades vendidas, estos valores se dan mensualmente, y lo que denota que cada vez que se generan requerimientos de mercancía por parte del cliente, se deba iniciar un proceso de compra.

Cada vez que se generan reprocesos de compras para cubrir los faltantes o quiebres de inventario, la empresa no cuenta con los datos exactos de productos a adquirir lo cual resulta en mayores unidades compradas por cada una de las referencias.

### 1.6.3 Devoluciones en ventas

En el momento en que se realiza la entrega se generan quejas por productos que no cumplen con las expectativas del cliente en términos de calidad, es decir, se generan devoluciones y reprocesos para cambios de productos y hacer nuevamente entregas de producto.

En la siguiente tabla se muestran las devoluciones de productos por fallas en la calidad.

**Tabla 10. Fallas en la calidad**

	<b>Unidades Vendidas AÑO 2012</b>	<b>Fallas en la calidad</b>	<b>%</b>
CUÑETES	29.548	2.659	9%
ENVASES	80.946	8.095	10%
GARRAFAS	98.415	8.857	9%
LINEA PET	240.857	28.903	12%
TAMBORES	2.560	26	1%
TARRINAS	1.844	18	1%
<b>TOTAL</b>	<b>454.170</b>	<b>48.558</b>	<b>11%</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En total se presentaron 48.558 productos con fallas de calidad, lo que representa el 11% del total de unidades vendidas. La línea PET tuvo el 12% en devoluciones, es decir, es el número más alto de devoluciones presentadas durante el 2012.

Cada vez que se generan devoluciones se ingresa una orden de cambio al sistema con el destino del proveedor para la respectiva reclamación.

De acuerdo con el análisis realizado a la cadena de abastecimiento de la empresa Distrienvases Ltda., son evidentes las oportunidades mejora que se generan desde la planificación de la demanda, la administración del inventario y los momentos en que debe realizarse la gestión de la compra, ya que del adecuado flujo de la cadena depende que se logren satisfacer las necesidades de los clientes, lo que deberá incluir control de los procesos involucrados, para así eliminar fallas como sobre stock, quiebres de inventario y las devoluciones de las ventas.

Así mismo la empresa debe implementar mecanismos para llevar seguimiento del proceso y por tanto controlar la efectividad de las actividades de la cadena de suministro. En la siguiente gráfica se encuentra el resumen de la problemática encontrada.

Diagrama 11. Problemática Encontrada



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

## 2 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

A continuación se realiza el análisis de la problemática encontrada en la cadena de suministro, donde se han identificado oportunidades de mejora que requieren ser controladas para el mejoramiento del proceso.

### 2.1 APROVISIONAMIENTO

#### 2.1.1 Planificación de la Demanda

Actualmente la planificación de la demanda no se realiza en la empresa ya que no se lleva seguimiento adecuado a las ventas, así como no se analizan los datos históricos de las cantidades de mercancías vendidas; generando brechas entre los niveles de inventario y las necesidades del cliente, donde los datos que se manejan no tienen la veracidad necesaria para la adecuada toma de decisiones.

Es necesario realizar una adecuada planificación de la demanda ya que es lo que asegura el flujo eficiente del proceso, contando con el nivel mínimo requerido de inventario para el cumplimiento de los acuerdos del cliente.

### **2.1.2 Compras**

La empresa ha logrado mantener relaciones a largo plazo con sus proveedores, sin embargo no se cuenta con el análisis de los registros de procesos compras donde se pueda verificar la gestión realizada del proveedor en lo que se refiere a tiempos de entrega y recibo de mercancía en bodega, lo que no permite una adecuada toma de decisiones.

De acuerdo a lo anterior es necesario verificar continuamente el cumplimiento tanto de los tiempos, cantidades y requisitos pactados en el momento de la compra, minimizando el riesgo en la generación de reprocesos y demoras que afecten al cliente.

## **2.2 OPERACIONES**

Distrienvases no cuenta con actividades definidas dentro del proceso de gestión de inventarios, incluyendo el seguimiento y medición para la posterior toma de decisiones, tal como se describe a continuación.

### **2.2.1 Almacenamiento**

Aunque se conocen los movimientos tanto de entrada como de salida de mercancía, la empresa solo realiza controles de cantidades recibidas de producto sin tener en cuenta su calidad desde el momento en que ingresa a la bodega, lo cual no garantiza adecuados niveles de calidad exigida por el cliente consumidor.

### **2.2.2 Administración de Inventario**

La empresa no cuenta con la información sobre los niveles mínimos de inventario para garantizar que no haya quiebres, y por lo mismo se encuentra que en la búsqueda por el cumplimiento reactivo de la demanda ocasiona que al final del periodo analizado se encontrara sobre stock. Se evidencia falta de control y desconocimiento del comportamiento de las ventas y del cálculo de las necesidades de compra de mercancía.

Para realizar un inventario la empresa supone contar todos los artículos de cada vez que sea requerido, es una tarea que requiere de tiempo, lo que está siendo improductivo y está generando demoras en el proceso; actualmente cuando el Jefe de bodega detecta la falta de material y este genera el pedido. No hay una planeación adecuada que permita establecer en que momentos se debe realizar las compras de material.

La ausencia de estos controles dificulta que la empresa no pueda establecer políticas de inventarios ya que los productos necesarios son comprados no para mantener un stock mínimo sino para corregir fallas por faltantes de mercancía, lo que impide cumplir con las necesidades del cliente.

### **2.2.3 Distribución al punto de venta**

Ya que no se cuenta con un adecuado proceso de administración de inventario, la empresa realiza constantes entregas al punto de venta, sin embargo no se llevan registros de cuantas veces se realiza el transporte de mercancía para eliminar faltantes o quiebres de inventario.

## **2.3 DISTRIBUCIÓN**

Las principales problemáticas que se encuentran están de cara al cliente y por tanto impactan directamente la percepción en cuanto al servicio y al producto entregado por Distrienvases, a continuación se describen las fallas halladas.

### **2.3.1 Devolución por ventas**

Debido a que el producto no se verifica con estándares mínimos de aceptación de su calidad desde el momento en que ingresa a la bodega, cuando se lleva a cabo la entrega del producto al cliente, este no recibe a satisfacción y se presentan reprocesos con la devolución de la mercancía.

Lo anterior teniendo en cuenta los acuerdos de servicio y calidad con el producto que se impacta negativamente en la percepción del cliente, incluyendo demoras para la reposición con productos que cumplan con las expectativas del consumidor.

### **2.3.2 Satisfacción del cliente**

En el momento de la entrega de los pedidos al cliente, se llevan a cabo verificaciones por parte de este, en cuanto a cantidades pactadas y la calidad del producto presentando inconformidades por incumplimiento en lo acordado, sin embargo la empresa no lleva registro o seguimiento cada vez que el cliente genera devoluciones o cuando no está conforme con la mercancía entregada.

## **2.4 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN**

La empresa no realiza actualmente la medición de los procesos, por tal razón, dificulta el seguimiento y control sobre cada eslabón de la cadena de suministro lo que impide el mejoramiento del flujo del proceso y la disminución o eliminación de las fallas que causan las demoras o reprocesos.

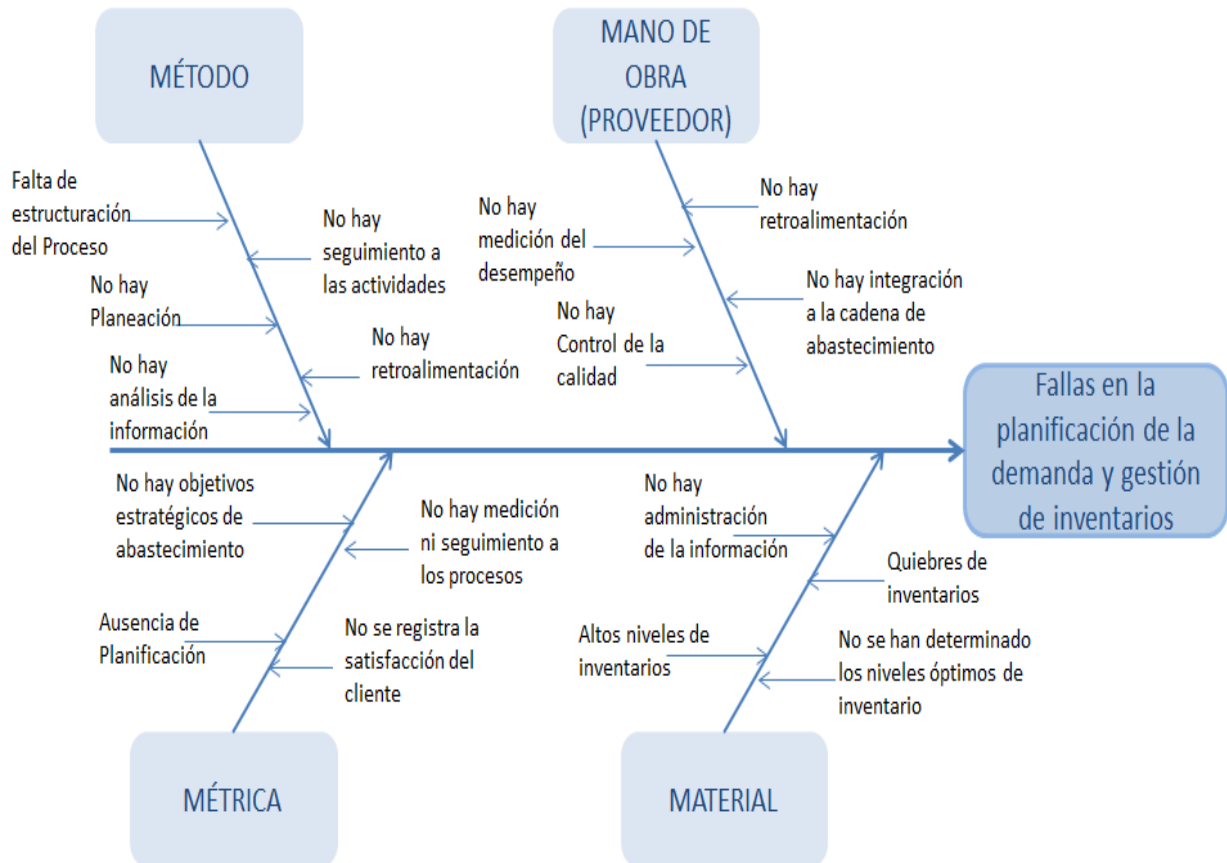
## 2.5 ANÁLISIS DE CAUSAS

Luego de realizar el diagnóstico de la situación actual de la cadena de abastecimiento de Distrienvases, es importante realizar un análisis para llegar a las principales causas que están afectando el flujo eficiente del proceso, y así determinar las oportunidades de mejoramiento eliminando las fallas encontradas.

En el diagnóstico del aprovisionamiento se detectaron problemáticas que lo convierten en uno de los procesos críticos de la empresa, además de ser la razón de ser de Distrienvases teniendo en cuenta que su actividad principal es la comercialización; así mismo este es el proceso que está generando reprocesos, ocasionando incumplimientos e insatisfacción en el cliente.

A partir del análisis y de acuerdo al seguimiento realizado se determinaron las causas principales que intervienen en la planificación de la demanda y en la gestión de inventarios, las cuales hacen ineficiente al proceso ilustradas a continuación en el diagrama causa-efecto:

Diagrama 12. Diagrama Causa - Efecto



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Para analizar la problemática actual de la empresa en lo que se refiere a la planificación de la demanda y la gestión del inventario se definieron las categorías que se determinan como las causas de las fallas que hacen el flujo deficiente de la cadena de abastecimiento.

### **2.5.1 Método**

Esta categoría hace referencia a la forma (método) como está desarrollando el proceso y se están realizando las actividades, de acuerdo al diagnóstico se identificaron las siguientes causas:

- El proceso de planificación de la demanda no se encuentra estructurado, así como la gestión de inventario se realiza de forma manual y no se cuenta con procesos definidos que permitan el flujo eficiente de la cadena de abastecimiento.
- Se presenta ausencia de la planificación tanto en el procesos de cálculo de necesidades de mercancía, como en el proceso de administración del inventario, lo que resulta en que las actividades se generen de manera correctiva buscando el cumplimiento de las necesidades con el cliente sin embargo no se cuenta con la exactitud de los datos.
- No se realiza análisis de la información, de los datos históricos o de registros de ventas que puedan determinar las necesidades de compra de mercancía y de niveles de inventario.
- De acuerdo a lo anterior no se realiza seguimiento al desempeño de los procesos, lo que impide la toma de decisiones de manera anticipada.
- La empresa no realiza retroalimentación del desempeño de los procesos internos, no se realiza la gestión completa buscando el ciclo PHVA.

### **2.5.2 Mano de obra**

Este aspecto hace referencia al desempeño de la gestión de los proveedores, de quienes dependen unas condiciones específicas de entrada, en cuanto a servicio y producto:

- No se realiza medición del desempeño, aunque se generen faltantes dentro del proceso de compra la empresa no mide el resultado de la ejecución de la entrega de mercancía.
- Así mismo no se controla la calidad de entrada del producto, solo se realiza el control de las cantidades pactadas en las órdenes de compra.
- No se realiza retroalimentación al proveedor buscando que se genere un mejoramiento continuo del proceso.



- La empresa no genera ni medición ni seguimiento a la calidad con la que llega el producto a la bodega, así mismo no se registra el desempeño o el cumplimiento del proveedor.

### **2.5.3 Métrica**

Esta categoría está definida por el manejo y control del inventario, ya que es evidente que la ausencia de control genera fallas e inexactitud en las necesidades de compra así como de niveles mínimos de producto, se generan costos por sobre stock e insatisfacción del cliente por quiebres o faltantes de mercancía:

- La empresa no ha definido objetivos estratégicos en abastecimiento, no cuenta con la planificación adecuada de la demanda previendo el cumplimiento de las necesidades del cliente.
- No hay medición de los procesos, la empresa no ha definido indicadores que permitan establecer los resultados del desempeño, así como la generación de acciones preventivas o correctivas.
- No se planean las actividades imposibilitando el flujo eficiente de la cadena de abastecimiento.
- Aunque se generen reprocesos o devoluciones de mercancía por ventas realizadas, no se lleva el registro de la satisfacción del cliente o de la percepción del servicio o del producto.

### **2.5.4 Materiales**

Este aspecto se encuentra determinado por la administración de los recursos tanto de información y de mercancía, donde el buen manejo impacta en el flujo de la cadena de abastecimiento:

- Se evidencia la falta de administración y gestión sobre el inventario, ya que durante el diagnóstico se encontró que se presentan costos por sobre stock buscando cumplir con los faltantes de mercancía.
- Así mismo durante el proceso de ventas se presentan faltantes de mercancía o quiebres de inventario y la empresa debe realizar gestión de manera correctiva.
- La información no se controla ni se administra, no se mide la gestión de los procesos.
- La empresa debido a que no realiza análisis de la información no ha determinado las necesidades mes a mes de cálculo de mercancía para cumplir con las ventas.

Es evidente que la empresa no ha tenido en cuenta la importancia del correcto flujo de la cadena de abastecimiento, por lo mismo se encuentra que la empresa no ha enfocado esta área de manera estratégica sin realizar adecuadamente la planeación, o la verificación de la efectividad de los procesos buscando establecer el ciclo PHVA para tomar decisiones que permitan ampliar el mercado en el que trabaja actualmente la empresa.

El consumidor final se ve impactado con las interrupciones y fallas en el flujo del proceso, disminuyendo así la fidelidad de los clientes actuales y generando dificultades por satisfacer la demanda en clientes nuevos.

## 2.6 COMPONENTES ASOCIADOS A LAS CAUSAS

De acuerdo a las causas de la problemática encontrada y los componentes asociados a estas, por cada causa crítica analizada que está generando la ineficiencia en los procesos de planificación de ventas y gestión de inventarios, es de gran importancia tener en cuenta estos factores como punto de partida para realizar una propuesta consistente de mejoramiento para aplicar en cada uno de los procesos:

Tabla 11. Componentes de las causas

	CAUSA	COMPONENTES ASOCIADOS A LAS CAUSAS
P	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausencia de Planificación</li> <li>– Falta de Objetivos Estratégicos del proceso de planificación de la demanda y de inventarios</li> </ul>
H	Procesos Internos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Falta de estructuración de la Planeación, se planea basándose en la experiencia de los funcionarios</li> <li>– Falta de estructuración y estandarización de la gestión de inventarios</li> <li>– No hay retroalimentación a proveedores</li> <li>– No hay políticas de inventarios</li> <li>– Falta de seguimiento al desempeño de los procesos</li> <li>– No hay retroalimentación</li> <li>– Falta de control</li> </ul>
	Proveedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incumplimiento con lo pactado</li> <li>– No está integrado a la cadena de abastecimiento</li> <li>– No se realiza retroalimentación</li> </ul>

	Información del Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se presenta ausencia de la administración de la información</li> <li>– No hay seguimiento ni control de la información</li> <li>– No hay análisis de la información</li> </ul>
V	Verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No se verifica la ejecución efectiva</li> <li>– Falta de medición del desempeño de los procesos</li> </ul>
A	Toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No hay medición del desempeño impidiendo la toma de decisiones</li> <li>– No se realiza análisis de información y no se cuenta con las herramientas necesarias para levantar planes de acción y corregir fallas o evitar que se presenten fallas durante la ejecución del proceso</li> </ul>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Para determinar las causas a ser atacadas mediante propuestas de mejora que eliminen las demoras y fallas en la cadena de abastecimiento, se debe verificar la viabilidad en la implementación, así como las necesidades de la empresa.

### 2.6.1 Matriz de Priorización

Para realizar la selección del problema donde se deben enfocar los esfuerzos y las acciones de la propuesta, encaminadas a determinar estrategias que eliminen las fallas encontradas, se definieron criterios de evaluación para jerarquizar las causas encontradas, combinando elementos cualitativos según el análisis de expertos (Gerente General de la empresa y autor de la propuesta), con el fin de establecer una calificación cuantitativa y así definir el enfoque de la propuesta de mejora a implementar.

Los criterios que se evalúan son:

1. Impacto en el Servicio: con este primer criterio se busca determinar en qué medida las fallas encontradas están generando bajos niveles de servicio, que podrían impactar la empresa en pérdida de clientes y pérdida de dinero para la compañía.

Se asigna un valor del 50% de acuerdo al juicio del Gerente, según la importancia que este aspecto tiene dentro de la cadena de abastecimiento.

Las calificaciones para este criterio son:

**Tabla 12. Impacto en el servicio**

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
1	Si el problema no tiene impacto sobre el servicio al cliente
2	Si el problema tiene impacto directo sobre el servicio, generando retraso en la entrega de pedidos
3	Si el problema tiene impacto alto sobre el servicio generando la no entrega de productos

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

2. Impacto en otros eslabones de la cadena: mediante la calificación de este criterio se busca establecer el impacto que puede llegar las fallas encontradas en los eslabones de la cadena de abastecimiento, según el juicio del Gerente de la empresa. Se le asigna el 25% del peso de evaluación dentro de la matriz toda vez que no puede encontrarse tan evidente como un indicador de nivel de servicio al cliente, sin embargo impacta en gran medida a la cadena de abastecimiento.

Las calificaciones para este criterio son:

**Tabla 13. Impacto en los eslabones de la cadena de abastecimiento**

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
1	Si el problema no tiene impacto sobre los demás eslabones consecuentes de la cadena de suministro
2	Si el problema impacta solamente a sus eslabones más cercanos dentro de la cadena de suministro
3	Si el problema tiene impacto sobre la mayoría de eslabones de la cadena de suministro

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

3. Impacto en las Ventas: Se busca identificar el impacto que tiene cada uno de las fallas encontradas en el aumento o disminución de los ingresos percibidos por ventas de los productos. Se asigna el 25% ya que se da como efecto de una mala gestión en el servicio y en la desarticulación de los eslabones logísticos, es decir, que una mejora en estos generaría una mejora en el indicador de ventas.

Las calificaciones para este criterio son:

**Tabla 14. Impacto en las ventas**

<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
1	Si el problema no tiene impacto sobre las ventas
2	Si el problema tiene un impacto indirecto sobre las ventas
3	Si el problema tiene impacto directo sobre las ventas

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la siguiente tabla se muestran los resultados de acuerdo al porcentaje asignado a cada criterio multiplicado por cada calificación (1 a 3), y el puntaje total como la sumatoria total de cada calificación.

**Tabla 15. Calificación de Criterios**

PROBLEMA	CALIFICACIÓN CRITERIOS			PUNTAJE
	IMPACTO EN EL SERVICIO (50%)	IMPACTO EN OTROS ESLABONES DE LA CADENA (25%)	IMPACTO EN LAS VENTAS (25%)	
Inexistencia Planificación de la Demanda	3	3	3	3
Faltantes de productos en inventarios	3	1	3	2,5
No hay un sistema de Gestión de Inventarios	2	2	3	2,25
Devoluciones por fallas en la calidad de los productos	3	1	2	2,25
No hay procedimiento para control de inventarios	2	2	2	2
No hay control de calidad en el momento de la entrega por parte del proveedor	2	2	2	2
Inexistencia en la medición de la satisfacción del cliente	2	1	1	1,5
No hay control del lead time	1	3	1	1,5

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Analizando los resultados se evidencian cuatro problemas que requieren mayor atención según el juicio de experto de la compañía bajo los criterios evaluados: inexistencia de planificación de la demanda, faltantes de productos en inventarios, inexistencia de sistemas de gestión de inventarios, devoluciones por fallas en la calidad de los productos.

