

**Disminución de Cobertura de Inventario para Optimización de Capital de Trabajo en la  
Compañía “Tres”**

Aura Cristina Vidal Lozano

Asesor

Gustavo Adolfo Villa Vaquero

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI  
Ingeniería Industrial

2025

## **Agradecimientos**

Este proyecto de grado, representa como la constancia y la perseverancia, son pieza fundamental para cumplir con los objetivos, a pesar de los múltiples desafíos que se presentan en el camino.

Quiero expresar mi gratitud al Ingeniero Gustavo Villa, por su orientación, objetividad y disponibilidad en el desarrollo del documento.

Deseo reconocer el apoyo de la compañía “Tres” por el acceso a la información que fue fundamental para el desarrollo del trabajo de grado.

Finalmente quiero dar gracias infinitas a mi familia por el apoyo y la motivación que me dieron a lo largo de estos años, en especial a mi hermana Diana, que sin su apoyo en los momentos difíciles, no hubiese sido posible.

## Resumen

Este proyecto de grado se enfocó en el problema de exceso de inventario de resina HDPE en la compañía “Tres”, analizando como esto afecta la capacidad de almacenamiento y el capital de trabajo. La investigación incluyo un diagnóstico de los procesos gestión de inventario, patrones de demanda e identificación de proceso donde se podían realizar mejoras. La solución propuesta se centró en implementar estrategias para optimizar el nivel de inventario, puntos de reorden, mejorar la previsión de la demanda y considerar la adopción de modelos de inventarios justo a tiempo. Se obtuvieron resultados significativos de la implementación de estas estrategias, reflejando una reducción en el nivel de inventario de resina HDPE, que permitió liberar capital de trabajo para otras inversiones, contribuyendo a mejorar la rentabilidad y competitividad de la compañía.

***Palabras clave:*** Inventario, resina, optimización, demanda

### **Abstrac**

This degree project focused on the problem of excess inventory of HDPE resin in company "Tres", analyzing how this affects storage capacity and working capital. The research included a diagnosis of processes, inventory management, demand patterns, and identification of processes where improvements could be made. The proposed solution focused on implementing strategies to optimize inventory level, reorder points, improve demand forecasting, and consider the adoption of just-in-time inventory models. Significant results were obtained from the implementation of these strategies, reflecting a reduction in the level of HDPE resin inventory, which freed up working capital for other investments, contributing to improving the company's profitability and competitiveness.

***Keywords:*** Inventory, resin, optimization, demand

## Tabla de Contenido

Introducción .....	10
Justificación .....	11
Objetivos .....	13
Objetivo General .....	13
Objetivos Específicos .....	13
Contenido del trabajo .....	14
Problema De Investigación .....	14
Antecedentes .....	14
Planteamiento del Problema .....	18
Formulación del Problema .....	19
Alcance de la Investigación .....	19
Bases Teóricas .....	20
Marco Teórico .....	20
Control de Inventarios .....	20
Predicciones .....	21
Gestión de Stock .....	24
Estrategias para la Reducción De Inventarios .....	26
Marco Conceptual .....	27

Política de Inventario .....	27
Capital de Trabajo .....	28
Cobertura de Inventario.....	28
HDPE .....	28
R&D .....	29
Stock.....	29
Marco Contextual.....	30
Marco Legal .....	31
Código de Comercio .....	31
Normas Internaciones de Información Financiera (NIIF).....	31
Ley 222 de 1995.....	31
Diseño Metodológico.....	32
Enfoque Metodológico.....	32
Tipo De Investigación .....	32
Procedimiento .....	32
Fase 1. Realizar un Diagnóstico de la Situación Actual de la Cobertura del Inventario. ....	32
Fase 2. Definir Cantidad del Inventario Inicial de la Resina HDPE. ....	33
Fase 3. Aplicar acciones que optimicen la cobertura de la resina HDPE. ....	33
Fase 4. Evaluar el Impacto .....	34
Fuentes e Instrumentos de Recolección .....	34

Presentación y Análisis de Resultados.....	35
Diagnóstico de la Situación Actual de la Cobertura Del Inventario .....	35
Recopilación de Datos.....	35
Historial de Compras.....	35
Registros de Consumo Mensual.....	36
Inventarios Iniciales .....	38
Análisis de Datos.....	40
Inventario Inicial de la Resina HDPE .....	44
Stock Inicial Mínimo Resina HDPE.....	44
Cobertura de 18 días del inventario con respecto a proyección de consumo.....	46
Optimización de la Cobertura de la Resina HDPE .....	47
Impacto.....	48
Conclusiones .....	51
Recomendaciones .....	52
Referencias Bibliográficas .....	53

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Compra de resina HDPE</i> .....	35
<b>Tabla 2</b> <i>Consumo resina HDPE</i> .....	37
<b>Tabla 3</b> <i>Inventario inicial resina HDPE</i> .....	38
<b>Tabla 4</b> <i>Comportamiento resina HDPE</i> .....	39
<b>Tabla 5</b> <i>Cobertura de inventario HDPE año 2022.</i> .....	40
<b>Tabla 6</b> <i>Cobertura de inventario HDPE año 2023.</i> .....	41
<b>Tabla 7</b> <i>Stock inicial mínimo</i> .....	45
<b>Tabla 8</b> <i>Cobertura inicial de 18 días de resina HDPE</i> .....	46
<b>Tabla 9</b> <i>Cálculo de la optimización de capital de trabajo</i> .....	47
<b>Tabla 10</b> <i>Inventarios iniciales resina HDPE</i> .....	49

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Formato ideas de ahorro compañía “Tres”</i> .....	12
<b>Figura 2</b> <i>Comportamiento de la resina HDPE en almacenamiento de enero de 2022 a febrero de 2024.</i> .....	17
<b>Figura 3</b> <i>Patrones de la demanda</i> .....	22
<b>Figura 4</b> <i>Comportamiento del inventario</i> .....	25
<b>Figura 5</b> <i>Compras de la resina HDPE</i> .....	42
<b>Figura 6</b> <i>Comportamiento de la resina HDPE en inventario</i> .....	43
<b>Figura 7</b> <i>Consumos de la resina HDPE</i> .....	43
<b>Figura 8</b> <i>Compra de resina HDPE</i> .....	47
<b>Figura 9</b> <i>Comportamiento de resina a sept 2024</i> .....	48
<b>Figura 10</b> <i>Análisis de precio resina HDPE abril 2024</i> .....	49
<b>Figura 11</b> <i>Análisis de precio resina HDPE septiembre 2024</i> .....	49