De acuerdo a lo anterior se determina el grado de correlación entre cada una de las fallas encontradas, el enfoque de las mejoras se debe destinar para apoyar a los sistemas de planeación de la demanda y gestión de inventarios, viéndolos como la causa raíz de los problemas en la cadena de abastecimiento y de algunos de los problemas subsiguientes encontrados con una calificación menor que 2 en la matriz de priorización.

El problema de planificación de la demanda se encuentra en el primer eslabón de la cadena abarcando principalmente las actividades relacionadas con el proceso de aprovisionamiento, lo cual no permite tener el nivel óptimo de inventarios.

No contar con la planeación de la demanda ajustada al comportamiento del mercado de la empresa, impacta en el stock de inventarios ya que se presenta cantidades de mercancía superiores a lo que el mercado demanda, es decir, se está incurriendo en costos mayores destinados a comprar productos sin tener en cuenta los requerimientos del cliente.

En el intento por cubrir los requerimientos del mercado y cumplir con los requisitos del cliente se tiene sobre stock, sin embargo al no tener controlado el proceso de proyección de la demanda se generan quiebres de inventario en periodos donde el cliente requiere productos, la empresa en esa mismo periodo de tiempo no tiene la capacidad de dar respuesta impactando la satisfacción del cliente.

Otra oportunidad de mejora encontrada a partir del diagnóstico, es la ausencia de controles de calidad cuando ingresa la mercancía luego de ser recibida en la bodega, generando que luego de realizada la venta se presenten devoluciones de mercancía por fallas en la calidad.

Es importante para la empresa realizar seguimiento y medición de cada uno de los procesos que hacen parte de la cadena de abastecimiento, ya que no hay controles que permitan conocer el impacto de la gestión en la satisfacción del cliente.

### **3 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO PARA LA CADENA DE ABASTECIMIENTO**

A partir del análisis realizado a cada una de las actividades que componen a la cadena de abastecimiento de Distrienvases Ltda., y además de identificar las causas que hacen que el flujo del proceso no sea lo esperado, se deben tener en cuenta todas las posibles mejoras que puedan ser implementadas para eliminar aquellos elementos que hacen de este un proceso crítico.

El objetivo principal de la propuesta debe ser enfocado en eliminar todo lo que no agrega valor y estructurar los procesos desde la planificación hasta la verificación de las actividades ejecutadas a partir del ciclo de mejora continua, buscando hacer eficiente el flujo proceso.

En la siguiente tabla se muestra el objetivo principal por cada enfoque o causa a eliminar.

**Tabla 16. Objetivos por enfoque**

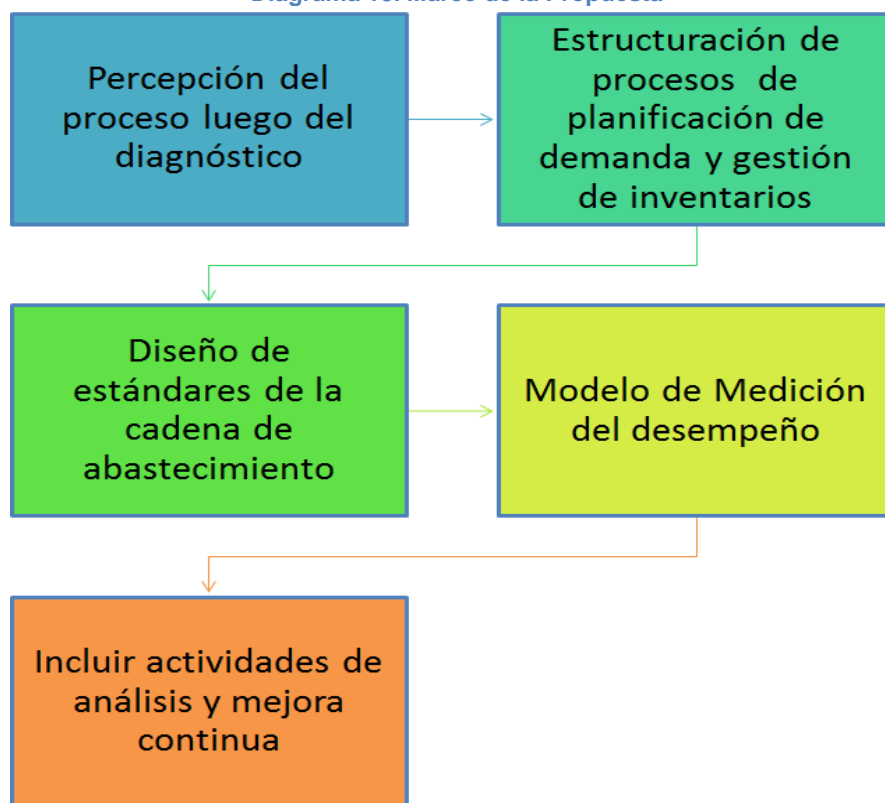
<b>ENFOQUE</b>	<b>OBJETIO PRINCIPAL</b>
Planeación	✓ Apoyar a la empresa estableciendo un horizonte para la generación de estrategias tanto gerenciales como operativas en la cadena de abastecimiento.
Procesos Internos	✓ Diseñar el proceso de planificación de la demanda, buscando cumplir con los requerimientos del cliente.

	✓ Desarrollar un método para la gestión eficaz del inventario en la empresa.
Proveedor	✓ Implementar acciones para integrar al proveedor dentro de la cadena de abastecimiento de la empresa
Información del Proceso	✓ Incluir actividades de análisis de la información dentro de los procesos de planificación de la demanda y gestión de inventarios.
Verificación	✓ Desarrollar un método para la verificación constante de la ejecución de las actividades realizadas dentro de la cadena de abastecimiento.
Toma de Decisiones	✓ Diseñar los procesos dentro del ciclo de mejora continua para permitir la toma de decisiones.

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

A partir del siguiente diagrama se estableció el marco para la definición de la propuesta, de acuerdo a los objetivos en cada uno de los enfoques que buscan el mejoramiento de la cadena de abastecimiento.

Diagrama 13. Marco de la Propuesta



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### 3.1 PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA

La eficiencia de la cadena de abastecimiento está condicionada a la efectividad de los procesos, y entre estos se encuentran los sistemas de planificación de la demanda, los cuales son el punto de partida para la definición de la estrategia de la compañía en búsqueda de la satisfacción de las necesidades del cliente de Distrienvases.

La planificación debe seguir un proceso en el que se logre una integración entre la estrategia, y las actividades operativas, teniendo en cuenta que de este depende la efectividad de las siguientes operaciones.

Diagrama 14. Planificación de la Demanda



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Definir una metodología para la planeación de la demanda adecuada a las necesidades de la empresa, garantizará el cumplimiento en las ventas, con el análisis de este comportamiento histórico se realiza para estudiar los cambios en periodos de tiempo anteriores a fin de pronosticar o aproximarse al movimiento del mercado en el futuro ya sea corto, mediano o largo plazo.

Para la empresa debe ser prioridad y objetivo estratégico anticiparse en el proceso de compras de acuerdo al análisis del movimiento de las ventas, para así lograr cumplimiento de lo requerido en productos por el cliente.

#### 3.1.1 Inventario ABC

El inventario ABC se determina para poder establecer y contar con las herramientas adecuadas para la planificación de la demanda y de gestión de inventarios.

Para eliminar las diferencias que se encuentran tanto en los conteos físicos como en los registros del sistema de información, es necesario definir un método para el conteo de los productos incluida la frecuencia con la que se debe realizar.



Teniendo en cuenta lo anterior se procedió a realizar la clasificación ABC de los productos para determinar la forma de garantizar que se realice el conteo físico y de igual forma se realice análisis y control de la información de este proceso.

En primera instancia se considera importante encontrar los pocos vitales entre los muchos triviales para focalizar y concentrar los esfuerzos de mejoramiento del proceso de control de inventarios en las familias de productos más importantes y rentables para la empresa.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de cada uno de los tipos de productos en cuanto al costo de compra para la empresa y el porcentaje que representa cada uno de estos.

**Tabla 17. Tipos de productos por costo**

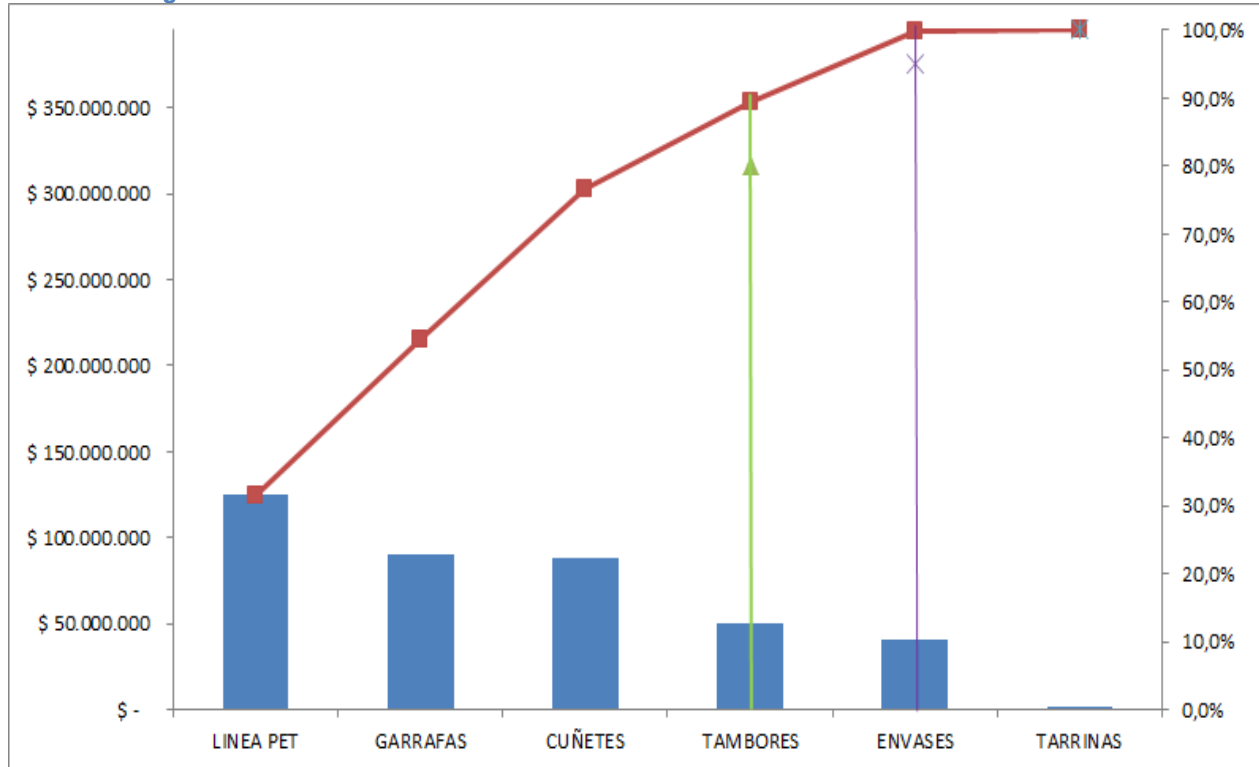
	<b>UNIDADES COMPRADAS</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>Fr</b>	<b>F. acumulada</b>
<b>LINEA PET</b>	250.000	\$ 125.000.000	31,6%	31,6%
<b>GARRAFAS</b>	100.000	\$ 90.000.000	22,8%	54,4%
<b>CUÑETES</b>	33.500	\$ 88.105.000	22,3%	76,7%
<b>TAMBORES</b>	2.800	\$ 49.980.000	12,6%	89,4%
<b>ENVASES</b>	85.000	\$ 40.800.000	10,3%	99,7%
<b>TARRINAS</b>	2.000	\$ 1.240.000	0,3%	100,0%
<b>TOTAL</b>	<b>473.300</b>	<b>\$ 395.125.000</b>	<b>100%</b>	

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Los tipos de productos se mencionan según su nivel de importancia en el valor en costo en el nivel de inventarios, de mayor a menor.

En la siguiente grafica se muestra el diagrama de Pareto, el cual dará la guía para realizar la clasificación ABC de los productos de la empresa.

Gráfica 8. Diagrama de Pareto clasificación ABC



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Según el análisis anterior el 80% de la inversión o de los mayores costos en inventarios, se distribuyen entre los productos línea PET, Garrafas, cuñetes y tambores; es decir que estos productos corresponden a los artículos “A” los cuales son aquellos donde la empresa tiene mayor inversión.

Para la clasificación de los productos tipo “B” se tienen en cuenta aquellos productos que les corresponde la inversión siguiente en términos de costos, consiste en los artículos que requieren el 15% de la inversión. De acuerdo a esto los productos ubicados en el tipo “B” son los Envases.

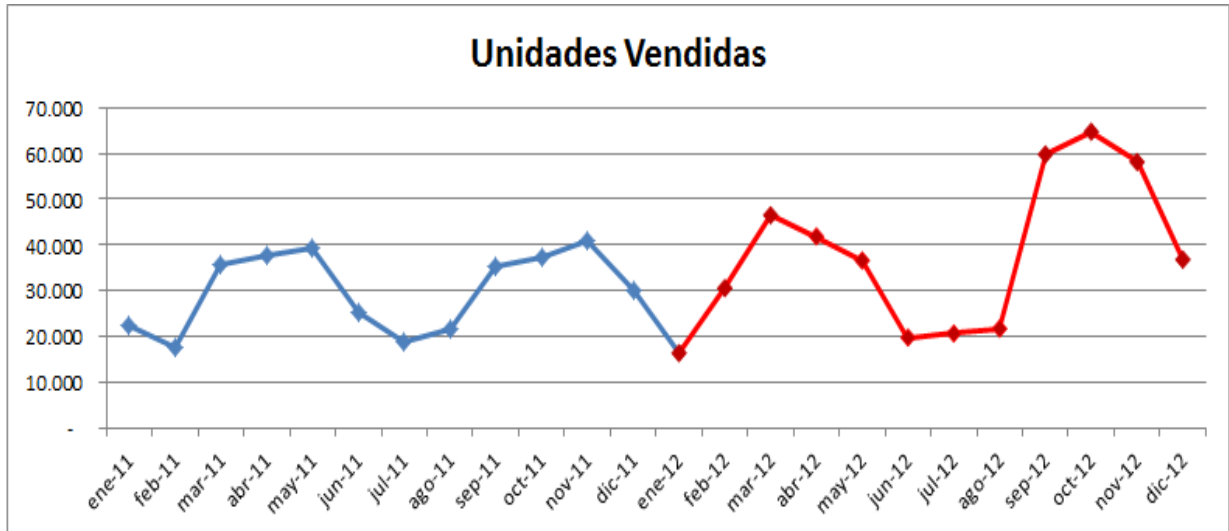
Los artículos tipo “C” son los que corresponden a los productos con menor inversión, es decir al 5% de los costos de inventario para la empresa; las tarrinas son las que pertenecen a este grupo acorde a la gráfica 12.

Una vez se ha definido la clasificación de los productos de acuerdo a los costos de inventario para la empresa, se requiere concretar un método de conteo de ciclo que sea efectivo y se puedan obtener registros precisos, a partir de determinar que piezas se van a contar, y cuándo.

### 3.1.2 Ventas año 2011 y 2012

Buscando establecer el método adecuado para la planificación de la demanda de la empresa, y que a su vez este sea lo más cercano posible al comportamiento en el mercado, se debe iniciar con el análisis de los datos históricos de la demanda. Por lo tanto, a continuación se muestran los resultados en ventas realizadas en el año 2011 y 2012 de la empresa Distrienvases Ltda.

Gráfica 9. Unidades vendidas 2011-2012



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la anterior grafica se muestra el comportamiento de las ventas, el cual en el año 2012 evidencia un aumento del 25% con respecto al año 2011, pasando de 363.432 a 454.170 unidades vendidas, presentando una diferencia positiva de 90.738 unidades. Se necesita un pronóstico a corto y mediano plazo para la efectiva programación de las compras, que logre cumplir con las ventas y requerimientos del cliente.

De acuerdo al comportamiento de las ventas resulta evidente ver el ciclo que sigue la demanda de los productos de la empresa, el cual en los meses de marzo, abril y mayo presenta picos altos de mercancía vendida; de igual forma en el segundo semestre en los meses de septiembre, octubre y noviembre, se presenta un comportamiento similar.

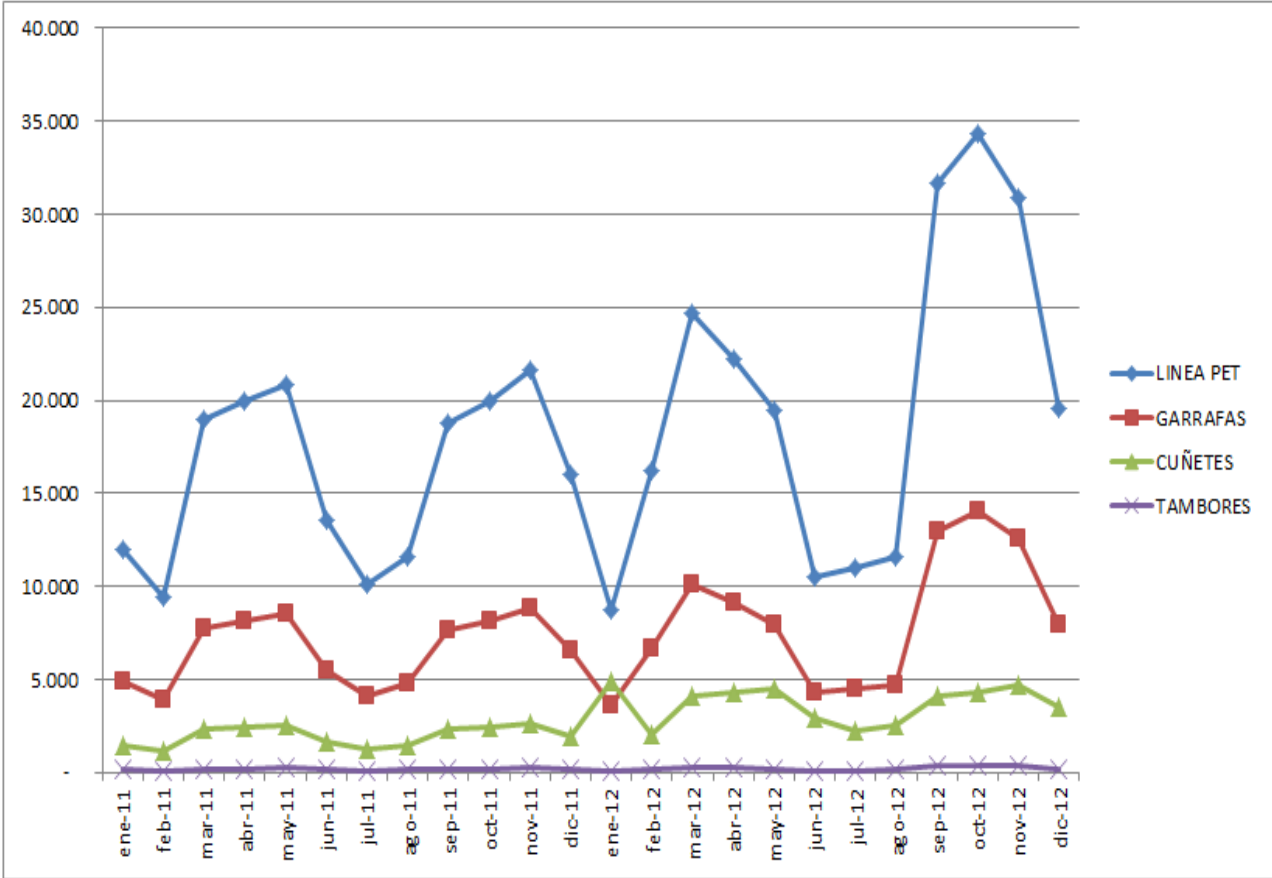
La información de las ventas se obtiene directamente del sistema Hellisa de acuerdo a la facturación que la empresa realizó durante los periodos analizados, lo cual permite contar con datos históricos reales que evidencian hacia donde debe dirigirse el método de planificación ajustado a la realidad de Distrienvases.

Para determinar el método de pronóstico más ajustado al comportamiento de las ventas, a continuación se describe el desarrollo de distintos métodos de planificación utilizados sobre la información anterior de demanda, buscando establecer las características que más se acerquen a la realidad de los movimientos de mercancía mes a mes de la compañía.

### 3.1.3 Demanda del grupo A

A continuación se muestran las unidades vendidas del grupo A por familia de productos.

Gráfica 10. Unidades vendidas grupo A



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

A partir de la gráfica anterior se puede evidenciar el comportamiento de la demanda, según los datos históricos de la empresa, ya que de este análisis depende la implementación del método más adecuado para la caracterización de los pronósticos por cada familia de producto dentro de la categoría A.

### **3.1.4 Pronóstico de la demanda**

Para determinar el pronóstico de la demanda se debió tener en cuenta el comportamiento de las ventas en periodos anteriores, y los inventarios ABC o la mercancía con la cual la empresa debería poner y enfocar los esfuerzos para la emisión. Sin embargo se evaluaron los siguientes métodos en todos los productos y no segmentados por costeo, ya que el Pareto de los inventarios refleja la importancia de cada uno de los productos confirmando que así sean 4 los productos más importantes e influyentes para la compañía, se deben analizar la mercancía en su totalidad. Teniendo en cuenta lo anterior se utilizaron las características de la Serie de Tiempo de Ventas a través de: Promedio Móvil Simple, Suavización Exponencial Simple, y Suavización Exponencial Doble; en el anexo 6 se encuentran los cálculos realizados por cada uno de los métodos calculados.

Estos métodos utilizan diferentes características en el método cuantitativo para lograr pronosticar o proyectar en el tiempo comportamientos en ventas, todos desarrollados con base a los datos históricos que se tienen de los periodos analizados.

Una vez se establezca el método más próximo al comportamiento ya definido, será necesario que la empresa realice seguimiento constante a las ventas y ajustar así mismo el método de pronostico determinado teniendo en cuenta los resultados del periodo mensual inmediatamente anterior al que se esté analizando.

#### **3.1.4.1 Recolección de datos**

Teniendo en cuenta que lo que se busca pronosticar es el comportamiento de la demanda en el corto plazo, es decir de forma mensual, buscando establecer un horizonte de tiempo en periodos cortos la proyección de lo que serán las ventas de la empresa, para así lograr anticipar cada uno de los procesos a lo que será la realidad de la operación de acuerdo a los movimientos del mercado. Según lo anterior la empresa requiere contar con datos de las ventas realizadas, actualizadas en el sistema contable Hellisa, para que mes a mes se realice el ajuste del método que se escoja acorde a la cercanía de los siguientes cálculos con la realidad de la empresa.

Inicialmente se logró obtener los resultados de las ventas totales y por familia de producto a través del sistema, sin embargo se debe resaltar que la empresa no asegura la confiabilidad de sus datos históricos, lo que da paso a establecer la importancia y la relevancia que representa para Distrienvases actualmente de

llevar los datos acorde a la realidad de la compañía. Por esto, en conjunto con el Gerente se designó al Gerente comercial para corroborar mes a mes que la información ingresada en el sistema sea la misma de acuerdo a los resultados que se obtuvieron en ventas, así como también para monitorear que los puntos de ventas realicen la tarea continuamente.

A continuación se seleccionaron 4 métodos de pronósticos diferentes buscando establecer cuál de estos se acerca más a las necesidades y objetivos de la empresa, de acuerdo al comportamiento de la demanda. Estos métodos se aplicaron a la demanda total mensual de la compañía, así como a la familia de productos tipo A de acuerdo a la clasificación del anterior numeral, ya que esto hace que se obtenga más precisión en los datos<sup>8</sup>.

Los métodos seleccionados dependen del horizonte de tiempo en que la empresa debe trabajar para lograr precisión de su planeación de la demanda, para este caso, la empresa debe lograr obtener sus datos un periodo corto de tiempo tomando como referencia 3 meses como horizonte y desde donde parte la planeación mes a mes, que a su vez deba ser ajustada en el momento que se cuente con los resultados reales de la demanda.

Dado la precisión que se requiere es importante hacer claridad sobre los cambios del mercado, por tanto es necesario que los pronósticos en las ventas se actualicen constantemente para garantizar la precisión de los datos, a diferencia de lo que ocurriría con un periodo de tiempo de largo plazo.<sup>9</sup>

---

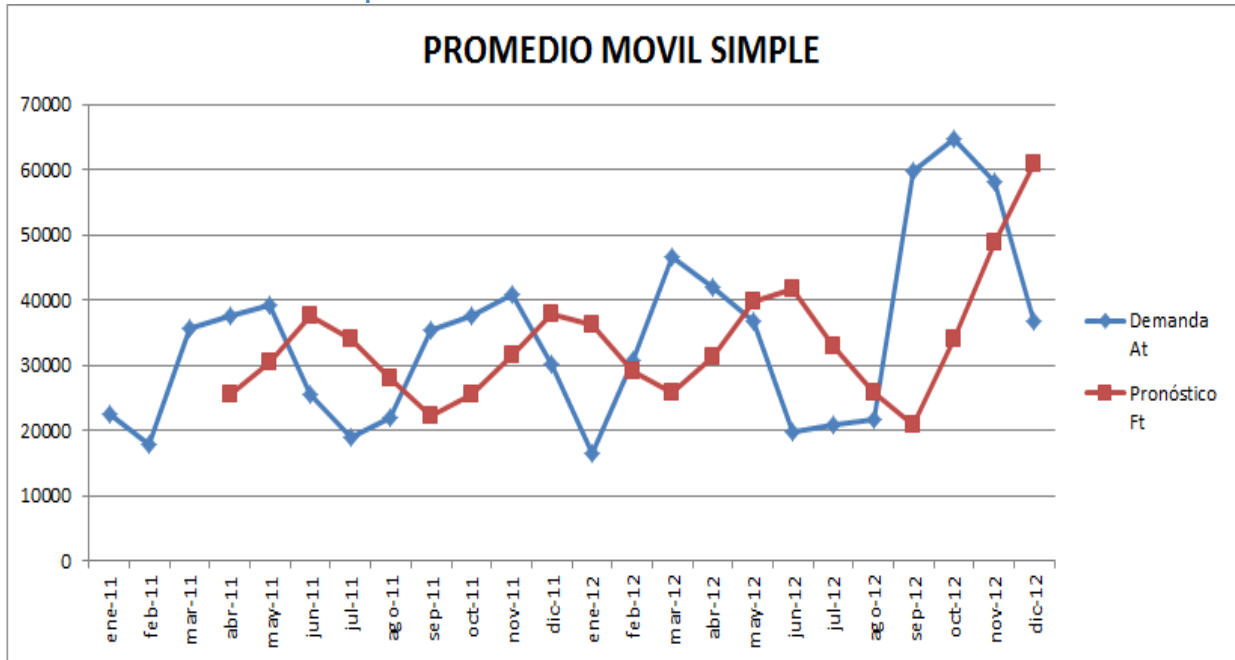
<sup>8</sup> Principios de Administración de Operaciones, Jay Heizer, Ed. 7, 2009, p 108

<sup>9</sup> *Ibid.*, p 106

### 3.1.4.2 Promedio Móvil Simple

En la siguiente gráfica se presenta el comportamiento tanto de las ventas como del pronóstico mediante el método de promedio móvil simple de acuerdo al pedido de unidades que recibió la empresa durante los años 2011 y 2012.

Gráfica 11. Promedio Móvil Simple



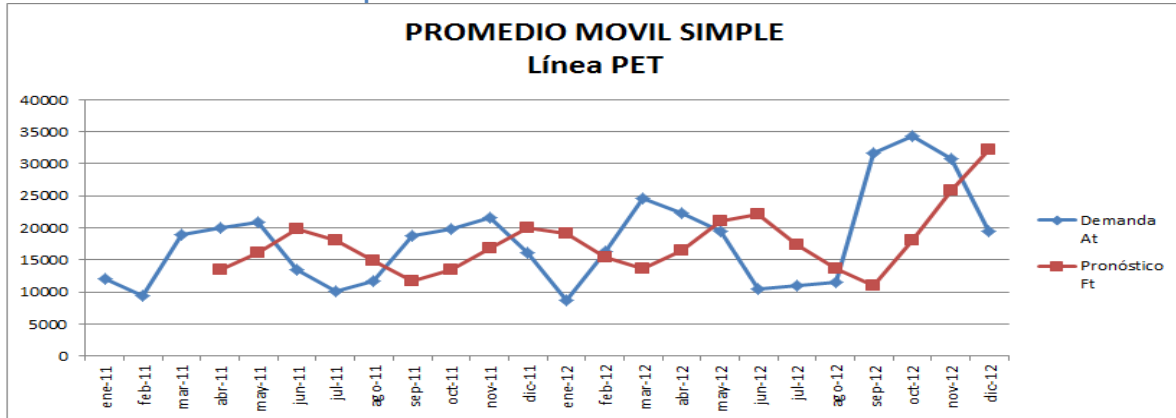
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la anterior gráfica se muestran los datos para el cálculo del pronóstico realizado, definiendo como  $n=3$ . De acuerdo al comportamiento o al resultado visto el cálculo de las proyecciones mediante este método de pronóstico, sigue la tendencia de la demanda del período inmediatamente anterior, es decir es reactivo a la demanda y no proactivo como se requiere.

El método analiza el promedio de 3 periodos anteriores al que se está analizando, llevando los datos del periodo al valor actual y así poder determinar el error cuadrático y la desviación estándar de los datos calculados, análisis realizado en el numeral Resultados Métodos de Pronóstico.

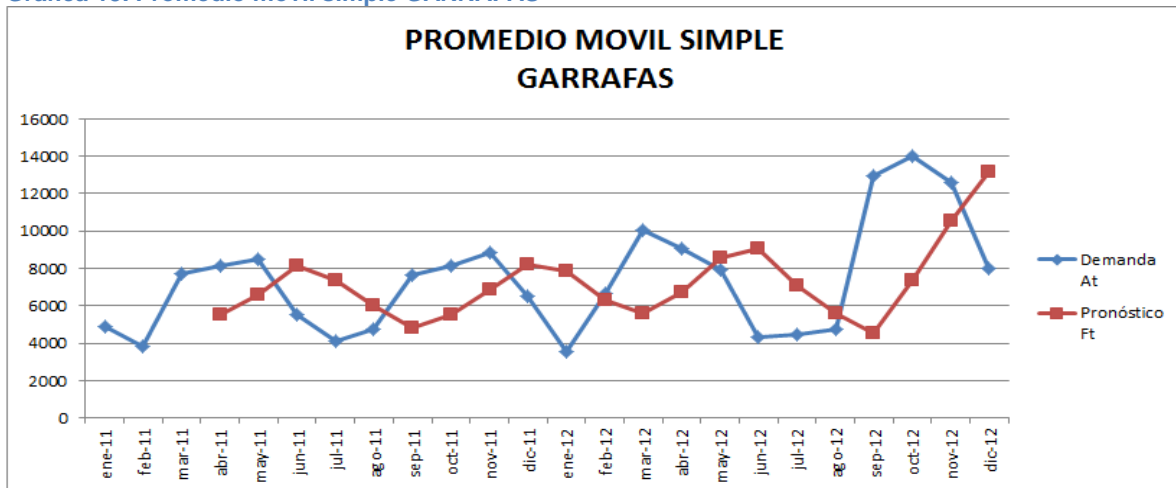
A continuación se muestran las gráficas con este método de pronóstico realizado para las familias de productos de la categoría A.

Gráfica 12. Promedio móvil simple Línea Pet



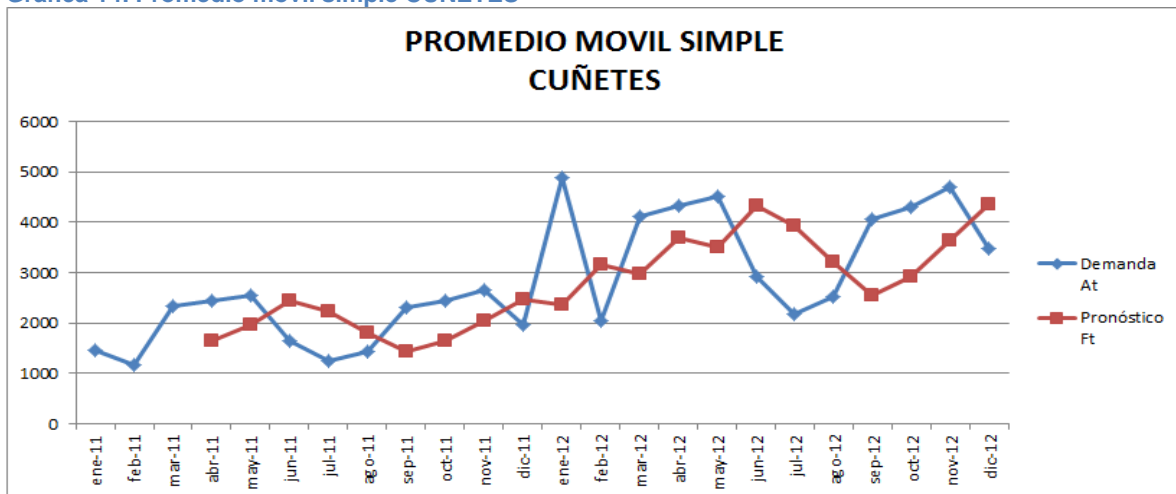
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Gráfica 13. Promedio móvil simple GARRAFAS



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

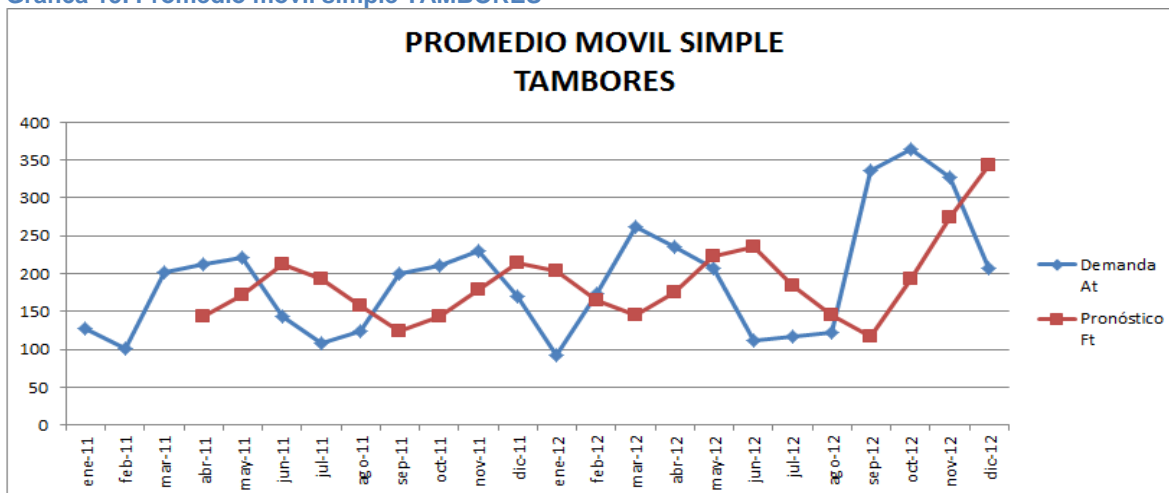
Gráfica 14. Promedio móvil simple CUÑETES



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA



Gráfica 15. Promedio móvil simple TAMBORES



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Para determinar el cálculo del error global de pronóstico, como también para realizar la comparación entre los métodos, se utiliza la medida de desviación absoluta media (MAD) determinando que tan buen desempeño tiene el modelo calculado.<sup>10</sup>

$$MAD = \frac{\sum |Real - Pronóstico|}{n}$$

El error cuadrático medio (ECM) mide el promedio de los cuadrados de las diferencias encontradas entre los valores pronosticados y los observados. Su fórmula es:

$$ECM = \frac{\sum (Errores de Pronóstico)^2}{n}$$

En la siguiente tabla se muestran los cálculos de la desviación absoluta y el error cuadrático medio.

Tabla 18. Resultados Promedio móvil simple

	MAD	ECM
Línea PET	7.397	77.741.063
GARRAFAS	3.023	12.979.397
CUÑETES	1.019	1.270.283
TAMBORES	79	8.782
<b>Demanda Total</b>	<b>13.949</b>	<b>276.419.588</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

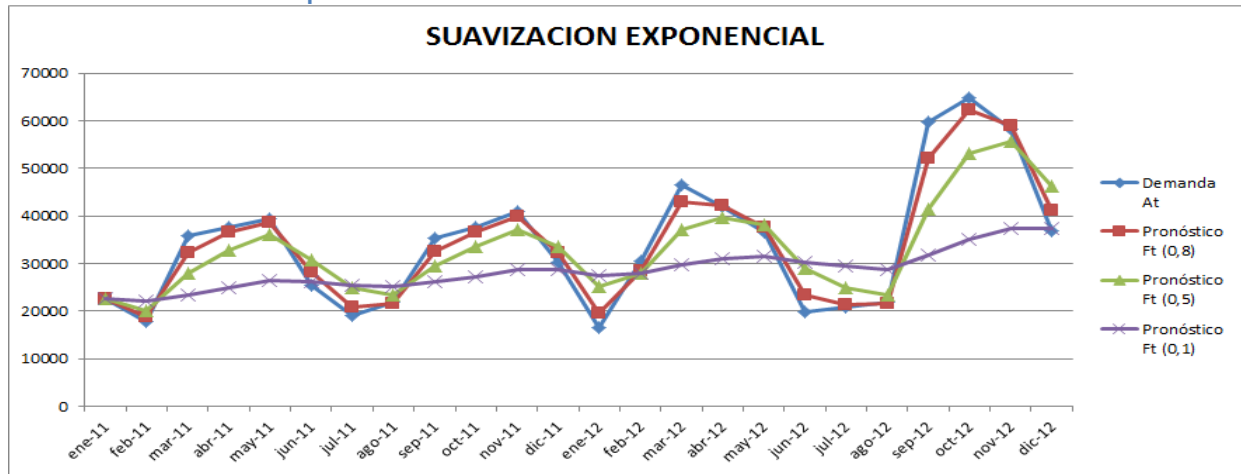
<sup>10</sup> Ibíd., p 115

### 3.1.4.3 Suavización Exponencial Simple

Para la utilización de este método se definieron tres alfas así: 0.1, 0.5, 0.8, debido a la variación que presenta la demanda, para así determinar el mejor comportamiento o la variable que se acerque en el seguimiento a la demanda real y con el menor error.

Debido a que la empresa no realiza actualmente análisis de la información y por tanto no se manejan métodos de pronósticos, para el cálculo de la proyección de la demanda a través del método de suavización exponencial, se utiliza el enfoque intuitivo<sup>11</sup> ofreciendo un punto de partida con el dato pronosticado que supone que la demanda del periodo anterior será el valor real de la demanda del periodo 1.

Gráfica 16. Suavización Exponencial



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

De acuerdo a la gráfica anterior el método de suavización exponencial simple sigue el comportamiento de la demanda. En la siguiente tabla se muestra el Error Cuadrático Medio (ECM) y la Desviación Media Absoluta (MAD), evidenciando el comportamiento de la gráfica con el alfa igual a 0,8 con el menor error y menor desviación media absoluta.

Tabla 19. Suavización Exponencial

	MAD	ECM
$\alpha=0,1$	10.318	164.209.853
$\alpha=0,5$	5.610	47.030.367
$\alpha=0,8$	2.042	7.122.648

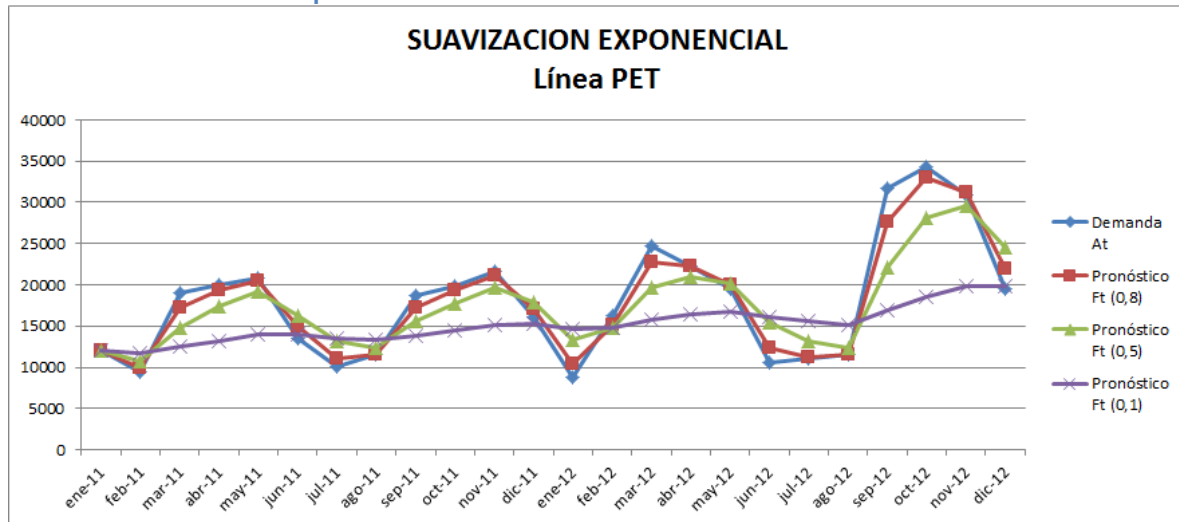
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

<sup>11</sup> Ibíd., p111.

De acuerdo a lo anterior se definen valores de alfa como 0,8, que en este caso ya se realiza la evaluación pudiendo reflejar un comportamiento según la gráfica más cercana a la realidad, es decir a los datos de las ventas en los periodos analizados, ya que entrega como resultados los menores valores de error y desviación media, método que podría proyectar de una manera efectiva los comportamientos mensualmente analizados y ajustados. De igual forma los métodos utilizados serán objeto de y comparación con el resto de los meses en el numeral para el análisis de los resultados.