## **Introducción**

El proyecto de reducción de inventario implementado en la compañía "Tres" tuvo como objetivo principal optimizar el capital de trabajo, buscando una mayor eficiencia en la administración del inventario de la resina HDPE. Mediante el análisis de la cobertura de inventario de la resina, se establecieron estrategias para disminuir el stock inicial, para mejorar la liquidez y liberar el capital inmovilizado para que pueda ser invertido en áreas estratégicas del negocio.

Para llevar a cabo este proyecto, se utilizaron herramientas tecnológicas como SAP PS4, que permiten un seguimiento y control más preciso del inventario. Así mismo, se establecieron parámetros claros para la reordenación de inventario, garantizando que la compañía mantenga niveles óptimos sin incurrir en sobrecostos por exceso de stock.

La estrategia de reducción de cobertura de la resina HDPE a 18 días, refleja la cultura de la mejora continua, que busca mejorar los procesos de la empresa "Tres" reduciendo costos sin incurrir en pérdidas de ventas por disponibilidad de materias primas necesarias para el proceso productivo.

### **Justificación**

La gestión eficiente del capital de trabajo es fundamental para el crecimiento y sostenibilidad de una compañía, especialmente en un sector tan competitivo como el de fabricación envases plásticos. En este contexto se propone una estrategia de disminución de cobertura de inventario de 30 a 18 días, que consiste en reducir el volumen de resina HDPE almacenada con el fin de optimizar el capital de trabajo y mejorar la rentabilidad de la compañía “Tres”.

Esta propuesta es viable y se encuentra alineado con “Being Tres: Cash and Capital Discipline capability” , que se enfoca en ayudar a “Tres” a generar y aprovechar al máximo el efectivo en sus operaciones. Un alto nivel de inventario representa una inmovilización significativa de capital de trabajo. Al disminuir la cobertura de inventario, el capital liberado puede reasignarse a otros procesos estratégicos como R&D o actualización de maquinaria, permitiendo responder ágilmente a oportunidades de mercado y ser más competitivo en el sector de embalajes.

Adicionalmente al reducir la cobertura de inventario de la resina HDPE se disminuyen los costos logísticos de almacenamiento, evitando contratación de almacenamiento externo por sobre ocupación de la bodega y favoreciendo una mejor rentabilidad de la operación.

Al realizar verificar el comportamiento del inventario de resinas de la compañía “Tres” se encuentra oportunidad de mejora en la cobertura de la resina HDPE, que sostiene un inventario inicial superior al consumo.

Al calcular la demanda diaria promedio se pudo estimar la cantidad de resina HDPE, para mantener un flujo constante que cubriera la necesidad producción basada en la demanda del mercado. Este enfoque permitió determinar que 18 días de inventario serían suficientes para mitigar riesgos de desabastecimiento, considerándose posibles variaciones de la demanda y

tiempos de reposición. Con el ajuste de la cobertura de inventario de la resina de 30 a 18 días se logra una disminución en el capital de trabajo de la compañía “Tres” de 37.567 USD.

La compañía “Tres” aprueban realizar disminución de cobertura de inventario y diligencia formato de ideas de ahorro, para incluirlo en el registro de iniciativas ahorro.

## Figura 1

### Formato ideas de ahorro compañía “Tres”

P+ Business Case Summary					Collaborate. Innovate. Deliver.	
GSTT Project Code		Actual Impact Date	1/10/2024	Category Lead		
M&A / ARP Legacy	ARP Legacy	GSTT Impact Date	1/10/2024	Savings Frequency	One-off	
Region	Latin America	Country	COLOMBIA	Plant	HOLDINGS	
Category	Capital	Project Type	CF	CF Mapping	Inventory	
Supplier Name	N/A	Value Type	Non-Bridge	Project Owner	Good Deals	
Project Title	ARPCOL DOW RESIN INVENTORY COVERAGE REDUCTION					
Financial Overview						
Target Value (USD)	USD 37.567	Project Description				
This project focuses on optimizing working capital by reducing inventory coverage of Dow HDPE (High Density Polyethylene) resin, establishing a new goal of 18 days. This initiative seeks to improve the company's operational and financial efficiency, ensuring more agile inventory management and less immobilization of resources.						
Fiscal Year	FY25	FY26	FY27	Total		
Target Fiscal Year Values (USD)	USD 37.567	-	-	USD 37.567		
Business Unit Allocation %						
Beverage		SC		BCNA		
ARP LA	100%	Corp.		Total	100%	
How Values are Calculated						
Baseline:	30-day DOW HDPE resin inventory coverage maintained					
Approach:	Monthly consumption (kg) - initial inventory (kg) = Kg difference *material cost (kg) = Savings					
Key Assumption:	The calculation is made based on historical consumption and forecast					
Data Sources:	Historical consumption information and consumption projection are downloaded from SAP					
Tracking Recommendation:	Never	Value Segmentation			Cash Flow	

Fuente. Compañía “Tres”

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Implementar una estrategia de reducción de cobertura de inventario de la resina HDPE en la empresa “Tres”, con el fin de optimizar el capital de trabajo disponible.

### **Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico de la cobertura actual de la resina HDPE en la empresa “Tres” .

Definir la cantidad del inventario inicial mediante el análisis de datos históricos y proyecciones de ventas, para garantizar que el nivel de inventario se ajuste a la demanda real.

Aplicar acciones que optimicen la cobertura de la resina HDPE que contemplen stock de seguridad y tiempos de respuesta adecuados, para minimizar ruptura del stock sin incrementar excesivamente el capital de trabajo inmovilizado.