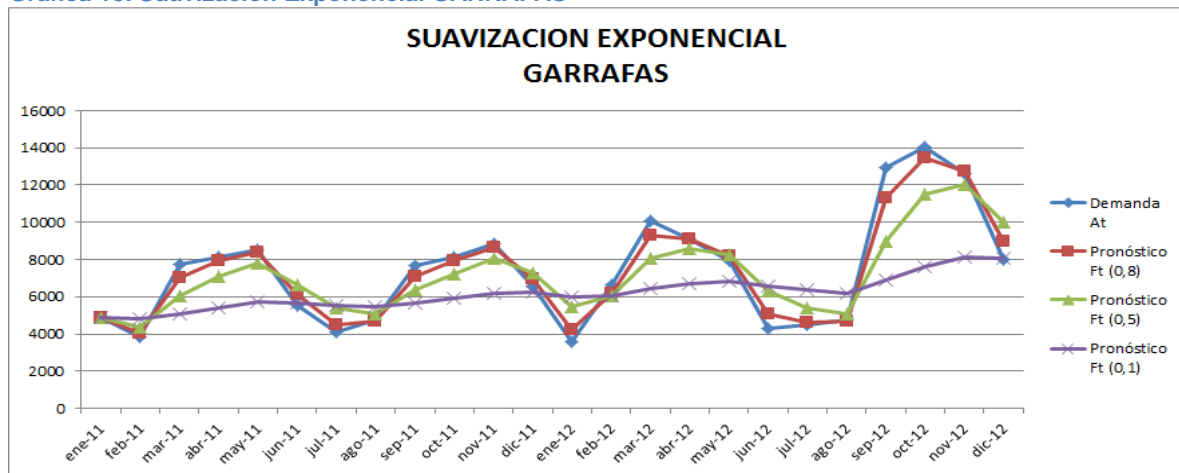
En las siguientes gráficas se muestra el análisis para cada familia de productos de la categoría A.

Gráfica 17. Suavización Exponencial Línea Pet



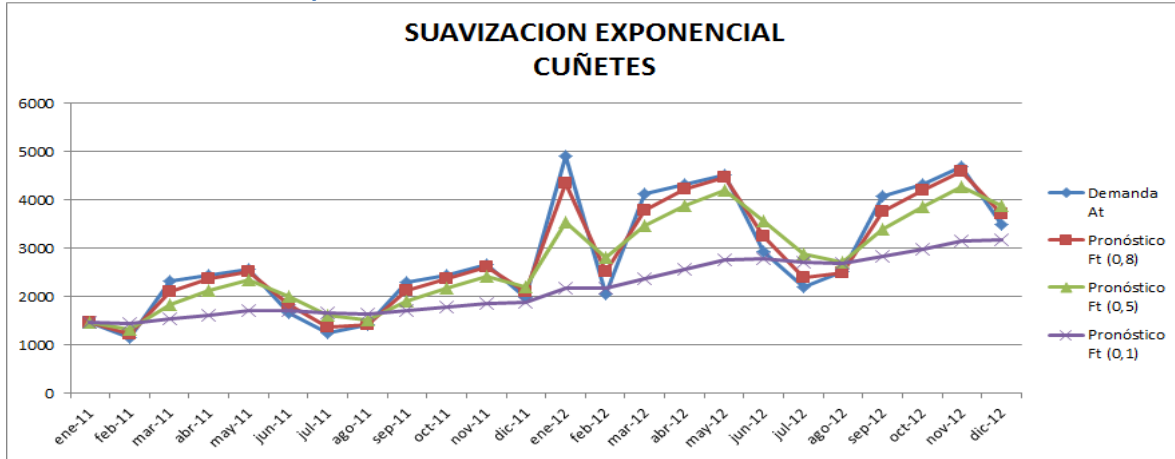
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Gráfica 18. Suavización Exponencial GARRAFAS



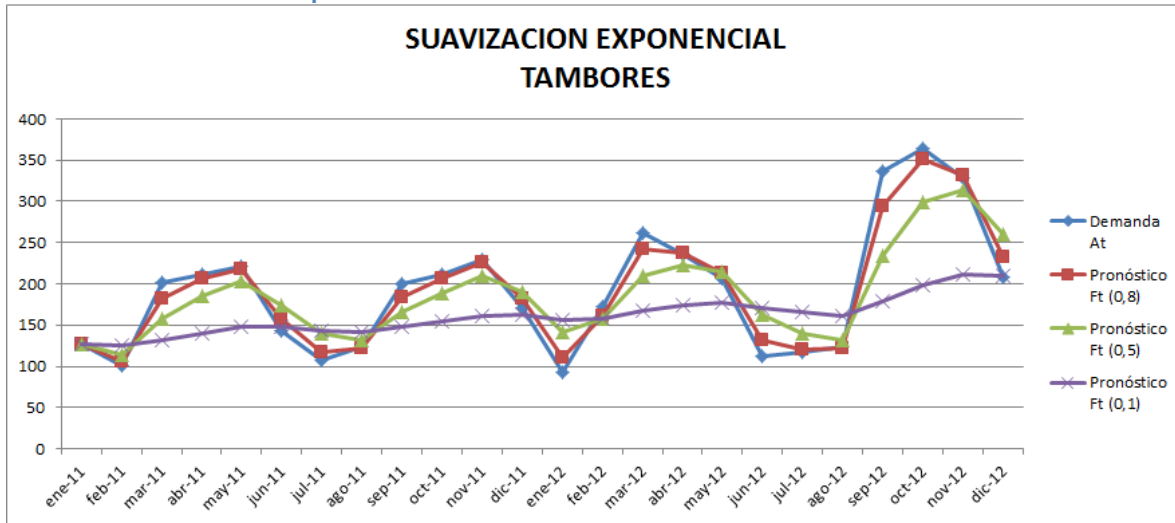
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Gráfica 19. Suavización Exponencial CUÑETES



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Gráfica 20. Suavización Exponencial TAMBORES



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Tabla 20. Resultados Suavización Exponencial

	$\alpha$	MAD	ECM
Linea PET	0,1	5.472	46.182.865
	0,5	2.975	13.226.960
	0,8	1.083	2.003.195
GARRAFAS	0,1	2.236	7.710.542
	0,5	1.216	2.208.331
	0,8	443	334.447
CUÑETES	0,1	824	1.154.984
	0,5	439	263.523
	0,8	170	48.135
TAMBORES	0,1	58	5.217
	0,5	32	1.494
	0,8	12	226
Demanda Total	0,1	10.318	164.209.853
	0,5	5.610	47.030.367
	0,8	2.042	7.122.648

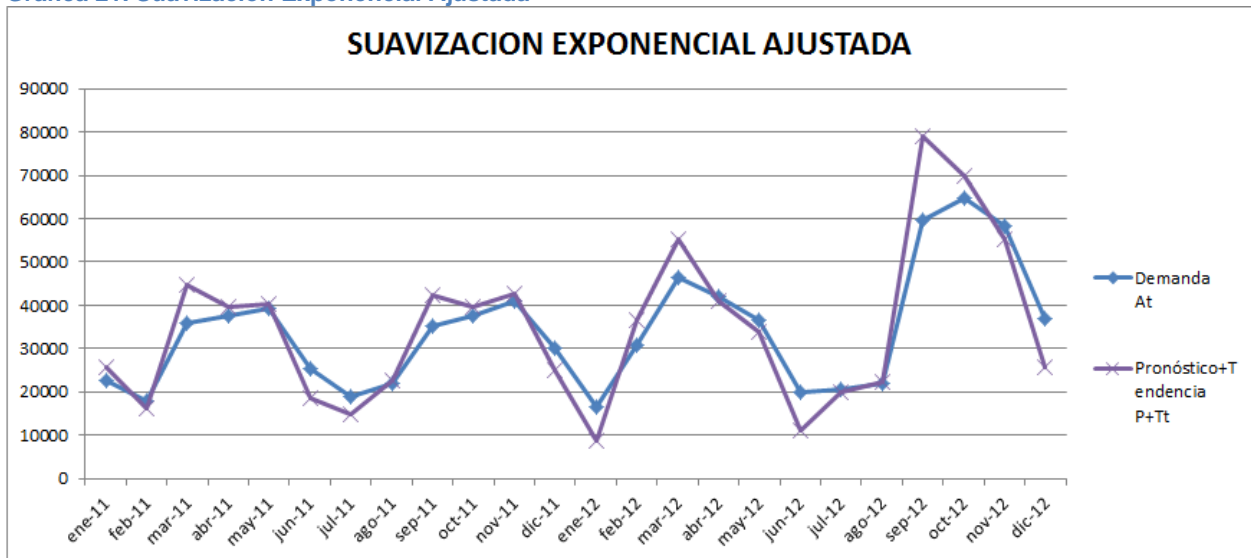
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Realizando el análisis de los resultados de la tabla anterior, se puede identificar que el alfa como 0,8, es el que arroja valores menores de error y desviación media por cada familia de producto, lo que indica en primera instancia que se puede reflejar un comportamiento de la proyección de la demanda más cerca a los resultados históricos de acuerdo a los resultados por ventas de la empresa.

### 3.1.4.4 Suavización Exponencial Ajustada

Con el método de suavización exponencial ajustada, se define un alfa de 0,7 y un beta de 0,8; lo que se busca es acercarse al comportamiento de la demanda y establecer la metodología más cercana a la realidad.

Gráfica 21. Suavización Exponencial Ajustada

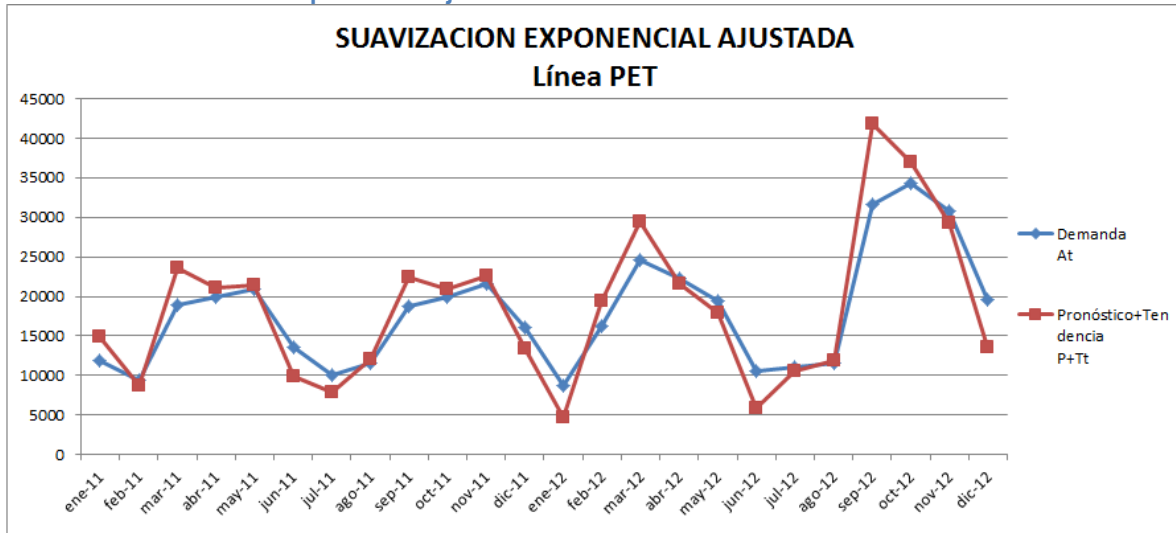


Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

De acuerdo a la gráfica anterior, se evidencia el comportamiento tanto de la demanda como del pronóstico calculado mediante la suavización exponencial ajustada, será necesario a continuación evaluar entre los métodos utilizados para el cálculo de la proyección de las ventas.

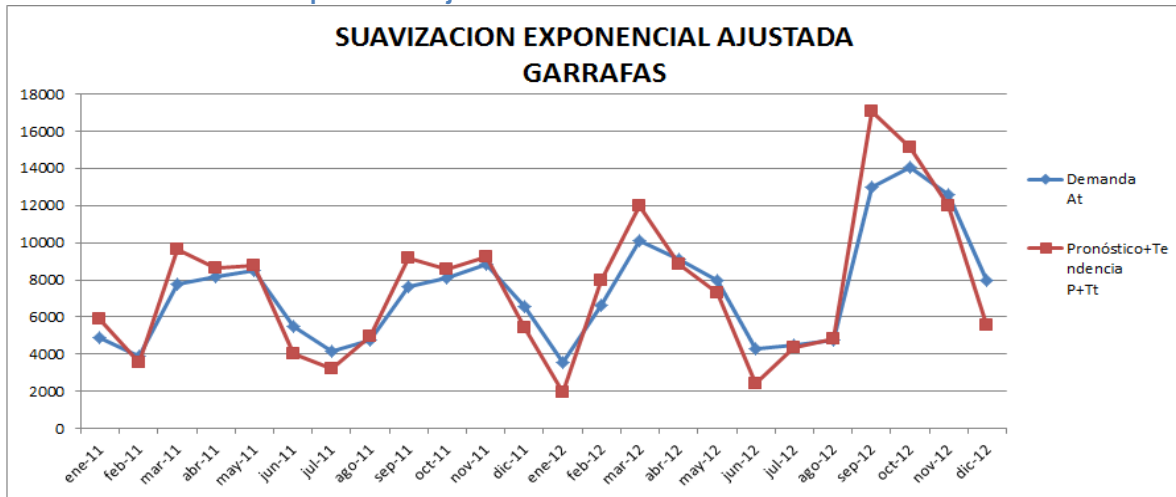
En las siguientes graficas se muestra el método de suavización exponencial ajustada utilizado en la proyección de la demanda para las familias de los productos de la categoría A.

**Gráfica 22. Suavización Exponencial Ajustada Línea PET**



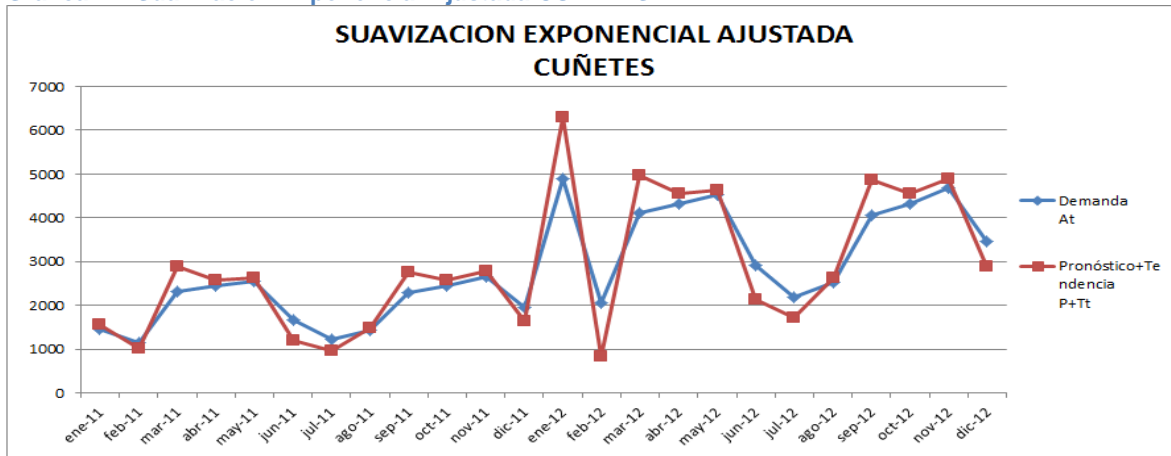
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

**Gráfica 23. Suavización Exponencial Ajustada GARRAFAS**



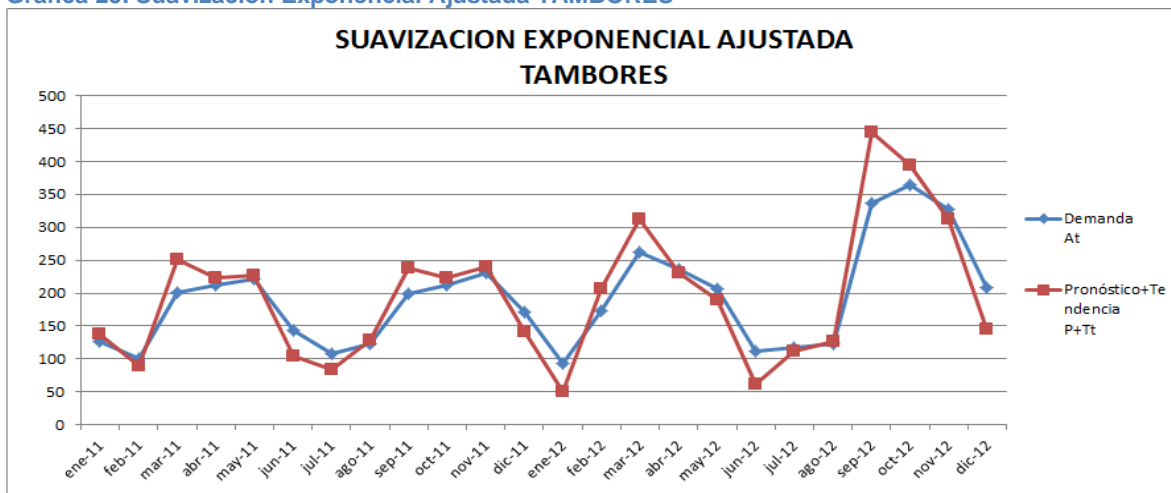
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

**Gráfica 24. Suavización Exponencial Ajustada CUÑETES**



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

**Gráfica 25. Suavización Exponencial Ajustada TAMBORES**



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la siguiente tabla se muestran los resultados del error y desviación media

**Tabla 21. Resultados Suavización ajustada**

	MAD	ECM
Línea PET	2.653	12.078.697
GARRAFAS	1.090	2.030.658
CUÑETES	411	300.197
TAMBORES	28	1.350
<b>Demanda Total</b>	<b>4.975</b>	<b>42.728.277</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### 3.1.4.5 Regresión Lineal

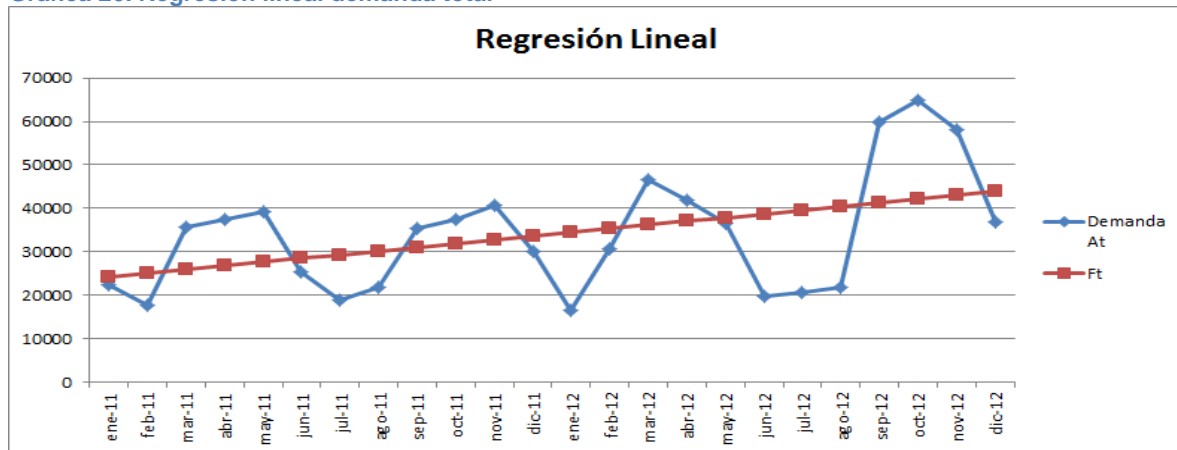
A continuación se muestran los resultados de la aplicación del método de regresión lineal para el total de la demanda durante los periodos establecidos para el cálculo de los pronósticos.

Tabla 22. Regresión Lineal

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,446363162
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,199240073
R <sup>2</sup> ajustado	0,162841894
Error típico	12396,11309
Observaciones	24
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>	
<i>Grados de libertad</i>	
Regresión	1
Residuos	22
Total	23
<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	23376,32888
Variable X 1	855,234338

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Gráfica 26. Regresión lineal demanda total



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Así mismo se realizó el análisis para cada familia de productos en la categoría A, tal como se describe a continuación.

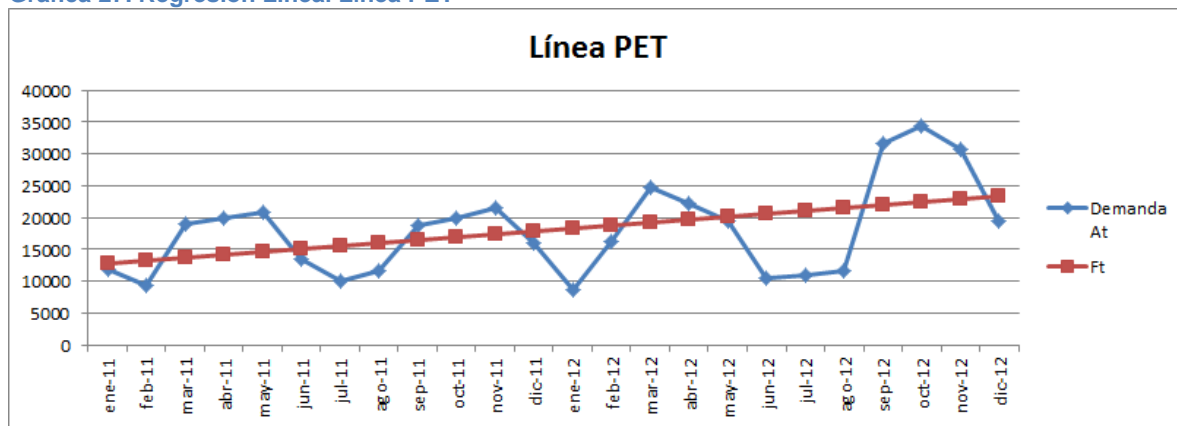


**Tabla 23. Regresión lineal LINEA PET**

<i>Estadísticas de la regresión LINEA PET</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,446363162
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,199240073
R <sup>2</sup> ajustado	0,162841894
Error típico	6573,949424
Observaciones	24
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>	
<i>Grados de libertad</i>	
Regresión	1
Residuos	22
Total	23
<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	12397,01531
Variable X 1	453,5508223

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

**Gráfica 27. Regresión Lineal Línea PET**



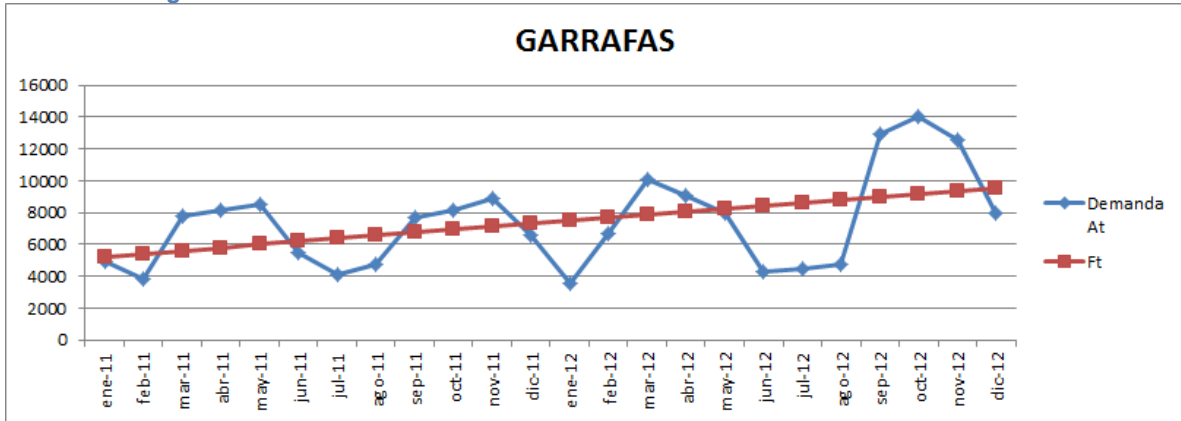
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

**Tabla 24. Regresión Lineal GARRAFAS**

<i>Estadísticas de la regresión GARRAFAS</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,446363162
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,199240073
R <sup>2</sup> ajustado	0,162841894
Error típico	2686,138383
Observaciones	24
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>	
<i>Grados de libertad</i>	
Regresión	1
Residuos	22
Total	23
<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	5065,463168
Variable X 1	185,3224285

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Gráfica 28. Regresión Lineal Garrafas



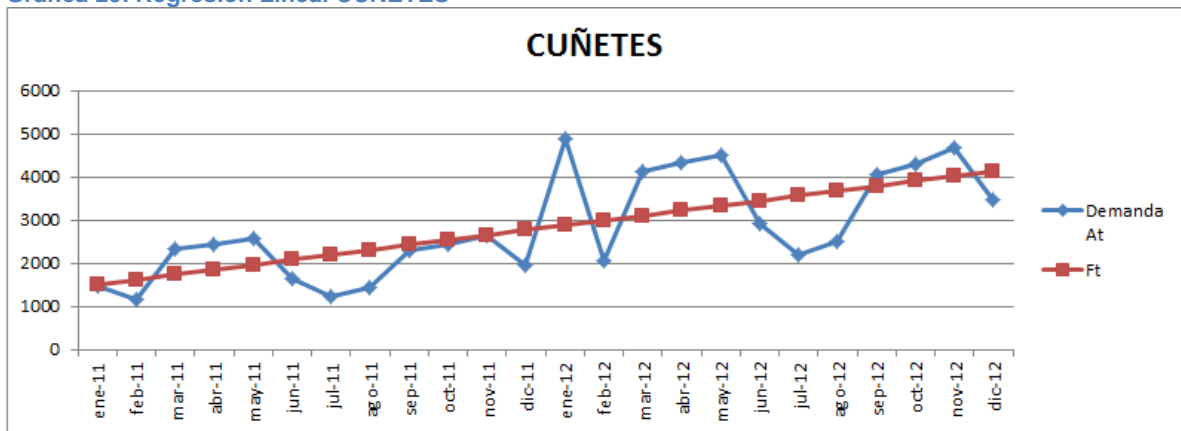
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Tabla 25. Regresión Lineal CUÑETES

<i>Estadísticas de la regresión CUÑETES</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,683446504
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,467099124
R <sup>2</sup> ajustado	0,442876357
Error típico	878,9302154
Observaciones	24
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>	
<i>Grados de libertad</i>	
Regresión	1
Residuos	22
Total	23
<i>Coefficientes</i>	
Intercepción	1398,500141
Variable X 1	113,8146388

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Gráfica 29. Regresión Lineal CUÑETES



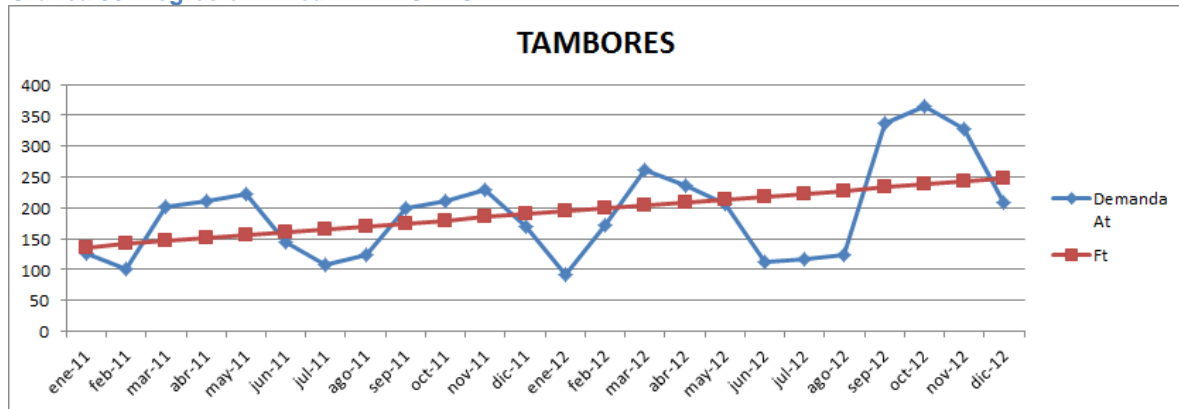
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

**Tabla 26. Regresión Lineal TAMBORES**

<i>Estadísticas de la regresión TAMBORES</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,446363162
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,199240073
R <sup>2</sup> ajustado	0,162841894
Error típico	69,87262369
Observaciones	24
<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>	
	<i>Grados de libertad</i>
Regresión	1
Residuos	22
Total	23
	<i>Coefficientes</i>
Intercepción	131,7643216
Variable X 1	4,820661658

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

**Gráfica 30. Regresión Lineal TAMBORES**



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la siguiente tabla se muestran los resultados del cálculo del error para cada una de las regresiones establecidas.

**Tabla 27. Error Típico**

	<b>ERROR TIPICO</b>
Línea PET	6.574
GARRAFAS	2.686
CUÑETES	879
TAMBORES	70
Demanda Total	12.396

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### 3.1.4.6 Resultados Métodos de Pronóstico

Lo que se busca es que la empresa pueda definir el método más apropiado para proyectar en el tiempo el comportamiento de la demanda. El análisis de los métodos se realiza verificando el cálculo de error cuadrático y la desviación media absoluta.

En la siguiente tabla se muestra el resultado del cálculo obtenido por cada uno de los métodos analizados.

Tabla 28. Resultados Métodos de Pronósticos

Resultados	MAD	ECM
Promedio Móvil Simple	13.949	276.419.588
Suavización Exponencial Simple $\alpha=0,8$	2.042	7.122.648
Suavización Exponencial Ajustada	4.975	42.728.277
Regresión lineal	12.396	

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

El método de suavizado exponencial simple con alfa 0.8, obtiene el menor error cuadrático y la menor desviación media absoluta, en ese orden de ideas este método de pronóstico se acerca al comportamiento real de la demanda y el que se ajusta a las necesidades de la empresa.

Si se observan las gráficas de los métodos de pronóstico se puede evidenciar que el método que mejor sigue la demanda en la serie de tiempo es la Suavización Exponencial simple, teniendo en cuenta la variable alfa dando relevancia a los datos de la demanda más recientes.

Una vez la empresa pueda determinar las cantidades de productos que debe garantizar para cumplir con la demanda, puede estructurar el proceso y las actividades que atañen a la gestión de inventarios.

Esta herramienta de pronósticos por su característica cualitativa, debe ser complementado con el análisis del entorno y del mercado en el que se encuentra la empresa, con el fin de tener en cuenta factores que no se puedan prever dentro de los métodos analizados.

## 3.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS

De acuerdo a la determinación del método de pronóstico la demanda de la empresa se caracteriza por ser independiente, la cual se ve afectada por el movimiento propio del mercado, fuera del control de las operaciones. Por lo anterior se deben implementar procesos que garanticen que el inventario sea

reabastecido de acuerdo a las ventas, con el fin de contar con disponibilidad de artículos para los clientes sin incurrir en altos costos de almacenamiento, quiebres de inventario o falta de control en los procesos de compra sin conocer los niveles necesarios de mercancía en bodega.

Según el diagnóstico de la cadena de abastecimiento es necesario determinar el cálculo del inventario de seguridad basado en la variación de la demanda y el Lead Time de los proveedores.

### 3.2.1 Inventario de seguridad

Teniendo establecida la necesidad de contar con un inventario de seguridad para asegurar los nivel de servicio buscando el mejoramiento de la satisfacción del cliente; el inventario de seguridad se debe definir como las existencias que se deben mantener en bodega además de la demanda esperada.

Para realizar el cálculo del inventario de seguridad se tuvo en cuenta el comportamiento de las unidades vendidas durante el año 2012.

Tabla 29. Inventario de Seguridad

MES	Unidades Vendidas 2012	PROMEDIO	DESV. ESTANDAR $\sigma$
ene-12	16.485	37.848	16.762,46
feb-12	30.642		
mar-12	46.529		
abr-12	41.917		
may-12	36.651		
jun-12	19.869		
jul-12	20.752		
ago-12	21.819		
sep-12	59.791		
oct-12	64.729		
nov-12	58.136		
dic-12	36.850		
<b>TOTAL</b>	<b>454.170</b>		

Lead time	Factor de Seguridad Z
0,1	3,09

<i>Inventario de Seguridad SS</i>
16.379,3

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

De acuerdo a la anterior tabla los cálculos parten del comportamiento de las ventas, obteniendo el promedio de las unidades vendidas, la desviación estándar, teniendo el tiempo de entrega, que según la experiencia de Distrienvases LTDA es de 3 días, lo que equivale a 0,1 mes.

El Factor de seguridad, para los cálculos efectuados se tomó un valor de 3,09 el corresponde a un nivel de seguridad de 99,99%

Una vez realizado el cálculo del Inventario de seguridad se obtiene que 16.379 unidades que se deben mantener en bodega.

Este cálculo se realiza con base en la fórmula de desviación estándar

$$S^2 = \frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

De igual manera se realizó el cálculo de los niveles de inventario de seguridad por cada referencia de producto, y el lead time, es decir el tiempo en que tarda en ser entregado el producto a la empresa, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 30. Inventario de Seguridad por referencia de producto**

MES	CUÑETES	ENVASES	GARRAFAS	LINEA PET	TAMBORES	TARRINAS	TOTAL
ene-12	1.023	2.943	3.579	8.771	102	67	16.485
feb-12	2.021	5.614	6.532	16.249	99	127	30.642
mar-12	2.897	8.245	10.209	24.685	298	195	46.529
abr-12	2.514	7.612	9.150	22.230	241	170	41.917
may-12	2.384	6.532	7.942	19.437	207	149	36.651
jun-12	1.293	3.541	4.305	10.537	112	81	19.869
jul-12	1.350	3.699	4.497	11.005	117	84	20.752
ago-12	1.420	3.889	4.728	11.571	123	89	21.819
sep-12	3.890	10.656	12.956	31.709	337	243	59.791
oct-12	4.211	11.537	14.026	34.327	365	263	64.729
nov-12	3.782	10.361	12.598	30.831	328	236	58.136
dic-12	2.397	6.568	7.985	19.542	208	150	36.850
<b>TOTAL</b>	<b>29.183</b>	<b>81.197</b>	<b>98.507</b>	<b>240.894</b>	<b>2.536</b>	<b>1.853</b>	<b>454.170</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.432</b>	<b>6.766</b>	<b>8.209</b>	<b>20.075</b>	<b>211</b>	<b>154</b>	<b>37.847</b>
<b>DESVIACION ESTANDAR</b>	<b>1.087</b>	<b>2.982</b>	<b>3.644</b>	<b>8.887</b>	<b>101</b>	<b>68</b>	
<b>Lead time (días)</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
<b>Lead time (mes)</b>	<b>0,10</b>	<b>0,13</b>	<b>0,07</b>	<b>0,13</b>	<b>0,10</b>	<b>0,07</b>	
<b>Inventario de Seguridad SS</b>	<b>1.062</b>	<b>3.365</b>	<b>2.907</b>	<b>10.027</b>	<b>99</b>	<b>54</b>	

<b>Factor de Seguridad Z</b>
3,09

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Con el mismo factor de seguridad buscando el nivel de seguridad del 99,99%, así como el lead time promedio de 3 días, sin embargo para cada referencia el jefe de Bodega por su experiencia indicó los días en que demora en promedio la entrega por cada uno de los productos.

En la tabla 16 se muestra el nivel de inventario de seguridad por cada una de las referencias de producto, con lo cual la empresa podrá establecer cuantas unidades deberá mantener en Bodega y evitar quiebres de inventario.

A continuación se muestra el punto de reorden ROP, cálculo el cual determinará la decisión de cuando ordenar, es decir el nivel de inventario en el cual debe colocarse la orden.<sup>12</sup>

$$ROP = d \times L$$

Tabla 31. ROP

MES	CUÑETES	Unid por día	ENVASES	Unid por día	GARRAFAS	Unid por día	LINEA PET	Unid por día	TAMBORES	Unid por día	TARRINAS	Unid por día
ene-12	1.023	34	2.943	98	3.579	119	8.771	292	102	3	67	2
feb-12	2.021	67	5.614	187	6.532	218	16.249	542	99	3	127	4
mar-12	2.897	97	8.245	275	10.209	340	24.685	823	298	10	195	7
abr-12	2.514	84	7.612	254	9.150	305	22.230	741	241	8	170	6
may-12	2.384	79	6.532	218	7.942	265	19.437	648	207	7	149	5
jun-12	1.293	43	3.541	118	4.305	144	10.537	351	112	4	81	3
jul-12	1.350	45	3.699	123	4.497	150	11.005	367	117	4	84	3
ago-12	1.420	47	3.889	130	4.728	158	11.571	386	123	4	89	3
sep-12	3.890	130	10.656	355	12.956	432	31.709	1.057	337	11	243	8
oct-12	4.211	140	11.537	385	14.026	468	34.327	1.144	365	12	263	9
nov-12	3.782	126	10.361	345	12.598	420	30.831	1.028	328	11	236	8
dic-12	2.397	80	6.568	219	7.985	266	19.542	651	208	7	150	5
TOTAL	29.183	973	81.197	2.707	98.507	3.284	240.894	8.030	2.536	85	1.853	62
Lead time (días)		3		4		2		4		3		2
ROP		2.918		10.826		6.567		32.119		254		124

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la tabla anterior se evidencian los niveles de inventario por línea de producto en el cual se deben colocar las órdenes de pedido.

### 3.2.2 Costo Total del Inventario

Para determinar el costo total del inventario se aplicó la siguiente fórmula buscando establecer el cálculo del costo anual en que incurre en la empresa,

<sup>12</sup> Ibídem, p 496

teniendo en cuenta la implementación de las acciones propuestas anteriormente para la planeación de la demanda y gestión de inventarios.

$$CT = \frac{QCh}{2} + \frac{DCo}{Q}$$

Dónde:

CT: costo total del inventario

Ch: Costo de mantener en inventario

Q: tamaño del pedido para reaprovisionar al inventario, en unidades

D: demanda anual del artículo (unidades/año)

Co: Costo de ordenar

Para los fines de los cálculos del costo total y teniendo en cuenta las anteriores definiciones, se hizo necesario acordar con la empresa los valores a utilizar, ya que la empresa no cuenta con los valores reales sino hacen parte de una aproximación del Jefe de Bodega, en este caso utilizado como juicio de expertos.

Es importante para la empresa una vez se tengan contemplado los valores que se necesitan para los cálculos, sean rigurosos en la cuantificación y recolección de la información para garantizar la confiabilidad de la propuesta y los beneficios para la empresa.

Para el tamaño del lote (Q) se determinó utilizar los valores calculados como inventario de seguridad por cada línea de producto, el valor del artículo se tendrá como el costo de la venta, Ch se estableció como el 30% del valor del artículo y el costo de adquisición será el valor de la compra del artículo.

**Tabla 32. Costo total de inventario**

		CUÑETES	ENVASES	GARRAFAS	LINEA PET	TAMBORES	TARRINAS
Q	Inventario de Seguridad SS	1.062	3.365	2.907	10.027	99	54
C	Valor del artículo	\$ 3.519	\$ 613	\$ 1.218	\$ 660	\$ 23.875	\$ 819
Ch	Costo de manejo	\$ 1.056	\$ 184	\$ 365	\$ 198	\$ 7.163	\$ 246
D	Demanda año 2012	29.548	80.946	98.415	240.857	2.560	1.844
Co	Costo adquisición	\$ 2.630	\$ 480	\$ 900	\$ 500	\$ 17.850	\$ 620
	Costo mensual de almacenaje	\$ 560.477	\$ 309.427	\$ 531.096	\$ 992.668	\$ 353.867	\$ 6.691
	Costo de ordenar	\$ 73.187	\$ 11.546	\$ 30.470	\$ 12.010	\$ 462.459	\$ 20.990
	<b>Costo Total</b>	<b>\$ 633.665</b>	<b>\$ 320.973</b>	<b>\$ 561.566</b>	<b>\$ 1.004.679</b>	<b>\$ 816.326</b>	<b>\$ 27.682</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA



### 3.3 ESTÁNDARES DE GESTIÓN

#### 3.3.1 Proceso de Planificación de la demanda


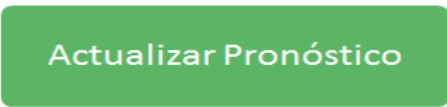

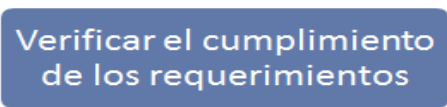
Una vez se ha definido el método de pronóstico a utilizar para realizar el cálculo de la proyección de la demanda, este debe ser integrado al proceso y como tal en la cadena de abastecimiento, con el fin de establecer y estandarizar este cálculo, para la aplicación dentro de la organización.

Es necesario definir como se deben componer las diferentes actividades del proceso de compras, administrando la información para poder garantizar el cumplimiento de lo planeado y las estrategias que emprenda la compañía.

Lo que se busca es permitir el equilibrio entre los requerimientos del cliente y la cadena de abastecimiento, e integrar los procesos de los demás eslabones como el control de inventarios, y almacenamiento.

A continuación se describe el proceso desde la planeación estratégica describiendo las actividades que aseguran la verificación de los resultados y la toma de decisiones para el mejoramiento continuo de la empresa.

Tabla 33. Proceso de planificación de la demanda

ETAPA	PROCESO	ACTIVIDADES
PLANEACIÓN		1. Revisar niveles de Inventario
		2. Realizar revisión de requerimientos de cliente y datos históricos
EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	 	3. Actualizar la información y los pronósticos
		4. Realizar el pronóstico de los siguientes periodos
		5. Calcular las necesidades de compra de productos
ANÁLISIS DE RESULTADOS		6. Verificar si se cumple con los requerimientos del cliente
TOMA DE DECISIONES		7. Realizar el análisis de la información obtenida
		8. Remitir órdenes de pedido
		9. Realizar levantamiento

		de acciones y toma de decisiones
--	--	----------------------------------

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

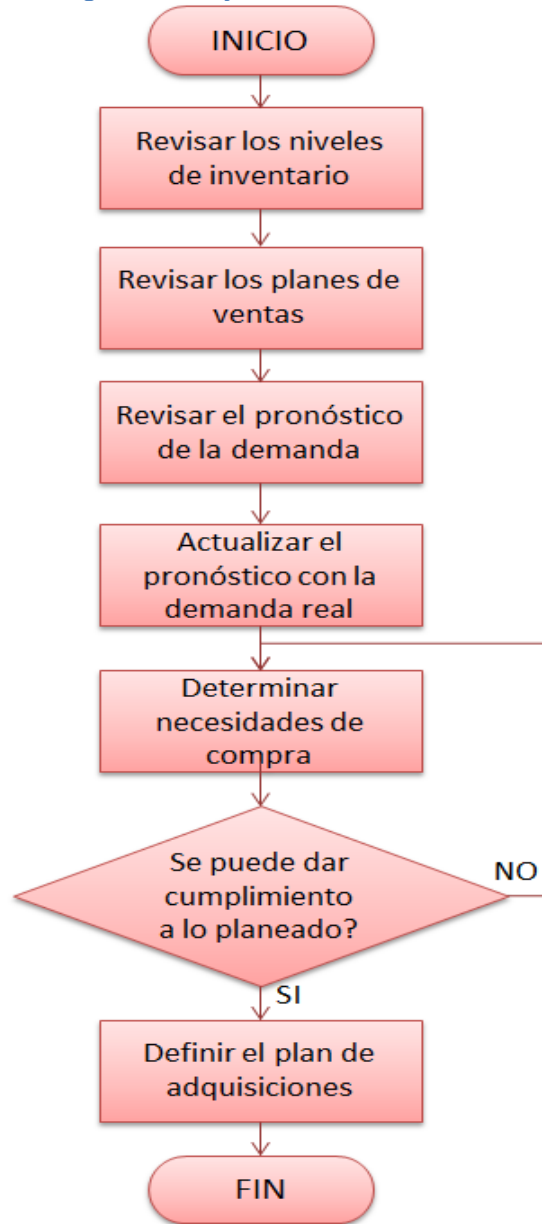
La empresa debe realizar revisión constante de los pronósticos y ajustar la información de acuerdo a los resultados de las ventas de los periodos anteriores, lo anterior buscando que se logre confiabilidad sobre el método de planificación de la demanda y dar cumplimiento a los requerimientos del cliente.