Evaluar el impacto de la disminución de inventario en el capital de trabajo mediante análisis financiero.

## **Contenido del trabajo**

### **Problema De Investigación**

#### **Antecedentes**

En Colombia el sector de plásticos, desde las últimas décadas presenta un incremento, asociado al aumento en la demanda de envases plásticos en los sectores de alimentos, cosméticos y productos de limpieza. Según la Asociación colombiana de la industria del plástico (Acoplásticos, 2022), este sector representa una parte importante del Producto Interno Bruto (PIB) del país, contribuyendo con aproximadamente el 3% del mismo. Sin embargo, a pesar de su crecimiento, las empresas que fabrican envases plásticos en Colombia, enfrentan desafíos significativos relacionados con el manejo de inventarios, impulsados por factores como la volatilidad de la demanda, los costos de producción fluctuantes y la necesidad de optimizar recursos financieros en un entorno competitivo (Mendoza et al., 2021).

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2022), la producción del sector plástico ha mostrado un crecimiento constante, pero también ha evidenciado ineficiencias en la gestión de inventarios, derivadas de una planificación inadecuada y falta de herramientas tecnológicas para su optimización.

Uno de los problemas más recurrentes en estas empresas es el exceso de inventario, que a menudo se traduce en un aumento de costos y en una disminución de la liquidez. La ineficiente gestión de inventarios puede ocasionar que los recursos estén inmovilizados, lo que afecta la capacidad de la empresa para invertir en nuevas oportunidades o cubrir gastos operativos (Camacho et al. 2021). Asimismo, la alta variabilidad en la demanda de envases plásticos y la incertidumbre en el suministro de materias primas agravan esta situación (La nota económica, 2023).

La gestión eficiente de inventarios es importante para el desarrollo financiero de las empresas, puntualmente en el sector de plásticos en Colombia. Las coberturas de inventario se refieren al tiempo que un inventario puede sostener la producción antes de necesitar ser reabastecido. Una cobertura excesiva puede resultar en costos de almacenamiento elevados, obsolescencia del producto y, en última instancia, deterioro del capital de trabajo (Duque et al. 2010).

La implementación de prácticas de optimización del capital de trabajo, especialmente en la gestión de inventarios, se presenta como una solución viable. Investigaciones han demostrado que la disminución de las coberturas de inventario puede resultar en una mayor eficiencia operativa y en mejores indicadores financieros (Duque et al. 2010). Al reducir las coberturas, las empresas pueden liberar recursos que pueden ser empleados en inversiones estratégicas y en la mejora de procesos productivos (Alfonso, 2024). También sugieren que la implementación de técnicas de optimización de inventarios, como el Just In Time (JIT) y el análisis ABC, puede resultar en una reducción significativa de las coberturas de inventario y, por ende, en una mejora del capital de trabajo disponible (Muños & Toapanta, 2022). Estos métodos permiten a las organizaciones minimizar el capital inmovilizado en productos, alinear su producción con la demanda real del mercado y reducir costos operativos.

Muñoz, K. y Toapanta, F. (2022) llevaron a cabo un estudio en la Universidad Politécnica Salesiana, sede Guayaquil, donde propusieron una serie de mejoras en la gestión de inventarios para una empresa de consumo masivo. La investigación surgió ante las falencias en la administración del inventario, las cuales afectaban el almacenamiento, el suministro a las tiendas, y en consecuencia, los costos y la rentabilidad de la compañía.

El estudio se centró en identificar herramientas de gestión que facilitaran el control eficiente de las entradas y salidas de productos, permitiendo un mejor manejo de los insumos y previniendo faltantes. Entre las estrategias implementadas, destacaron la utilización de un sistema de pronóstico de demanda para estimar patrones, promedios y volatilidad de cada artículo, ajustando las reservas de stock según las fluctuaciones y el nivel de servicio requerido. Además, se aplicó la clasificación ABC para priorizar y diferenciar la gestión de los materiales según su importancia y rotación, optimizando así los recursos y mejorando la eficiencia del inventario.

Por otra parte, Montañez Bustos, L. y Mera Florez presentaron una propuesta de mejoramiento en el proceso de inventario en la empresa Servieléctricos El Amperio, ubicada en Cali, Valle. Este proyecto se desarrolló mediante una investigación de tipo deductiva, que permitió analizar en profundidad los problemas existentes en la gestión del inventario.

La empresa cuenta con un software que genera solicitudes de reabastecimiento automáticamente; sin embargo, esta automatización ha ocasionado un nivel elevado de inventario de productos de difícil comercialización, generando costos elevados asociados al almacenamiento. Para abordar esta situación, los autores centraron sus esfuerzos en mejorar el control del inventario, identificando las entradas y salidas de materiales y determinando cuáles productos tienen mayor rotación. Esto permitió establecer niveles de stock adecuados, reducir pérdidas y aumentar las ganancias, logrando así una gestión más eficiente y rentable del inventario.

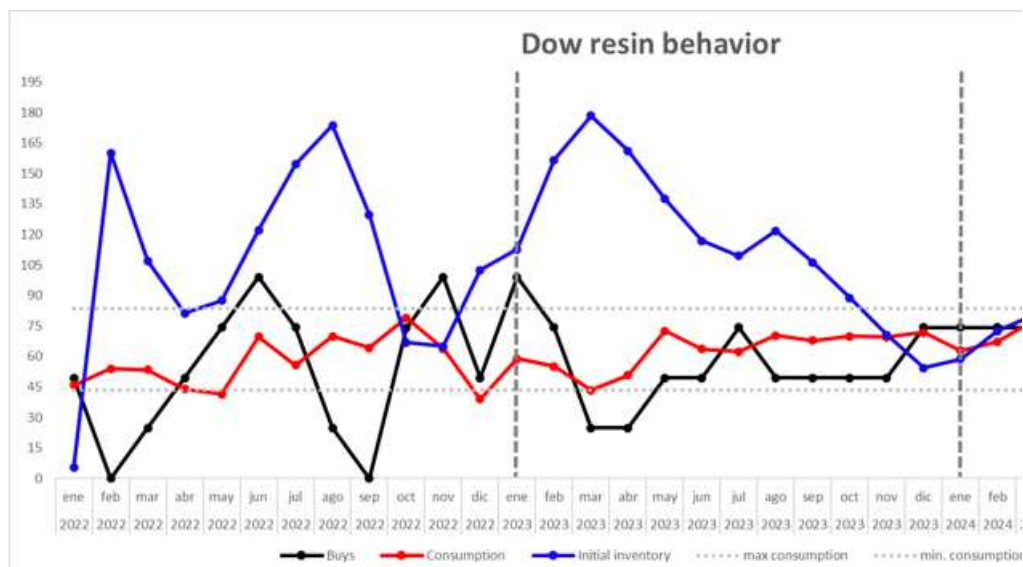
Asimismo, estudios en el sector indican que la falta de visibilidad en la cadena de suministro contribuye a la acumulación de inventarios, afectando directamente el capital de trabajo de las empresas (Alfonso, 2024). La utilización de tecnologías de información y sistemas de gestión de inventarios, tales como ERP (Enterprise Resource Planning), se presenta como una solución viable para mejorar la gestión y optimizar el capital de trabajo.