### **3.3.1.1 Diagrama de flujo de proceso**

A continuación se describe el proceso, estableciendo las actividades relevantes que aseguran la verificación de los resultados y la toma de decisiones para el mejoramiento continuo de la empresa.

La recolección de los datos debe realizarse de forma mensual, así mismo el ajuste de los pronósticos debe llevarse de manera continua cambiando los valores de las ventas reales, para garantizar la confiabilidad de los datos en el corto plazo. Para lo anterior la empresa deberá mantener el comportamiento de las ventas actualizado en el sistema contable, desde donde se extraerán los datos para su posterior análisis de acuerdo al siguiente diagrama.

Diagrama 15. Diagrama de flujo Proceso Planificación de la demanda



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Es importancia realizar revisiones periódicas y dinámicas que permitan hacer los ajustes pertinentes a los resultados de la planeación y los pronósticos de demanda, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos del cliente.

### 3.3.2 Proceso de planificación de inventario

Al igual que el método de pronóstico de la demanda, los cálculos de inventario de seguridad deben integrarse al proceso y a la cadena de abastecimiento, por tanto a continuación se muestra el proceso de gestión de inventarios.

Es importante establecer y estandarizar el proceso para que se pueda facilitar el cambio para la empresa y se pueda lograr mejorar el flujo del producto hacia el cliente.

Tabla 34. Proceso de planificación de inventario

ETAPA	PROCESO	ACTIVIDADES
PLANEACIÓN	Verificar unidades de inventario en bodega	1. Verificar unidades de Inventario en Bodega
	Cotejar niveles de inventario de seguridad	2. Cotejar los niveles de seguridad de inventario
EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	Calcular cantidades a comprar de acuerdo a plan	3. Realizar el cálculo de las cantidades de productos a comprar de acuerdo al plan de adquisiciones
ANÁLISIS DE RESULTADOS	Realizar solicitudes de pedido	4. Realizar solicitudes de pedido
	Verificar que se da cumplimiento a lo planeado	5. Verificar que se pueda dar cumplimiento a lo planeado
TOMA DE DECISIONES	Hacer seguimiento a los resultados	6. Llevar seguimiento a los registros de resultados
	Generar nuevas estrategias	7. Generar nuevas estrategias para la mejora continua

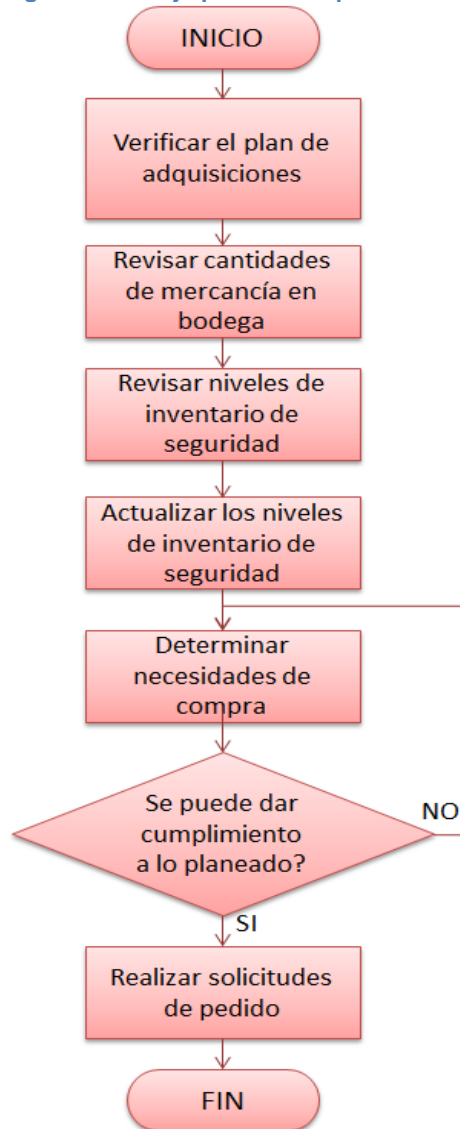
Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Este proceso debe incluir la verificación del inventario en bodega dentro de la planificación, así como también se debe verificar el cálculo de inventarios de seguridad, buscando satisfacer los requerimientos de compra de productos de acuerdo a lo establecido en el plan de adquisición; este proceso debe ser clave para cumplir y satisfacer la demanda de Distrienvases.

### 3.3.2.1 Diagrama de Flujo Proceso de Planificación de Inventarios

Para definir el proceso es necesario establecer el diagrama de flujo con las actividades que permitan estandarizar el proceso, y que así mismo se encuentre dentro del ciclo de mejora continua.

Diagrama 16. Diagrama de Flujo proceso de planificación de inventarios



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En el diagrama anterior se muestra la integración del método de cálculo de inventario de seguridad al proceso de gestión de inventarios, buscando eliminar el sobre stock y los quiebres de inventario, controlando las actividades así como la información para la mejora continua y el flujo del proceso en la cadena de abastecimiento.

El conteo cíclico debe ser efectivo buscando captar errores con inmediatez, y que permita llevar seguimiento tanto en los registros de la información como en el movimiento del producto en el inventario, identificando las causas de las diferencias de lo registrado contra los productos en bodega, es posible eliminar dichas fallas y llegar a la mejora continua útil para la empresa.

Los productos A se deben contar con mayor frecuencia que los productos B, y los productos B con mayor frecuencia que los C. Para determinar la frecuencia es necesario contar con la experiencia del Jefe de bodega y las necesidades de garantizar unos niveles de inventario efectivos, para la toma de decisiones.

La frecuencia de conteo determinada los grupos de producto tipo A será 24 veces al año, 4 veces para los productos tipo B y 2 para los productos tipo C.

En la siguiente tabla se determinan las cantidades a contar como estimado de acuerdo a los productos comprados en el año 2012.

**Tabla 35. Conteo cíclico**

Grupo de Productos	UNIDADES COMPRADAS 2012	Cantidades	Frecuencia (año)	Cantidad en cada conteo	Cantidad diaria	
A	LINEA PET	250.000	386.300	12	32.192	1.073
	GARRAFAS	100.000				
	CUÑETES	33.500				
	TAMBORES	2.800				
B	ENVASES	85.000	85.000	6	14.167	236
C	TARRINAS	2.000	2.000	2	1.000	6
<b>TOTAL</b>		<b>473.300</b>				

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

El análisis anterior se realizó teniendo en cuenta el total de unidades compradas para el año 2012, para tener un estimado de las cantidades que se deben contar por cada tipo de productos. En ese orden de ideas para el tipo de productos “A” que en total representan 386.300 unidades, con una frecuencia de 12 veces en el año, es decir, el ciclo del conteo se debe realizar de forma mensual contando aproximadamente 32.192 unidades por mes y una cantidad de 1.073 unidades diarias.

Así mismo para el grupo B y C se determinó que en promedio se deben contar 236 y 6 unidades respectivamente.

### **3.3.3 Integración del Proveedor en la cadena de abastecimiento**

Para generar una estrategia buscando la integración del proveedor en la cadena de abastecimiento de Distrienvases, es necesario partir del establecimiento de políticas que logren estandarizar los procedimientos aquí propuestos.

Estas políticas son definidas según la importancia que tienen los productos dentro de la empresa y para esto es utilizada la clasificación ABC realizada en el anterior numeral.

#### **3.3.3.1 Productos tipo A**

El Gerente y el jefe de bodega, quienes son los encargados del proceso de compra, deberán buscar una relación directa y estrecha con el proveedor de productos A, para así eliminar cualquier riesgo de reproceso por calidad, así como de quiebres de inventario, optimizando los niveles de inventario y la capacidad de respuesta frente a cualquier evento de cambio de demanda.

En consecuencia, dicha relación comercial debe ser superada por la compra y venta de los productos, generando acuerdos de reposición de mercancía, descuentos y beneficios para las dos partes.

Cada vez que las existencias de inventario alcancen el nivel mínimo de inventario se debe realizar un pedido, por tanto se deben generar canales efectivos de comunicación que faciliten el flujo eficiente de las órdenes de pedido.

#### **3.3.3.2 Productos tipo B y C**

La relación con los proveedores no requiere de la presencia del Gerente, sin embargo el jefe de bodega estará a cargo de la gestión de este tipo de productos.

Debido a la baja rotación de los productos tipo C, los pedidos se realizarán cada vez que no se cuente con los niveles de inventario de seguridad. Por tanto, la coordinación del pedido debe estar dada por la comunicación directa entre el jefe de bodega y el proveedor, asegurando la entrega en el menor tiempo y la calidad de los productos.

#### **3.3.3.3 Gestión de relaciones con Proveedores**

El término gestión de relaciones con los proveedores se refiere a la generación de estrategias por parte de Distrienvases para mejorar los mecanismos de suministro de sus proveedores.

El propósito es permitir a la empresa optimizar la comunicación, compartir una metodología, información y mejorar continuamente la relación con el fin de optimizar el proceso de suministro.

Teniendo en cuenta la experiencia de la empresa en el sector y el conocimiento previo de los proveedores, es necesario implementar una estrategia enfocada en la cooperación de las partes.

Este método de cooperación consiste en la integración de los problemas relativos al suministro, que para este caso los problemas principales son la calidad de los productos y quiebres de inventarios, se debe entonces involucrar a los proveedores a través de una herramienta que garantice la mitigación de dichos riesgos.

A continuación se muestra el procedimiento propuesto para la mejora de las relaciones con el proveedor, el cual debe ser verificado y se debe llevar seguimiento tanto al método como a la información obtenida de este.

Metodología :

1. Identificar variables de servicio
  - ✓ Cantidad de productos convenida Vs cantidad de productos recibida en bodega
  - ✓ Calidad de los productos
  - ✓ Calidad del servicio
  - ✓ Tiempo de entrega
2. Definir niveles de servicio deseados
  - ✓ Cantidad de productos recibida sea la misma pactada
  - ✓ Calidad de productos se encuentre superior al 95% (iniciando con la metodología)
  - ✓ Excelente atención de solicitudes de servicio (100%)
  - ✓ Tiempos de entrega entre 2 a 3 días máximo (teniendo en cuenta que estos son los tiempos que por default la empresa maneja)
3. Definir las condiciones que debe cumplir el proveedor para satisfacer los niveles de servicio definidos
  - ✓ Garantizar que se cumpla lo pactado en cantidades de productos
  - ✓ Asegurar la calidad de los productos
  - ✓ Satisfacer las necesidades de la empresa en cuanto a servicio
  - ✓ Cumplir con los tiempos de entrega acordados
4. Asignar puntaje a los requerimientos



Tabla 36. Puntaje de variables de servicio

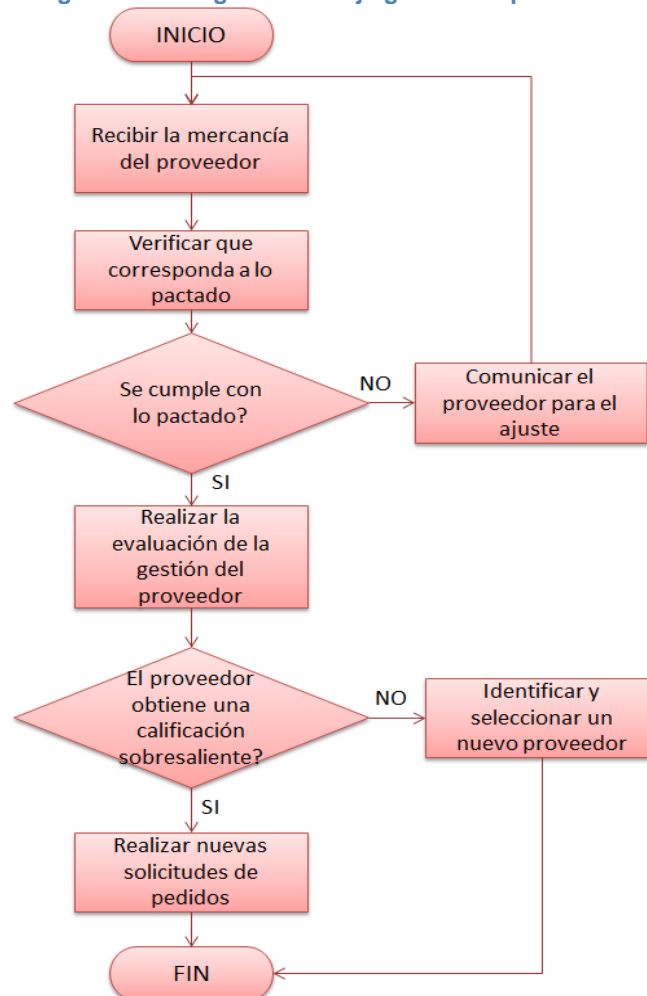
VARIABLES DE SERVICIO	PUNTAJE
Cantidad de productos recibida	8%
Calidad de los productos	50%
Calidad del servicio	17%
Tiempos de Entrega	25%

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Cómo evaluar:

Verificar que el proveedor cuenta con infraestructura, recursos y procesos que aseguren que es capaz de cumplir con el servicio requerido; una calificación sobresaliente estará por encima del 90%. Cada vez que se generen acuerdos con el proveedor u órdenes de pedidos, se deberá evaluar la gestión del proveedor de acuerdo a la metodología anterior circunscrita dentro del proceso, tal como se muestra a continuación.

Diagrama 17. Diagrama de flujo gestión de proveedores



### 3.4 INDICADORES DE GESTIÓN

Con el fin de establecer objetivos en el corto, mediano y largo plazo, así como controlar la ejecución de las actividades propuestas y del seguimiento al proceso, se definieron objetivos estratégicos a través de la herramienta de balanced score card como criterios para la medición de la gestión, a través de los indicadores que se diseñaron para el análisis de resultados luego de la implementación de las mejoras.

En el siguiente diagrama se muestran las perspectivas de medición desde la base del conocimiento hasta ir a través de la percepción del cliente, y el valor para los accionistas al final del periodo.

Diagrama 18. Balanced Score Card



Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

A continuación se definen los indicadores cada uno con su tabla técnica para aplicación de los criterios.

Para medir el impacto en el tiempo de las mejoras propuestas por implementar, el siguiente paso trata la descripción de cada indicador de los procesos enfoque del mejoramiento planeado.

El primer factor a medir es la precisión de los registros de planificación de la demanda y de nivel de inventario de seguridad, en la tabla 22 se encuentra la descripción propuesta para este indicador.

Tabla 37. Control de Inventarios 1

INDICADOR DE CONTROL DE INVENTARIOS 1	
<b>NOMBRE</b>	Quiebres de Inventario
<b>FORMULA</b>	$QI = \frac{\textit{Unidades requeridas por el cliente}}{\textit{Unidades total de inventario}}$
<b>FINALIDAD</b>	Medir el grado de precisión de la planificación de la demanda y el nivel de inventario de seguridad
<b>OBJETIVO</b>	Se busca que comenzando sea del 85%
<b>FUENTE DE INFORMACION</b>	Solicitudes del cliente
<b>FRECUENCIA</b>	Mensual
<b>RESPONSABLE</b>	Jefe de Bodega
<b>NIVEL MAX.</b>	100%
<b>NIVEL MIN.</b>	85%

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Con el siguiente indicador se busca medir la rapidez con que la mercancía está rotando, ya que entre más alto sea la rotación de la mercancía será mejor para la

empresa, teniendo en cuenta que el capital invertido se recupera más rápido aumentando el flujo de caja de la empresa.

Tabla 38. Índice de rotación de la mercancía

INDICADOR DE CONTROL DE INVENTARIOS 2	
<b>NOMBRE</b>	Índice de rotación de mercancía
<b>FORMULA</b>	$IRM = \frac{\text{Costo de Mercancía vendida}}{\text{Promedio costo inventario}}$
<b>FINALIDAD</b>	Indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas
<b>OBJETIVO</b>	Se propone una meta del mejoramiento del 20% para final del periodo
<b>FUENTE DE INFORMACION</b>	Sistema de información Hellisa
<b>FRECUENCIA</b>	6 meses
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente
<b>NIVEL MAX.</b>	100%
<b>NIVEL MIN.</b>	20%

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Es importante implementar las estrategias propuestas con el proveedor, ya que de esto depende la calidad de productos vendidos sin fallas o reprocesos que afecten la satisfacción del cliente.

Tabla 39. Calidad de pedidos entregados

INDICADOR DE CONTROL DE INVENTARIOS 3	
<b>NOMBRE</b>	Calidad de productos vendidos
<b>FORMULA</b>	$CPV = \frac{\text{Productos entregados a satisfacción}}{\text{Total de productos entregados}}$
<b>FINALIDAD</b>	Indica el porcentaje de productos entregados con calidad y sin generar insatisfacciones por parte del cliente
<b>OBJETIVO</b>	La meta para la empresa propuesta es del 85% inicialmente
<b>FUENTE DE INFORMACION</b>	Registro de la información de las entregas a satisfacción del cliente
<b>FRECUENCIA</b>	Mensual
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente y Despachador de pedidos
<b>NIVEL MAX.</b>	100%
<b>NIVEL MIN.</b>	85%

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Se debe llevar seguimiento sobre la satisfacción del cliente en cuanto a calidad, tiempos de entrega y cantidades de productos, buscando llegar a la meta establecida mensualmente.

Así mismo es necesario verificar y hacer seguimiento a la gestión de proveedores y realizar acciones cuando no se encuentre en el nivel sobresaliente.

Tabla 40. Gestión de Proveedores

INDICADOR DE GESTIÓN DE PROVEEDORES	
<b>NOMBRE</b>	Gestión de Proveedores
<b>FORMULA</b>	$GP = \frac{\textit{Proveedores calificados en sobresaliente}}{\textit{Total de Proveedores}}$
<b>FINALIDAD</b>	Indica el porcentaje en que el proveedor se debe encontrar luego del resultado de la medición de la entrega a satisfacción
<b>OBJETIVO</b>	La meta para la empresa propuesta es del 90% inicialmente
<b>FUENTE DE INFORMACION</b>	Registro de la información de la recepción de la mercancía a satisfacción
<b>FRECUENCIA</b>	Mensual
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente y Jefe de bodega
<b>NIVEL MAX.</b>	100%
<b>NIVEL MIN.</b>	90%

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Se debe realizar seguimiento a las devoluciones de producto, por tal razón se propone el siguiente indicador para medir la devolución de mercancía mensualmente.

Tabla 41. Gestión de Proveedores

INDICADOR DE DEVOLUCIÓN DE PEDIDOS	
<b>NOMBRE</b>	Devolución de Productos
<b>FORMULA</b>	$DP = \frac{\text{Productos devueltos}}{\text{Total de Productos vendidos}}$
<b>FINALIDAD</b>	Indica el porcentaje de los productos que son devueltos por parte del cliente por fallas en la calidad.
<b>OBJETIVO</b>	La meta para la empresa propuesta es del 5% inicialmente
<b>FUENTE DE INFORMACION</b>	Registro de la información de entrega de la mercancía a satisfacción
<b>FRECUENCIA</b>	Mensual
<b>RESPONSABLE</b>	Gerente y Jefe de bodega
<b>NIVEL MAX.</b>	5%
<b>NIVEL MIN.</b>	0%

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Una vez los indicadores sean implementados es importante que haya un seguimiento del registro de la información por parte de la gerencia y retroalimentación de estos, para generar estrategias que permitan realizar el ciclo de mejora continua a lo largo de la cadena de abastecimiento.

Estos indicadores hacen parte de la propuesta buscando que se realice la medición a la implementación de las mejoras, determinando la efectividad de cada una de ellas.

## 4 EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA PROPUESTA

Es necesario realizar la evaluación financiera de las mejoras que se proponen para la planificación de la demanda y gestión de inventarios de la empresa Distrienvases Ltda., con la finalidad de determinar el costo beneficio y la viabilidad para la implementación de las mejoras.

El impacto que genera la propuesta en los eslabones de la cadena de abastecimiento se ve reflejado en beneficios tangibles y los cuales pueden ser cuantificados para establecer la mejora en términos financieros para la empresa.

Para determinar la proyección de ingresos se deben tener en cuenta los costos anuales generados por los reprocesos en la situación actual sin la implementación de las propuestas de mejoramiento, que para el caso equivaldría al ahorro percibido debido al mejoramiento en las operaciones que no generan valor y si aumento de costos.

### 4.1 CUANTIFICACIÓN DE LOS BENEFICIOS

A partir de la cuantificación de la problemática encontrada durante el diagnóstico a la cadena de abastecimiento de la empresa, se determinaron los costos por fallas (numeral 1.6) que con la implementación de las mejoras se buscan eliminar, lo que permitiría ver reflejados estos costos como beneficios o ahorro a nivel financiero. Dentro de los costos por fallas se encuentran los costos por quiebres de inventario, costos por sobre stock y costo por devoluciones de mercancía en el proceso de venta, en la siguiente tabla se muestran dichos costos.