La compañía “Tres”, a través del programa de Procure Plus constantemente realiza capacitaciones al personal en metodologías como Lean manufacturing y Six sigma, lo que le ha permitido lograr buenos resultados en la reducción de costos y optimización de procesos, por medio ideas y proyectos de disminución de lead time, disminución del tiempo de ciclo de fabricación productos estratégicos y unificación de material de empaque.

La compañía “Tres” mantenía un inventario excesivo de resina HDPE en comparación con su consumo promedio como se observa en la figura 1. Este sobre stock generaba una ocupación considerable del espacio de almacenamiento y una inmovilización significativa del capital de trabajo.

## **Figura 2**

*Comportamiento de la resina HDPE en almacenamiento de enero de 2022 a febrero de 2024*



## Planteamiento del Problema

La gestión deficiente del capital de trabajo es un factor fundamental en la competitiva de las empresas fabricantes de productos plásticos, las coberturas de inventario impactan directamente en la liquidez de las organizaciones. En muchas compañías por no contar con una gestión eficiente de los inventarios incrementan los costos de almacenamiento y se congelan recursos que podrían ser suministrados en procesos que generen un mayor retorno sobre la inversión.

La política actual de inventario de la empresa “Tres”<sup>1</sup> para la resina HDPE, es mantener una cobertura de 30 días de acuerdo al consumo de las proyecciones de venta, afectando la liquidez y limitando la capacidad de almacenamiento en la planta. “Tres” enfrenta el desafío de mantener equilibrio entre la disponibilidad de resina HDPE para garantizar el cumplimiento de la demanda de los clientes y tener un capital de trabajo eficiente.

<sup>1</sup> “Tres” Es un nombre ficticio creado con el fin de proteger la identidad de la empresa

Por lo tanto, es esencial desarrollar una estrategia de optimización de la cobertura de inventario de la resina HDPE que se encuentra en un promedio de 80 toneladas mensuales, que permita reducir el capital inmovilizado aproximado de 94.000 USD y por consiguiente liberar capital de trabajo que puede ser redirigido hacia inversiones estratégicas. Además de optimizar la cadena de suministros, para mejorar la rotación del inventario y asegurar un mejor equilibrio entre la producción y la demanda.

### **Formulación del Problema**

A raíz de lo anterior se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo la reducción de cobertura de inventario de la resina HDPE, contribuye a la optimización del capital de trabajo en la compañía “Tres”?

### **Alcance de la Investigación**

El presente proyecto tiene como alcance la implementación de una estrategia para la disminución de la cobertura de inventario de la resina HDPE en la compañía “Tres”. Esto implica un análisis exhaustivo de los niveles actuales de inventario, la identificación de demandas fluctuantes y su integración con la planificación de la producción. Se establecen criterios para optimizar la rotación de stock y minimizar el capital de trabajo inmovilizado, sin comprometer la capacidad de respuesta ante las necesidades del cliente. Además, se evaluarán acciones específicas para mejorar la previsión de la demanda y los procesos de suministro, asegurando así una operación más eficiente y sostenible en el manejo.

## Bases Teóricas

### Marco Teórico

#### *Control de Inventarios*

La gestión de inventarios es un aspecto importante en la administración de una organización, un inadecuado manejo de los inventarios puede ocasionar afectaciones al flujo de caja y limitar la capacidad de inversión. Por ello, se requiere un procedimiento robusto:

**Planificación.** Definir políticas de cobertura de inventario y clasificar los materiales según su tipo y criticidad.

**Registro.** Mantener un registro actualizado de los movimientos y cambios de stock

**Recepción y almacenamiento.** Verificar la cantidad y calidad de materiales al recibirlos comparando con las órdenes de compra y almacenarlos de manera ordenada para facilitar su ubicación.

**Control de movimientos.** Registrar las entradas y salidas de materiales.

**Inventario físico.** Programar conteos cíclicos según la clasificación de los materiales, para detectar y corregir diferencias.

**Análisis y supervisión.** Analizar la rotación del inventario, para identificar las fluctuaciones de la demanda, detectar obsolescencia y revisar niveles de inventario para evitar exceso o escasez

**Inventario de seguridad.** Determinar niveles de inventario de seguridad para evitar rupturas de stock.

**Evaluación y mejora continua.** Revisar periódicamente los procedimientos y resultados, para implementar mejoras y reducir costos.

Un capital de trabajo adecuado es fundamental para garantizar la solvencia y la

continuidad operativa de la organización. (Alfonso, 2024).

El inventario es un componente crucial en la cadena de suministro y representa una inversión significativa de capital. Una adecuada gestión del inventario permite a las empresas satisfacer la demanda de sus clientes, evitando los agotados y pérdida de posicionamiento en el mercado; pero también puede implicar costos considerables como de almacenamiento, deterioro y obsolescencia, por lo tanto la gestión de inventarios es esencial para mejorar la liquidez. (Alfonso, 2024).

La cobertura de inventario hace referencia al tiempo que los productos permanecerán en inventario disponibles para su uso y una cobertura excesiva afecta en flujo de caja, mientras que una cobertura insuficiente puede ocasionar pérdida de venta y la insatisfacción de los clientes.

La disminución de cobertura de inventarios trae consigo beneficios como mejora en el flujo de caja, reducción de costos operativos, incremento en la rotación de inventarios.

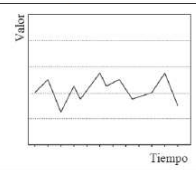
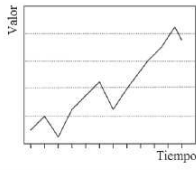
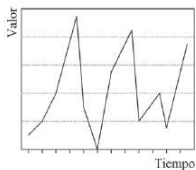
### ***Predicciones***

Los pronósticos buscan entender la demanda futura de los clientes, para que la empresa pueda adelantarse a sus exigencias. Se asume que se debe garantizar el suministro de materias primas para la fabricación de los materiales que los clientes van a solicitar, por lo cual se prevé el futuro.

Uno de los principios fundamentales de la elaboración de pronósticos menciona que el futuro es el reflejo del pasado. Esto es para intentar predecir la demanda de los clientes se analiza cómo ha sido el pasado de las ventas, para posteriormente entender su comportamiento se realiza suposición que el comportamiento se mantendrá a través del tiempo, dado a esto es posible tener una idea de cómo será la demanda futura de un producto. (Zapata, 2014).

### Figura 3

#### *Patrones de la demanda*

Representación	Patrón
	<p>Estabilidad: En este patrón se observa que aunque hay variaciones en los datos, esta se mantiene alrededor de un valor promedio.</p>
	<p>Tendencia: Este comportamiento denota que los datos están creciendo, por lo tanto se espera que el futuro sigan de esta manera. La tendencia puede ser a crecer (como se muestra en la figura) o a decrecer</p>
	<p>Estacionalidad: Este patrón se refiere a que el comportamiento de los datos sube y bajan de manera cíclica, de forma que en periodos sucesivos los valores corresponden a las posiciones del ciclo.</p>

*Nota.* Tomado de Fundamentos de la gestión de inventarios (p.20) por Zapata Cortes, J. (2014)

Tipos de pronósticos:

**Pronósticos Cualitativos.** Este tipo de pronóstico se basa en la experiencia de las personas, dado a que cuentan con el conocimiento para generar predicciones para el futuro con base en factores subjetivos. Este tipo de pronósticos son usados cuando no se cuenta con suficientes datos para realizar predicciones. (Flores y torres, 2011).

Los modelos más comunes en este tipo de pronósticos son (Zapata, 2014):

- Estimaciones comerciales
- Reuniones de discusión abierta
- Analogía histórica, basada en la evolución de un artículo similar
- Estudios de mercado, comprueba de hipótesis respecto al mercado

**Pronósticos Históricos.** Este tipo de pronóstico se basa en el análisis de datos históricos, por medio de técnicas estadísticas es posible calcular un valor para un horizonte de tiempo en el futuro (Zapata, 2014).

Las técnicas estadísticas empleadas en este modelo son:

**Promedio Simple.** “Todas las demanda de periodos anteriores tienen el mismo peso relativo. El promedio hace que las demandas elevadas tiendan a ser equilibradas por las demandas bajas de otros periodos, reduciendo las posibilidades de error que podrían cometer al dejarse llevar por fluctuaciones aleatorias que pueden incurrir en un periodo” (Roldan, 2001).

Fórmula matemática para expresar el promedio simple:

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^n S_{t-1}}{n}$$

Donde:

$F_t$ = La predicción del promedio móvil para el periodo  $t$

$S_{t-1}$ = Las ventas para el periodo anterior

$n$ = Número total de períodos

**Suavización Exponencial.** “Es una técnica de pronóstico que busca ponderar los valores pronósticos con respecto a los valores reales de los periodos que fueron pronosticados, y con base en esto poder hallar el valor que corresponde al máximo periodo. Esta ponderación se realiza con el parámetro “ $\alpha$ ” el cual representa el peso (que tan importante) en el pronóstico que debe de tener la demanda real, con respecto al valor del pronóstico para ese periodo” (Zapata, 2014).

Ecuación matemática:

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}$$

Donde:

$F_t$  = La predicción de las ventas para un periodo  $t$

$F_{t-1}$  = la predicción de las ventas para un periodo  $t-1$

$D_{t-1}$  = La demanda para el periodo  $t-1$

$\alpha$  = El factor alfa o la constante de nivelación ( $0 < \alpha < 1$ )

### ***Gestión de Stock***

La gestión de inventarios es un proceso esencial en las compañías que se enfoca en supervisar y controlar la cantidad y variedad de productos disponibles para el proceso de venta o fabricación. No solo se enfoca en supervisión de productos, también abarca la planificación, seguimiento, y el análisis de las fluctuaciones de la demanda. La correcta gestión del stock permite a las organizaciones optimizar su capital de trabajo, dado a que un inventario adecuado asegura que los recursos no se inmovilicen en materias primas no consumidas, mientras que un stock insuficiente puede ocasionar venta perdida. (Moana, 2017)

La gestión de stock se convierte en un factor determinante para la satisfacción de del cliente y la competitiva empresarial, destacándose como una función crítica que relaciona a producción, logística y servicio al cliente.

**Comportamiento de los Inventarios.** Según (Zapata, 2014), “ Los materiales en una organización se consumen a cierta velocidad que depende de la demanda de los mismos, ya sea para producción o para atención al cliente. Estos inventarios tienen a llegar a cero, por lo cual en algún momento específico o en el punto exacto en que llegue a cero, una nueva cantidad de materiales debe de llegar a bodega. Esta cantidad de mercancía que llega corresponde a la mercancía ordenada al proveedor. Este comportamiento se repite en el tiempo y desde el



o bien, cuando en la manufactura de los artículos se generan cantidades considerables de material de desperdicio o se requieren muchas rectificaciones” (Carro & Gonzalez, 2013).