Tabla 42. Costos por quiebres de inventario

MES	Unidades Ventas 2012	Ingresos por Ventas 2012	Unidades Faltantes	COSTO UNID. FALTANTES
Enero	16.485	\$ 28.753.238	146	\$ 254.654
Febrero	30.642	\$ 39.605.188	919	\$ 1.188.156
Marzo	46.529	\$ 52.268.106	2.326	\$ 2.613.405
Abril	41.917	\$ 47.506.466	1.677	\$ 1.900.259
Mayo	36.651	\$ 43.555.814	733	\$ 871.116
Junio	19.869	\$ 17.221.297	298	\$ 258.319
Julio	20.752	\$ 21.703.871	623	\$ 651.116
Agosto	21.819	\$ 37.878.146	1.309	\$ 2.272.689
Septiembre	59.791	\$ 62.258.942	3.469	\$ 3.612.187
Octubre	64.729	\$ 56.457.314	2.589	\$ 2.258.293
Noviembre	58.136	\$ 49.201.729	2.907	\$ 2.460.086
Diciembre	36.850	\$ 38.654.525	1.106	\$ 1.159.636
<b>TOTAL</b>	<b>454.170</b>	<b>\$ 495.064.636</b>	<b>16.464</b>	<b>\$ 17.946.093</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA



Tabla 43. Costos por sobre stock de inventario

PRODUCTOS	SOBRE STOCK			COSTO SOBRE STOCK 2012	
	UNIDADES VENDIDAS	UNIDADES COMPRADAS	DIFERENCIA		
CUÑETES	29.548	33.500	3.952	11,8%	\$ 10.393.760
ENVASES	80.946	85.000	4.054	4,8%	\$ 1.945.920
GARRAFAS	98.415	100.000	1.585	1,6%	\$ 1.426.500
LINEA PET	240.857	250.000	9.143	3,7%	\$ 4.571.500
TAMBORES	2.560	2.800	240	8,6%	\$ 4.284.000
TARRINAS	1.844	2.000	156	7,8%	\$ 96.720
<b>TOTAL</b>	<b>454.170</b>	<b>473.300</b>	<b>19.130</b>	<b>4,0%</b>	<b>\$ 22.718.400</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Tabla 44. Costo por devolución

PRODUCTOS	DEVOLUCION POR VENTAS	COSTO DEVOLUCION
CUÑETES	2.659	\$ 6.994.012
ENVASES	8.095	\$ 3.885.408
GARRAFAS	8.857	\$ 7.971.615
LINEA PET	28.903	\$ 14.451.420
TAMBORES	26	\$ 456.960
TARRINAS	18	\$ 11.433
<b>TOTAL</b>	<b>48.558</b>	<b>\$ 33.770.847</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

De acuerdo a lo anterior a continuación se consolidan los costos percibidos de acuerdo al diagnóstico realizado.

Tabla 45. Costos Consolidados

AÑO 2012	COSTOS
UNID. FALTANTES	\$ 17.946.093
SOBRE STOCK	\$ 22.718.400
DEVOLUCION UNID	\$ 33.770.847
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 74.435.340</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la siguiente tabla se proyectan costos o ahorros a partir del año 2014, por la eliminación de las fallas después de implementada la propuesta. Teniendo en cuenta que los beneficios debido a la implementación de las mejoras, no se perciben de forma inmediata, en acompañamiento del Jefe de Bodega se proyecta un porcentaje estimado no del 100% de disminución de costos, sino esta percibida como ahorro de manera progresiva por cada año de mantenimiento de la

propuesta buscando que para el año 2017 el porcentaje de disminución de los costos sea del 90%, tal como se describe a continuación.

Tabla 46. Ahorro en costos

	2014	2015	2016	2017
<b>Costos por fallas</b>	\$ 74.435.340	\$ 76.847.045	\$ 79.221.619	\$ 81.558.657
<b>Inflación proyectada</b>	3,24%	3,09%	2,95%	2,82%
<b>Incremento Infación</b>	\$ 2.411.705	\$ 2.374.574	\$ 2.337.038	\$ 2.299.954
<b>Costo con infación</b>	\$ 76.847.045	\$ 79.221.619	\$ 81.558.657	\$ 83.858.611
<b>% disminución costo</b>	50%	70%	80%	90%
<b>total ahorro percibido</b>	\$ 38.423.523	\$ 55.455.133	\$ 65.246.926	\$ 75.472.750

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Los costos descritos en la tabla anterior se calcularon según los datos de la inflación proyectada de acuerdo al documento INFORME DE PROYECCIONES MACROECONÓMICAS Capítulo 9 Proyecciones Macroeconómicas - Dirección de Investigaciones Económicas y Estrategias Grupo Bancolombia<sup>13</sup>.

Para la estimación de la inversión para la implementación de las mejoras, se tienen en cuenta los costos para la ejecución de las propuestas de mejoramiento y los costos para el mantenimiento de las mismas, proyectados a una tasa de crecimiento del 5% anual superior a la tasa de inflación anual proyectada de acuerdo a la tabla anterior.

Al aumentar los ingresos a una tasa menor que la de los egresos plantea un escenario pesimista para evidenciar así la rentabilidad del proyecto y su viabilidad financiera.

## 4.2 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

### 4.2.1 Divulgación de la información

La divulgación de la información se hará a través de capacitaciones y entrega de documentos informativos, es importante dar a conocer y realizar seguimiento al impacto de la implementación de las propuestas a nivel transversal en la organización.

<sup>13</sup>Documento disponible en <http://investigaciones.bancolombia.com/InvEconomicas/sid/24026/20110100609145721.pdf> Web

**Tabla 47. Divulgación de la información**

Responsable	Horas requeridas por mes	Salario Mensual	Costo Hora Hombre	Costo Total Año
Jefe de Bodega	24 horas	\$3.000.000	\$15.980	\$8.053.920

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

El jefe de bodega será el encargado de coordinar todas las actividades necesarias para la divulgación de la información. Teniendo en cuenta lo anterior se establece el costo de acuerdo al valor de la hora hombre conforme al salario mensual que recibe el jefe de Bodega, calculado para 24 horas de capacitación y de divulgación de información al mes.

#### **4.2.2 Ajuste de la Plataforma Hellisa**

En busca del control de la información desde el inicio del proceso, se necesita implementar los procedimientos diseñados para la integración de estos con la cadena de abastecimiento de la empresa, que permita el registro, almacenamiento, análisis y gestión sobre la información.

La integración de la información está enfocada en manejar grandes volúmenes de información dedicadas a:

Manejo y control de pronósticos, de mercancías, categorización, dispone de gran cantidad de informes de inventarios, lista para conteo y ajuste al inventario físico, guarda imágenes de los productos.

El Objetivo es guardar la información relacionada con los clientes, proveedores, permitiendo obtener reportes detallados por proveedor, informes con niveles de inventario, programación de pagos, cantidades a comprar, necesidades de compra.

Se debe entonces gestionar el sistema para el ingreso de la información y buscar que el flujo de la información sea eficiente, a partir de la integración de las mejoras en el proceso actual. En la siguiente tabla se discriminan los costos correspondientes a los recursos necesarios para la implementación e integración como Computador, el valor de la hora hombre del jefe de bodega teniendo en cuenta que se requieren 4 horas diarias para la ejecución de esta actividad; y el costo estimado de papelería para el desarrollo de cálculos e integración de la información.

**Tabla 48. Ajuste del sistema de información**

Recursos	Hora	Costo Unitario	Costo Total Año
Computador		\$2.500.000	\$2.500.000
Jefe de Bodega	4 horas diarias	\$15.980	\$15.340.800
Costos insumos		\$ 100.000	\$1.200.000

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

### 4.2.3 Contratación De Ingeniero

La implementación de la propuesta de mejoramiento debe incluir la contratación de un recurso ya que se toma como base al Jefe de Bodega pero él no va a cumplir con lo requerido, preferiblemente ingeniero para el desarrollo desde la planeación, implementación de indicadores, y de las mejoras a los procesos; las funciones serán de planeación y con énfasis en análisis, control, procesamiento, medición de indicadores y generación de informes del proceso de operaciones.

**Tabla 49. Contratación ingeniero**

Recurso	Horario	Valor Total Año (salario + carga prestacional)
Ingeniero	Medio Tiempo	\$17.426.400

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

En la anterior tabla se muestra el costo al año para la contratación de un ingeniero industrial medio tiempo.

## 4.3 EVALUACION FINANCIERA

En la siguiente tabla se muestra el flujo de caja proyectado hasta el año 2017, con los valores incrementados en la inflación proyectada para cada año.

**Tabla 50. Evaluación Financiera**

	2014	2015	2016	2017
Costo Total Divulgación de la Información	\$ 8.053.920			
ajuste de la plataforma	\$ 17.840.800			
Contratación Ingeniero	\$ 17.426.400	\$ 17.964.876	\$ 18.494.840	\$ 19.016.394
Costo Insumos	\$ 1.200.000	\$ 1.237.080	\$ 1.273.574	\$ 1.309.489
<b>TOTAL INVERSION</b>	<b>\$ 44.521.120</b>	<b>\$ 19.201.956</b>	<b>\$ 19.768.413</b>	<b>\$ 20.325.883</b>
<b>Flujo de Caja</b>	<b>\$ (6.097.597)</b>	<b>\$ 36.253.178</b>	<b>\$ 45.478.512</b>	<b>\$ 55.146.867</b>

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

#### 4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La tasa de descuento esperada deberá ser superior a la tasa de interés actual de 3.25% EA, según el banco de la república<sup>14</sup>.

Tabla 51. Indicadores Financieros

<b>TASA</b>	3,25%
<b>TIR</b>	616%
<b>VNP</b>	\$ 129.754.619,59
<b>B/C</b>	\$ 22

Fuente: El autor con base en los datos suministrados por Distrienvases LTDA

Una vez realizado el análisis económico y financiero, se verifica la viabilidad del proyecto de acuerdo al resultado del Valor Presente Neto (VPN), dado este valor positivo, se muestra que el proyecto tiene una rentabilidad superior a la mínima esperada, con una tasa de interna de retorno que corresponde a la tasa de rentabilidad del capital de la Empresa.

Así mismo la tasa interna de retorno (TIR) la cual el resultado es un valor positivo, deja clara la viabilidad del proyecto, ya que este valor es mayor a la tasa de rentabilidad del capital de la Empresa.

Con respecto a la relación beneficio-costo el resultado es un valor mayor que 1, lo cual quiere decir que por cada peso invertido se genera un beneficio y se va a recibir un valor superior al invertido, lo que se traduce rentabilidad para la Empresa.

Luego de ver los resultados del análisis de sensibilidad es evidente la viabilidad de la implementación de las mejoras y los beneficios para la empresa en el corto, mediano y largo plazo.

---

<sup>14</sup> Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/index.html>

## 5 CONCLUSIONES

- De acuerdo al diagnóstico y análisis realizado de la situación actual se encontró que la problemática estaba en la planificación de la demanda y en los niveles de inventarios, encontrando una oportunidad de disminuir sus costos, con una adecuada gestión y control del inventario aumentando de esta manera su flujo de caja.
- Luego del diagnóstico se logró cuantificar los costos en los que incurre la empresa por fallas y falta de control de los procesos de planificación de la demanda y de gestión de inventarios, lo cual impacta altos costos percibidos por los niveles de inventario que no dan cumplimiento a las necesidades del cliente.
- Los costos calculados por las problemáticas se definieron debido a faltantes de mercancía o quiebres de inventario, además de sobre stock y costos por devolución de mercancía por calidad.
- En total los costos calculados de la problemática antes de la implementación de las mejoras fueron en total \$74.435.340.
- Se estableció que el método que más se ajusta a las necesidades de la empresa es el pronóstico por suavización exponencial simple con la desviación menor de 2.042.
- Una vez realizado el cálculo del Inventario de seguridad se obtiene que 16.379 unidades se deben mantener en bodega.
- Buscando el nivel de seguridad de inventario del 99,99%, con un factor de seguridad del 3,09 se estableció el lead time promedio de 3 días
- Se determinó el punto de reorden con un promedio de 8.000 unidades para volver a realizar el pedido.
- El costo total de inventario promedio se calculó en \$560.815 para todas las líneas de producto.
- Realizada la evaluación financiera de la implementación de la propuesta planteada, se encontró que el valor presente neto del proyecto es de \$129.754.619,59 proyectado hasta el año 2017.

## 6 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el Gerente ejecute cada una de las propuestas de planeación de la demanda y de gestión de inventarios, que fueron descritas en el capítulo 3 para el adecuado flujo de la cadena de abastecimiento.
- La planeación de requerimientos de productos propuesta calcula la cantidad de mercancía requerido para el cumplimiento de los requerimientos del cliente. Sin embargo, es importante que la empresa realice la revisión y ajuste constante de las proyecciones de acuerdo a la dinámica del mercado y los cambios en la demanda.
- Se debe concientizar al personal de acuerdo a las estrategias planteadas para que se logre tener un adecuado equipo de trabajo, con la participación de todos los actores de la cadena de abastecimiento.
- Se debe dar seguimiento a cada una de las propuestas planteadas, utilizando los indicadores de gestión propuestos.
- Se recomienda a la empresa trabajar en los eslabones de suministro y distribución para que la cadena de abastecimiento funcione efectivamente.
- Es importante que haya continuidad con los compromisos adquiridos por parte de la empresa durante la ejecución del presente proyecto, para garantizar la eficaz implementación y por tanto el control de los indicadores de gestión.
- Se recomienda que se continúe con la gestión de esta hasta cumplir con las metas propuestas anuales y encaminar el cumplir con las metas propuestas anuales y encaminar el negocio de manera sostenible
- Todo el personal de la Empresa debe estar alineado con los proyectos que emprenda la organización y así mismo conocer las herramientas implementadas con el fin de mejorar los procesos.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- BALLOU H, Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. 5ª edición. México. Editorial Prentice Hall. 2004.
- BOWERSOX, D.j. and D.j. CLOSS, Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process, McGraw Hill, 1996
- CHOPRA, Sunil; MEINDL Peter. Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación. Tercera edición. México: Pearson Education, 2008.
- EVANS, James. Administración y control de la calidad. 7ª Edición. Cengage Learning.
- FERNANDEZ, Vicenç. Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado. Barcelona: Ediciones UPC, 2006.p. 38
- HEIZER, Jay; RENDER, Barry. Principios de Administración de operaciones, 7 edición, Prentice Hall 2009
- HARRINGTON, H. J. Administración total del mejoramiento continuo. Mc Graw Hill.
- MILLER, David W. Control de inventarios. Teoría y práctica. Estados Unidos de Norteamérica. 1999.
- NIEBEL, Benjamín. Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo. 11ª. Edición. Alfaomega, México, 1988.
- NICHOLS ROBERT B, ERNEST L. JR. Introduction to supply chain management, prantice hall, 1999



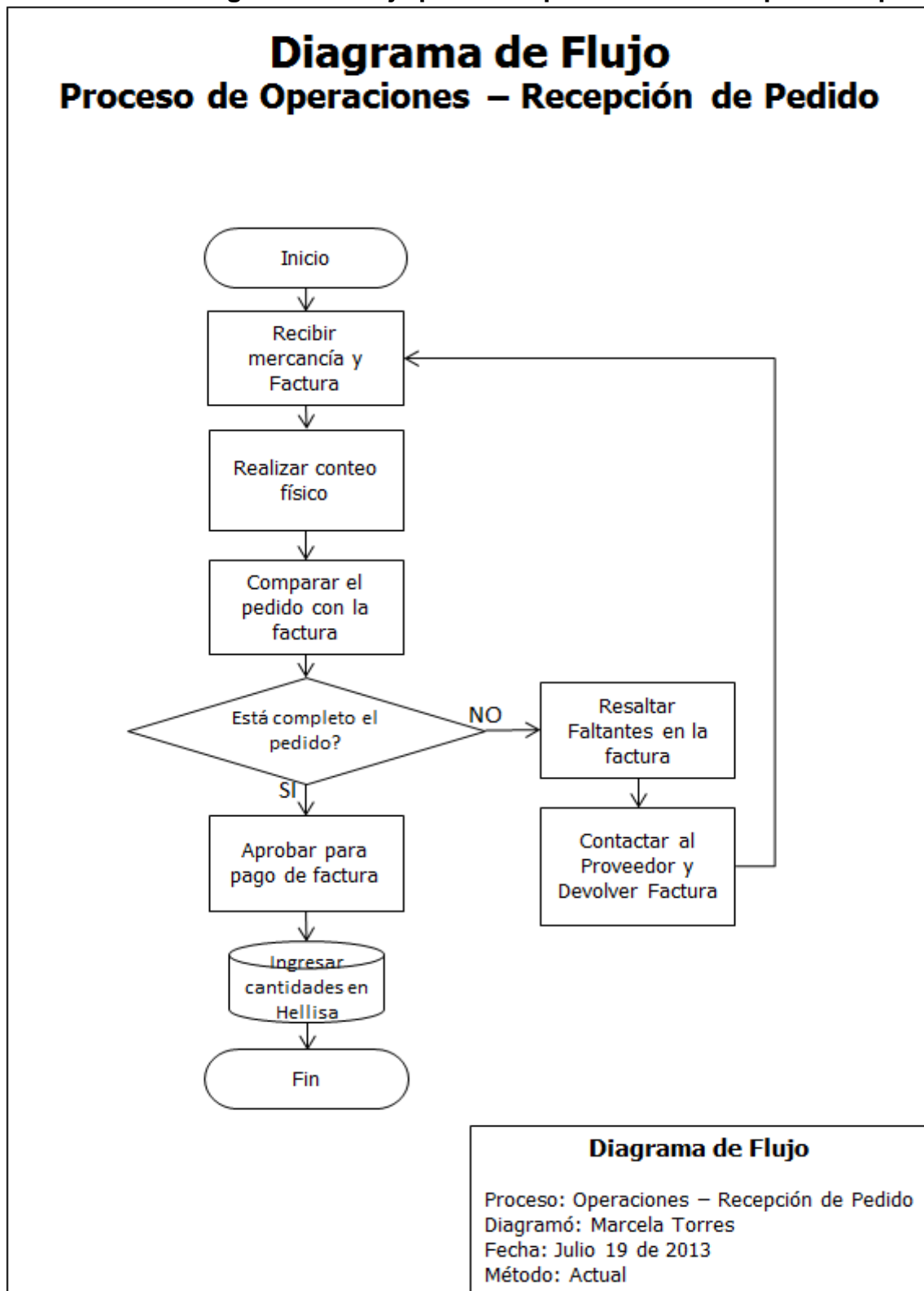
- SCHROEDER, Roger G. Administración de operaciones. Toma de decisiones en función de las operaciones. Tercera edición. México: Mc Graw Hill. 1993

Referencias virtuales:

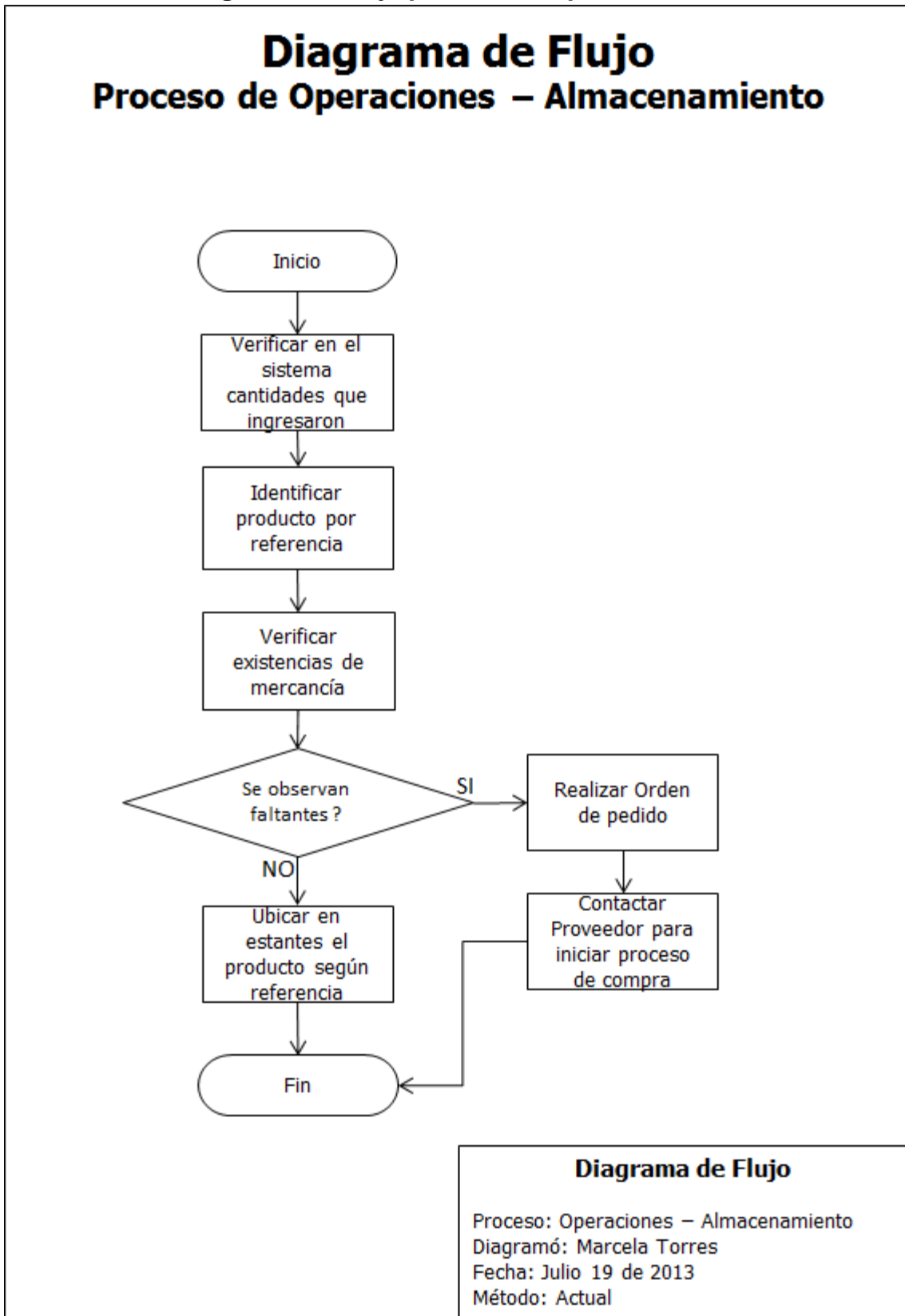
- <http://www.banrep.gov.co/index.html>
- <http://investigaciones.bancolombia.com/InvEconomicas/sid/24026/20110100609145721.pdf>
- Disponible en: <http://www.plastivalle.com/>
- Disponible en: <http://www.estra.com/>
- Disponible en: <http://www.plasticel.com/portal/>
- ACOPLASTICOS (Asociación Colombiana de Plásticos) y Directorios: Páginas Amarillas, DIC, Red Empresarial
- <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/3327/1/Fasc%C3%ADculo125.pdf>