**Inventario en Transporte.** Este inventario se refiere a las materias primas que han sido ordenadas y están en proceso de ser entregadas en las instalaciones de la compañía. Contar con datos actualizados sobre la cantidad de stock y estado de la materia prima en tránsito facilita una mejor planificación y reajuste de los niveles de stock, lo que genera una gestión más efectiva de los recursos y aumento en la satisfacción del cliente.

“En el transporte, constantemente existe una cantidad del inventario que se mueve de un lugar a otro; desde los proveedores hasta la planta, de la planta al almacén y del almacén a un centro de distribución o al cliente. Este inventario puede calcularse multiplicando al demanda promedio del artículo por periodo, por el número de periodos comprendidos dentro del tiempo de traslado en la entrega” (Zapata, 2014).

### ***Estrategias para la Reducción De Inventarios***

**Just In Time.** La gestión de inventarios es un aspecto crítico en la administración de organizaciones, dado a que un manejo ineficiente puede llevar a elevados costos operativos y pérdidas financieras. Una de las estrategias más efectivas para la reducción de inventarios es la implementación de sistemas Just in time (JIT). Este enfoque minimiza el stock al sincronizar la producción y la entrega de insumos, garantizando que los materiales lleguen justo cuando se necesitan. De este modo, se busca eliminar los excesos de producto almacenados, reducir los costos de almacenamiento y aumentar la rotación de inventarios. La clave del JIT radica en establecer sólidas relaciones con los proveedores, permitiendo la comunicación fluida que facilite la entrega oportuna y precisa.

Adicionalmente las empresas pueden apoyarse en el análisis de los datos históricos, tendencias del mercado y factores estacionales para prever la demanda de productos; permitiendo ajustar los niveles de inventario antes de presentarse picos o caídas en la demanda. Esto no solo reduce la necesidad de mantener inventarios elevados, sino que también optimiza el flujo de caja al minimizar el capital inmovilizado en materias primas.

“El método Just In Time es un método que nos muestra la manera en cómo debería de optimizarse un sistema de producción, entregando materias primas o componentes a la línea de fabricación justo en el tiempo preciso a medida que son necesarios. El JIT consiste fundamentalmente en producir elementos necesarios, en las cantidades necesarias, y en el momento necesario” (Guizado & Hermoza, 2014).

La disminución de la cobertura de inventario de la resina HDPE en la compañía “Tres”, eje del problema de investigación, se apoya en las bases teóricas del control de inventarios, pronósticos, gestión del stock y análisis del comportamiento del inventario, que le permiten mantener niveles óptimos sin afectar el abastecimiento.

## **Marco Conceptual**

### ***Política de Inventario***

Es el conjunto de directrices y procedimientos establecidos por una compañía para gestionar de manera efectiva y eficiente las existencias de materiales y componentes necesarios para la producción. La política tiene como objetivo garantizar que la empresa disponga de la cantidad adecuada de materias primas en el momento oportuno minimizando costos y maximizando la eficiencia operativa. (Zapata, 2014).

### ***Capital de Trabajo***

El capital de trabajo se define como la cantidad de recursos financieros que necesita una empresa para llevar a cabo sus operaciones diarias. Este concepto representa la diferencia entre los activos corrientes, efectivo, cuentas por cobrar e inventarios y los pasivos corrientes, que incluyen deudas y obligaciones a corto plazo. El capital de trabajo es esencial para asegurar que una compañía pueda cubrir sus gastos operativos, financiar su crecimiento y mantener un flujo de efectivo saludable; gestionar eficientemente el capital de trabajo permite a las empresas optimizar su eficiencia y responder de manera eficiente a las variaciones del mercado. (Aguilar, et al 2017).

### ***Cobertura de Inventario***

La cobertura de inventario es la cantidad de tiempo que un inventario puede sostener la producción antes de que se necesite reabastecerlo. Este es un indicador fundamental para la gestión de recursos, dado a que permite evaluar a la empresa evaluar su capacidad para satisfacer la demanda de la operación sin generar desabastecimiento. Una cobertura de inventario contribuye a optimizar la cadena de suministros, reducir costos asociados (Ballou, 2004).

### ***HDPE***

El polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés) es un termoplástico versátil conocido por su resistencia y durabilidad. Este material se caracteriza por su estructura molecular, que le confiere una alta rigidez y una gran resistencia a impactos y a productos químicos. Además, el HDPE es ligero y tiene una excelente capacidad de reutilización y reciclaje, lo que lo convierte en una opción ecológica para una variedad de aplicaciones, desde envases y contenedores hasta tuberías y componentes de construcción. Su resistencia a la

humedad y a temperaturas extremas también lo hace ideal para su uso en exteriores, siendo una elección popular en la industria del embalaje y la construcción (Kallitsis et al 2018)

### ***R&D***

Investigación y desarrollo es el proceso de investigación con el objetivo innovar los productos de una compañía, con el fin de mejorar la calidad y optimizar recursos; para lograr una ventaja competitiva.

### ***Stock***

Se refiere a la cantidad de materiales que una organización posee en un momento determinado, para garantizar la continuidad de sus operaciones. Este recurso es fundamental para la gestión eficiente de la compañía. (Meana, 2017).

**Marco Contextual**

El proyecto se desarrolla en la compañía “Tres” que fue fundada en el 2006, con sede en el Valle del Cauca. “Tres es una empresa líder en la fabricación de empaques plásticos rígidos para bebidas, cuidado personal, alimentos y productos de limpieza; por medio de procesos de inyección-soplado y extrusión.

## **Marco Legal**

En Colombia el capital de trabajo en las empresas no está regulado por una ley específica que lo rijan en su totalidad, sino que se aborda a través de diversas normativas contables y comerciales. Sin embargo, hay ciertas leyes y regulaciones que tienen un impacto indirecto sobre la gestión del capital de trabajo:

### ***Código de Comercio***

Establece disposiciones generales sobre la contabilidad y la administración de empresas, lo que incluye aspectos relacionados con el capital de trabajo.

### ***Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF)***

Estas normas son fundamentales para la presentación de estados financieros y afectan directamente como las compañías reportan su capital de trabajo

### ***Ley 222 de 1995***

Esta ley establece un marco para la reestructuración empresarial y aborda aspectos relacionados con la liquidez y el capital de trabajo

## **Diseño Metodológico**

### **Enfoque Metodológico**

El enfoque metodológico de este proyecto es cuantitativo, debido a se basa en la recolección de y análisis de datos numéricos para identificar patrones y establecer relaciones entre variables.

### **Tipo De Investigación**

El tipo de investigación es explicativo, porque tiene como objetivo entender las causas y los efectos de un fenómeno, buscando relación entre sus variables.

“Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre los conceptos; están dirigidos a responder las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este, o porque dos o más variables están relacionadas” (Hernandez et al 1997).

### **Procedimiento**

El objetivo de esta metodología es establecer un proceso sistemático que permita implementar estrategias para la disminución de la cobertura de inventario de la resina HDPE. Frente a los objetivos planteados se desarrollará la siguiente metodología para cada uno.

#### ***Fase 1. Realizar un Diagnóstico de la Situación Actual de la Cobertura del Inventario.***

Descargar información de compras y consumos por medio de SAP PS4, con el fin de obtener horizonte de tiempo extenso y las proyecciones de consumo para los próximos meses se tomarán del Forecast de ventas.

Realizar un análisis detallado de la cantidad de inventario en la planta de la resina HDPE, generando un comparativo entre ingresos y consumos. Posteriormente se graficará el

comportamiento de las variables analizadas de la resina HDPE, para establecer su comportamiento frente a la demanda y entender las particularidades de la operación.

### ***Fase 2. Definir Cantidad del Inventario Inicial de la Resina HDPE.***

Inicialmente se debe verificar que el proveedor cumple con el lead time comprometido, para evitar riesgo de desabastecimiento por incumplimientos en entregas de la resina HDPE, posteriormente luego de analizar el comportamiento del consumo histórico, se validará el estimado de consumo de esta resina en los próximos meses, para definir la cantidad optima de inventario y rangos mínimos y máximos que se pueden tener en stock y reducir la cobertura a 18 días y no generar afectaciones al capital de trabajo e incurrir en desabastecimiento del material, que puede ocasionar pérdida de venta en los clientes de “Tres”.

La adopción de un enfoque de gestión de inventarios just-in-time, en el que la compra y el uso de resina se alineen más estrechamente con la producción real, puede ayudar a minimizar la cantidad de capital atrapado en el inventario y contribuir a una mayor liquidez financiera

### ***Fase 3. Aplicar acciones que optimicen la cobertura de la resina HDPE.***

Posterior a la definición de los límites de la cantidad de inventario, se debe iniciar a bajar el nivel de inventario y desacelerar las compras, para llegar al stock definido. Se generaran órdenes de compra para entregas semanales de acuerdo a la cantidad mínima de venta del proveedor para reponer el material consumido y evitar ruptura del stock. Adicionalmente se socializará con el proveedor de resina HDPE la disminución de cobertura en planta, con el fin de que ellos se comprometan a garantizar la disponibilidad de material a la operación de “Tres” y flexibilizar las entregas de acuerdo al comportamiento real que puede ocasionar adelantos o retrasos en entregas

#### ***Fase 4. Evaluar el Impacto***

Mensualmente se verificará el comportamiento de la resina HDPE en inventarios iniciales, consumos e ingresos para monitorear que se esté generando la disminución del capital de trabajo. Además de realizar reajustes al nivel de inventario de acuerdo con el comportamiento real del material en la operación y los factores externos que tienen impacto sobre la cobertura de inventario.

#### **Fuentes e Instrumentos de Recolección**

La recolección de datos realizo a través del ERP SAP PS4, el cual es una plataforma robusta para la gestión integral de la información. Este proceso implico la recopilación de información relacionada con los niveles de inventario, la rotación de productos, las tendencias de demanda y las variaciones estacionales.

## **Presentación y Análisis de Resultados**

### **Diagnóstico de la Situación Actual de la Cobertura Del Inventario**

La elaboración del diagnóstico de la cobertura de inventario de la resina HDPE se realizó en dos etapas, la recopilación y análisis de datos.

#### ***Recopilación de Datos***

Para el proyecto de disminución de cobertura de resina HDPE, se realizó recopilación de datos utilizando tecnologías de la información, específicamente el sistema ERP SAP PS4. Este sistema proporciona información detallada y cuantitativa sobre compras, consumos e inventarios iniciales de la resina HDPE desde enero de 2022 a hasta abril de 2024. La recopilación de datos se realizó mediante los siguientes pasos:

#### ***Historial de Compras***

Se ha recopilado información de las compras realizadas en los últimos 28 meses mediante la transacción de SAP MB51 (lista documentos material). Para este análisis se ha considerado la clase de movimientos 101 (ingreso de orden de compra) y 102 (reversa de ingreso de orden de compra).

Los datos obtenidos fueron descargados en formato Excel y se tabularon para facilitar su análisis. A continuación se presentan los datos obtenidos en la tabla 2, donde se observan los ingresos registrados durante el periodo de mencionado.

#### **Tabla 1**

*Compra de resina HDPE*

Año	Mes	Compras
2022	ene	50
2022	feb	0
2022	mar	25
2022	abr	50
2022	may	74
2022	jun	99
2022	jul	74
2022	ago	25
2022	sep	0
2022	oct	74
2022	nov	99
2022	dic	50
2023	ene	99
2023	feb	74
2023	mar	25
2023	abr	25
2023	may	50
2023	jun	50
2023	jul	74
2023	ago	50
2023	sep	50
2023	oct	50
2023	nov	50
2023	dic	74
2024	ene	74
2024	feb	74
2024	mar	74
2024	abr	74
2024	may	50
2024	jun	74
2024	jul	74
2024	ago	74
2024	sep	50

*Nota.* Esta tabla muestra las compras de resina HDPE de enero de 2022 a abril de 2024

### ***Registros de Consumo Mensual.***

Se accedió al ERP SAP para extraer la información correspondiente a los consumos mensuales de la de resina HDPE. La transacción utilizada fue MB51 y se seleccionaron las clase de movimientos 261 (consumos para orden de producción) y 262 (reversa de consumos para orden de producción).