## 8 ANEXOS

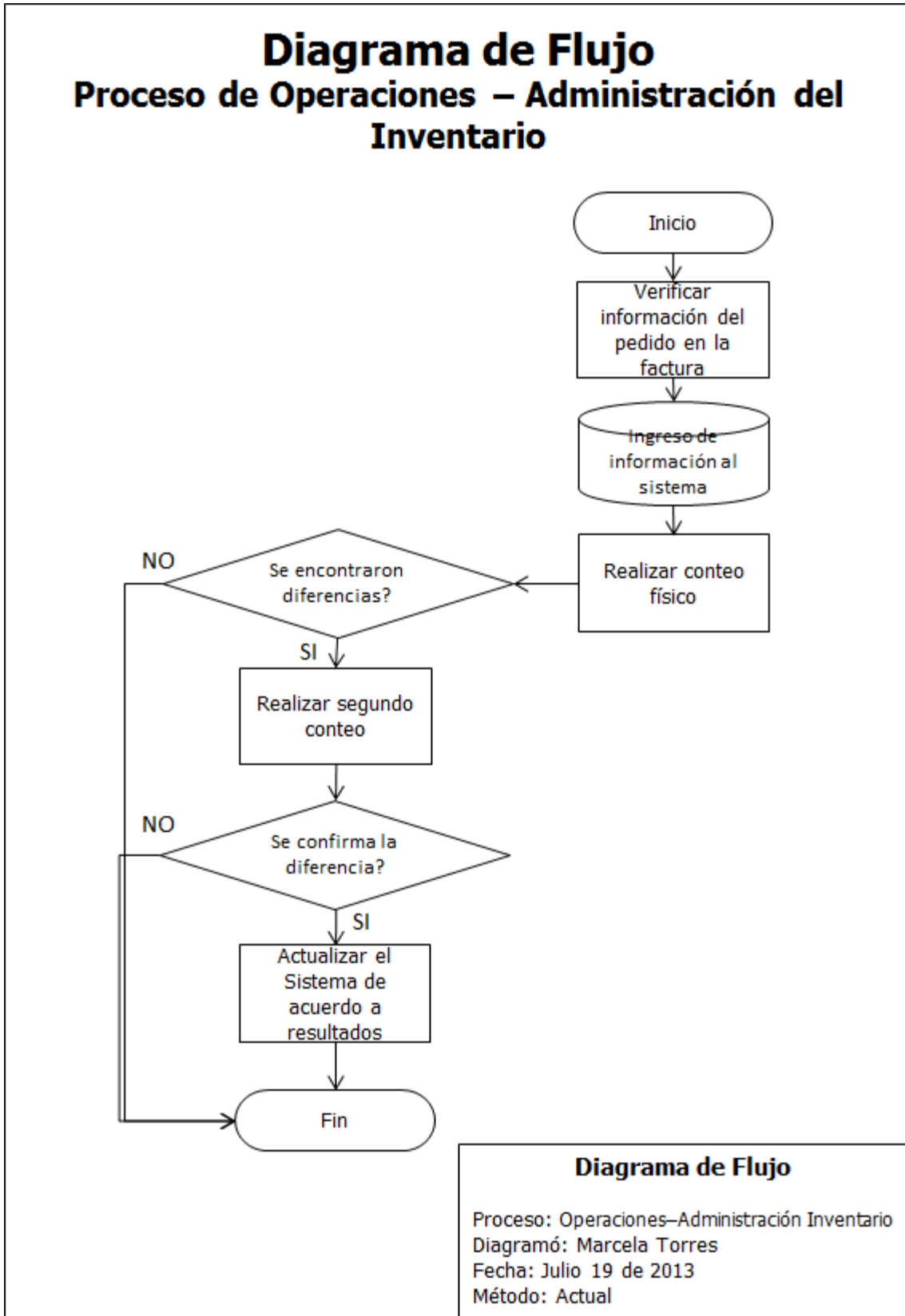
### 8.1 Anexo 1. Diagrama de Flujo proceso operaciones – recepción de pedido



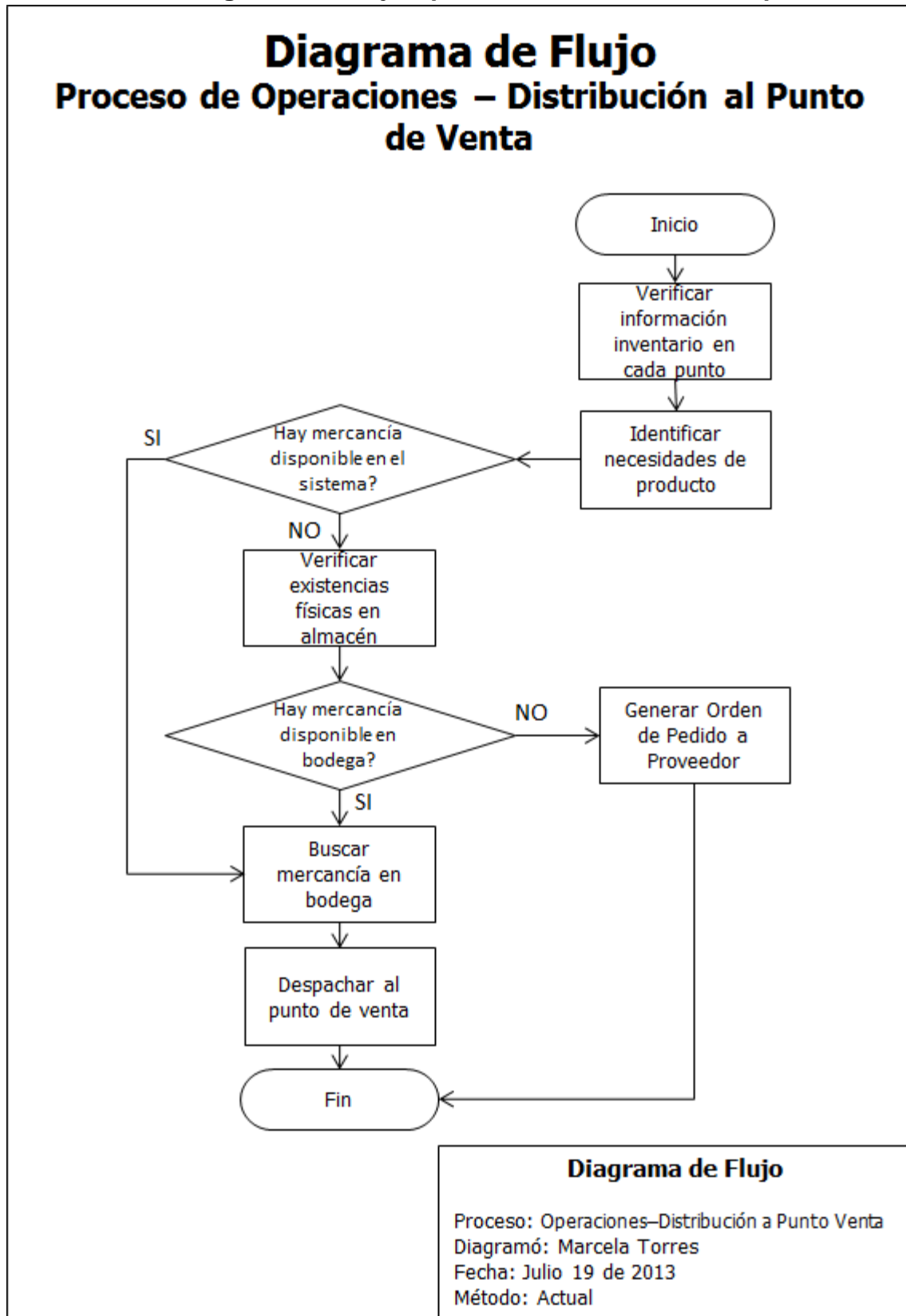
8.2 Anexo 2. Diagrama de Flujo proceso de operaciones - almacenamiento



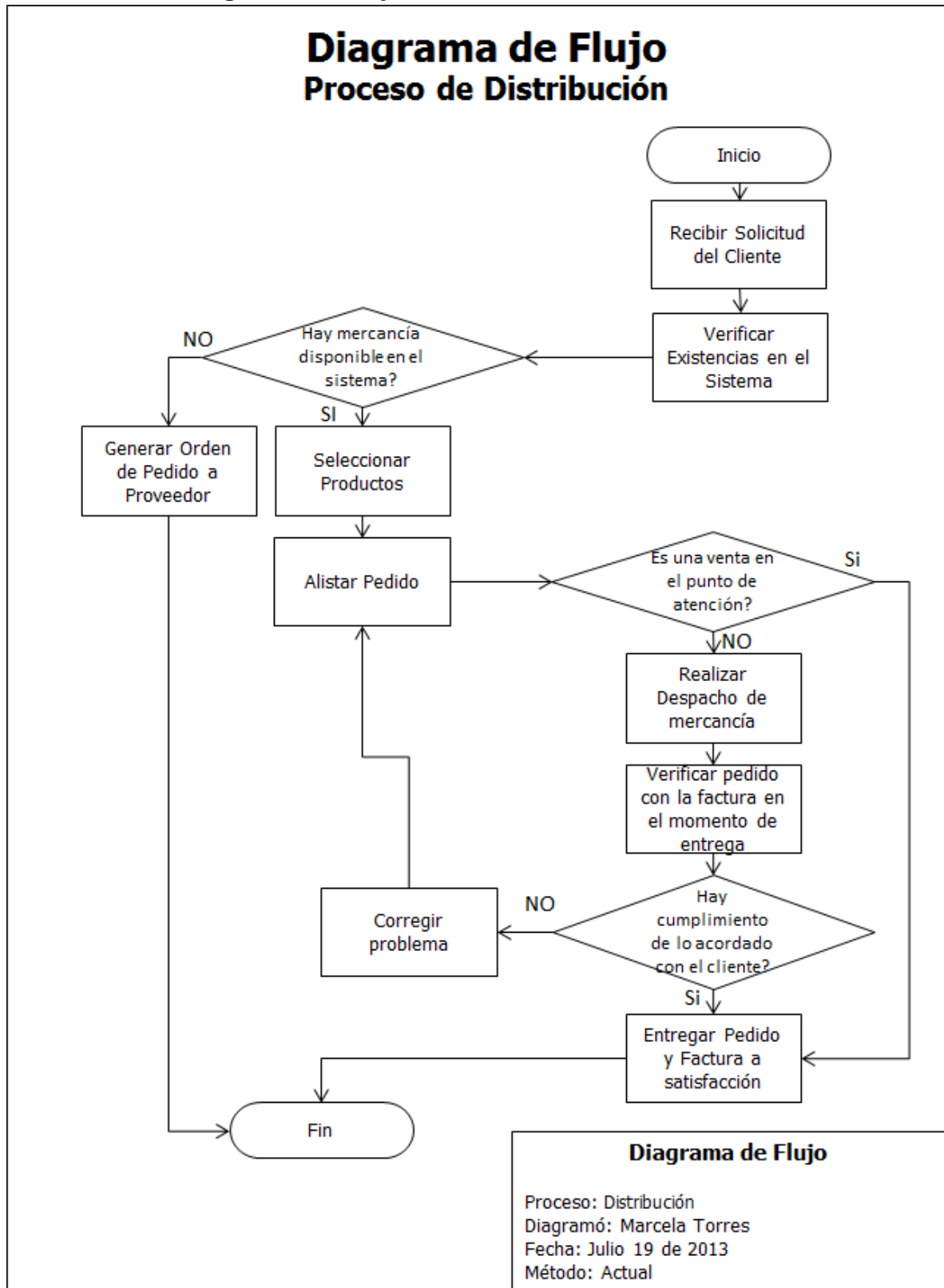
8.3 Anexo 3. Diagrama de Flujo Proceso operaciones - Admón. Inventario



8.4 Anexo 4. Diagrama de Flujo Operaciones – Distribución al punto venta



## 8.5 Anexo 5. Diagrama de Flujo Proceso de Distribución



## 8.6 Anexo 6. Resultado pronósticos

### Promedio móvil simple

	n	Demanda At	Pronóstico Ft	error (At-Ft)	error (At-Ft)^2	Σerror (At-Ft)	Σerror (At-Ft)^2	MAD	ECM
ene-11	1	22592							
feb-11	2	17818							
mar-11	3	35782							
abr-11	4	37568	25397	12170	148115667	12170	148115667	12170	148115667
may-11	5	39317	30389	8927	79696681	21098	227812348	10549	113906174
jun-11	6	25470	37555	12085	146053415	33183	373865763	11061	124621921
jul-11	7	19057	34118	15061	226834405	48244	600700168	12061	150175042
ago-11	8	21899	27948	6049	36586784	54293	637286952	10859	127457390
sep-11	9	35345	22142	13203	174310940	67495	811597892	11249	135266315
oct-11	10	37531	25434	12097	146347138	79593	957945030	11370	136849290
nov-11	11	40811	31592	9219	84986336	88811	1042931366	11101	130366421
dic-11	12	30244	37895	7652	58552663	96463	1101484029	10718	122387114
ene-12	13	16485	36195	19710	388485615	116173	1489969644	11617	148996964
feb-12	14	30642	29180	1462	2138401	117636	1492108045	10694	135646186
mar-12	15	46529	25790	20739	430099135	138375	1922207180	11531	160183932
abr-12	16	41917	31219	10698	114454336	149073	2036661516	11467	156666270
may-12	17	36651	39696	3045	9272025	152118	2045933541	10866	146138110
jun-12	18	19869	41699	21830	476548900	173948	2522482441	11597	168165496
jul-12	19	20752	32812	12060	145451640	186008	2667934081	11626	166745880
ago-12	20	21819	25757	3938	15510469	189947	2683444551	11173	157849679
sep-12	21	59791	20813	38978	1519258499	228924	4202703050	12718	233483503
oct-12	22	64729	34121	30608	936870069	259533	5139573119	13660	270503848
nov-12	23	58136	48780	9356	87540973	268889	5227114093	13444	261355705
dic-12	24	36850	60885	24035	577697248	292924	5804811341	13949	276419588

## Suavización Exponencial

	n	Demanda At	Pronóstico Ft (0,8)	Pronóstico Ft (0,5)	Pronóstico Ft (0,1)	error (At-Ft)	error (At-Ft)^2	Σerror (At-Ft)	Σerror (At-Ft)^2	MAD	ECM
ene-11	1	22592	22592	22592	22592						
feb-11	2	17818	22114,1968	20204,84779	22114,1968	4296	18455919	4296	18455919	4296	18455919
mar-11	3	35782	23480,9846	27993,46134	23480,98461	12301	151316822	16597	169772741	8299	84886371
abr-11	4	37568	24889,6396	32780,4981	24889,63963	12678	160729027	29275	330501768	9758	110167256
may-11	5	39317	26332,3314	36048,52747	26332,33135	12984	168590111	42259	499091880	10565	124772970
jun-11	6	25470	26246,1115	30759,3301	26246,11149	775,98	602143,02	43035	499694023	8607	99938805
jul-11	7	19057	25527,2056	24908,19111	25527,20555	6470	41862886	49505	541556908	8251	90259485
ago-11	8	21899	25164,4063	23403,70198	25164,40628	3265	10661488	52771	552218397	7539	78888342
sep-11	9	35345	26182,4476	29374,26069	26182,44759	9162	83949057	61933	636167454	7742	79520932
oct-11	10	37531	27317,3125	33452,67879	27317,31252	10214	104321391	72147	740488845	8016	82276538
nov-11	11	40811	28666,6326	37131,59595	28666,63258	12144	147473835	84291	887962679	8429	88796268
dic-11	12	30244	28824,3199	33687,55061	28824,31985	1419	2014087	85710	889976767	7792	80906979
ene-12	13	16485	27590,3879	25086,2753	27590,38787	11105	123329640	96815	1013306406	8068	84442201
feb-12	14	30642	27895,5491	27864,13765	27895,54908	2746	7542993	99562	1020849399	7659	78526877
mar-12	15	46529	29758,8942	37196,56883	29758,89417	16770	281236450	116332	1302085848	8309	93006132
abr-12	16	41917	30974,7048	39556,78441	30974,70475	10942	119733825	127274	1421819674	8485	94787978
may-12	17	36651	31542,3343	38103,89221	31542,33428	5109	26098465	132383	1447918139	8274	90494884
jun-12	18	19869	30375,0009	28986,4461	30375,00085	10506	110376054	142889	1558294193	8405	91664364
jul-12	19	20752	29412,7008	24869,22305	29412,70077	8661	75007738	151549	1633301931	8419	90738996
ago-12	20	21819	28653,3307	23344,11153	28653,33069	6834	46708076	158384	1680010007	8336	88421579
sep-12	21	59791	31767,0976	41567,55576	31767,09762	28024	785339105	186408	2465349111	9320	123267456
oct-12	22	64729	35063,2879	53148,27788	35063,28786	29666	880054477	216073	3345403588	10289	159304933
nov-12	23	58136	37370,5591	55642,13894	37370,55907	20765	431203537	236839	3776607125	10765	171663960
dic-12	24	36850	37318,5032	46246,06947	37318,50317	469	219495	237307	3776826620	10318	164209853



## Suavización Exponencial Ajustada

	n	Demanda At	Pronóstico Ft	Tendencia Tt	Pronóstico +Tendencia P+Tt	error (At-PITt)	error (At-PITt)^2	Σerror (At-PITt)	Σerror (At-PITt)^2	MAD	ECM
ene-11	1	22592	22592	3000	25591,534	3000	9000000	3000	9000000	3000	9000000
feb-11	2	17818	19250,1733	-3218,69801	16031,4753	1787	3192248	4787	12192248	2393	6096124
mar-11	3	35782	30822,5044	13727,3911	44549,8955	8768	76874678	13555	89066926	4518	29688975
abr-11	4	37568	35544,0257	4173,84618	39717,8719	2150	4623949	15705	93690875	3926	23422719
may-11	5	39317	38184,7975	2233,98683	40418,7843	1102	1214905	16807	94905781	3361	18981156
jun-11	6	25470	29284,5322	-10630,3419	18654,1903	6816	46457071,93	23623	141362853	3937	23560475
jul-11	7	19057	22125,2961	-7256,53289	14868,7632	4188	17541764	27811	158904616	3973	22700659
ago-11	8	21899	21967,0378	822,42201	22789,4598	890	792540	28702	159697156	3588	19962145
sep-11	9	35345	31331,4849	10920,9696	42252,4546	6908	47715424	35609	207412580	3957	23045842
oct-11	10	37531	35671,2133	3933,21592	39604,4292	2073	4298707	37683	211711287	3768	21171129
nov-11	11	40811	39268,7232	3410,17617	42678,8993	1868	3490867	39551	215202154	3596	19563832
dic-11	12	30244	32951,0706	-7771,57106	25179,4996	5064	25644154	44615	240846307	3718	20070526
ene-12	13	16485	21424,8212	-12561,1184	8863,70277	7621	58084171	52236	298930479	4018	22994652
feb-12	14	30642	27876,8464	8813,37632	36690,2227	6048	36580998	58284	335511476	4163	23965105
mar-12	15	46529	40933,3539	14472,2753	55405,6292	8877	78794545	67161	414306022	4477	27620401
abr-12	16	41917	41621,9062	-795,144947	40826,7612	1090	1188621	68251	415494642	4266	25968415
may-12	17	36651	38142,2719	-4371,82899	33770,4429	2881	8297609	71132	423792252	4184	24928956
jun-12	18	19869	25350,9816	-14299,9658	11051,0158	8818	77756846	79950	501549098	4442	27863839
jul-12	19	20752	22131,6945	-2153,59316	19978,1013	774	598919	80724	502148017	4249	26428843
ago-12	20	21819	21912,8083	422,881368	22335,6897	517	266968	81240	502414985	4062	25120749
sep-12	21	59791	48427,5425	30462,1763	78889,7188	19099	364761059	100339	867176044	4778	41294097
oct-12	22	64729	59838,5628	10042,8353	69881,398	5152	26547205	105492	893723249	4795	40623784
nov-12	23	58136	58646,7688	-3265,83295	55380,9359	2755	7590378	108247	901313628	4706	39187549
dic-12	24	36850	43389,0306	-17681,9666	25707,0641	11143	124165021	119390	1025478649	4975	42728277