Los datos obtenidos fueron descargados a una hoja de cálculo, lo que facilitó su organización y tabulación.

**Tabla 2**

*Consumo resina HDPE*

Año	Mes	Consumo
2022	ene	46
2022	feb	54
2022	mar	53
2022	abr	44
2022	may	41
2022	jun	70
2022	jul	56
2022	ago	70
2022	sep	64
2022	oct	79
2022	nov	64
2022	dic	39
2023	ene	59
2023	feb	55
2023	mar	43
2023	abr	51
2023	may	73
2023	jun	64
2023	jul	62
2023	ago	70
2023	sep	68
2023	oct	70
2023	nov	69
2023	dic	72
2024	ene	63
2024	feb	67
2024	mar	78
2024	abr	71
2024	may	83
2024	jun	78
2024	jul	84
2024	ago	74
2024	sep	72

*Nota.* Consumos de resina de enero de 2022 a abril de 2024

### ***Inventarios Iniciales***

Mediante la transacción MC.9 (CST. Selección análisis material, stock) del ERP, se descarga la información sobre el inventario disponible al inicio de cada mes. La extracción de datos se realizó para el rango de fechas mencionado.

**Tabla 3**

*Inventario inicial resina HDPE*

Año	Mes	inventario inicial
2022	ene	5
2022	feb	160
2022	mar	107
2022	abr	81
2022	may	88
2022	jun	122
2022	jul	154
2022	ago	174
2022	sep	130
2022	oct	67
2022	nov	65
2022	dic	102
2023	ene	113
2023	feb	157
2023	mar	179
2023	abr	161
2023	may	137
2023	jun	117
2023	jul	110
2023	ago	122
2023	sep	106
2023	oct	89
2023	nov	71
2023	dic	54
2024	ene	59
2024	feb	72
2024	mar	80
2024	abr	78
2024	may	82
2024	jun	52
2024	jul	52
2024	ago	45
2024	sep	48

*Nota.* Inventario inicial de resina de enero de 2022 a abril de 2024

**Tabla 4***Comportamiento resina HDPE*

Año	Mes	Compras	Consumo	inventario inicial
2022	ene	50	46	5
2022	feb	0	54	160
2022	mar	25	53	107
2022	abr	50	44	81
2022	may	74	41	88
2022	jun	99	70	122
2022	jul	74	56	154
2022	ago	25	70	174
2022	sep	0	64	130
2022	oct	74	79	67
2022	nov	99	64	65
2022	dic	50	39	102
2023	ene	99	59	113
2023	feb	74	55	157
2023	mar	25	43	179
2023	abr	25	51	161
2023	may	50	73	137
2023	jun	50	64	117
2023	jul	74	62	110
2023	ago	50	70	122
2023	sep	50	68	106
2023	oct	50	70	89
2023	nov	50	69	71
2023	dic	74	72	54
2024	ene	74	63	59
2024	feb	74	67	72
2024	mar	74	78	80
2024	abr	74	71	78
2024	may	50	83	82
2024	jun	74	78	52
2024	jul	74	84	52
2024	ago	74	74	45
2024	sep	50	72	48

*Nota, consolidación de compras, ingresos y consumos*

### *Análisis de Datos*

La política de inventario establecida por la compañía “Tres” para la cobertura de materias primas y material de empaques es de 30 días y se basa en las proyecciones de consumo que consideran las ventas estimadas y los compromisos adquiridos con los clientes. Su finalidad es garantizar el respaldo en materias primas que le permitan atender las fluctuaciones de la demanda y prevenir pérdidas de venta ocasionada por la falta de disponibilidad de materias primas.

Al realizar el análisis de los datos obtenidos, encontramos que los inventarios iniciales superan el consumo, destacando una situación clave para la gestión de la cadena de suministro.

**Año 2022.** El promedio del inventario inicial fue de aproximadamente 109 toneladas de resina HDPE. Durante este periodo el consumo promedio mensual fue de 58 toneladas, lo que resultó en una cobertura de 56 días. Este cálculo se determina usando la fórmula:

$$\text{Cobertura inventario} = \frac{\text{Inventario mensual final promedio}}{\text{Consumo mensual promedio}} * \text{días}$$

$$\text{Cobertura inventario} = \frac{108 \text{ toneladas}}{58 \text{ toneladas}} * 30 \text{ días} = 56 \text{ días}$$

**Tabla 5**

*Cobertura de inventario HDPE año 2022.*

Año	Mes	Compras	Consumo	Inventario inicial	Inventario final	Cobertura Inv Final
2022	ene	50	46	5	9	5
2022	feb	0	54	160	106	60
2022	mar	25	53	107	78	54
2022	abr	50	44	81	87	63
2022	may	74	41	88	120	52
2022	jun	99	70	122	152	82
2022	jul	74	56	154	173	74
2022	ago	25	70	174	128	60
2022	sep	0	64	130	65	25
2022	oct	74	79	67	62	29
2022	nov	99	64	65	100	77
2022	dic	50	39	102	113	58

Nota, las cantidades relacionadas son en toneladas de resina

El sobreabastecimiento presentado durante este año, se debió por el inicio de una nueva línea de producción, que consume exclusivamente resina HDPE. Al tratarse de un proyecto nuevo, presentaron variaciones en las proyecciones de ventas, lo que generó una disminución en el consumo del material y aumento en el nivel de inventario.

**Año 2023.** Para este periodo se presenta un incremento del 8% en comparación con el año 2022, que es directamente proporcional al promedio de mensual de consumo de 63 toneladas y un inventario inicial de 118 toneladas, sosteniendo cobertura de 56 días de inventario. Este aumento en los inventarios se debe a la compra de resina HDPE de los 2 primeros meses, que fueron de 99 y 75 toneladas respectivamente. Estas compras se realizaron con base en el pronóstico del 2022 y no pudieron ser reprogramados.

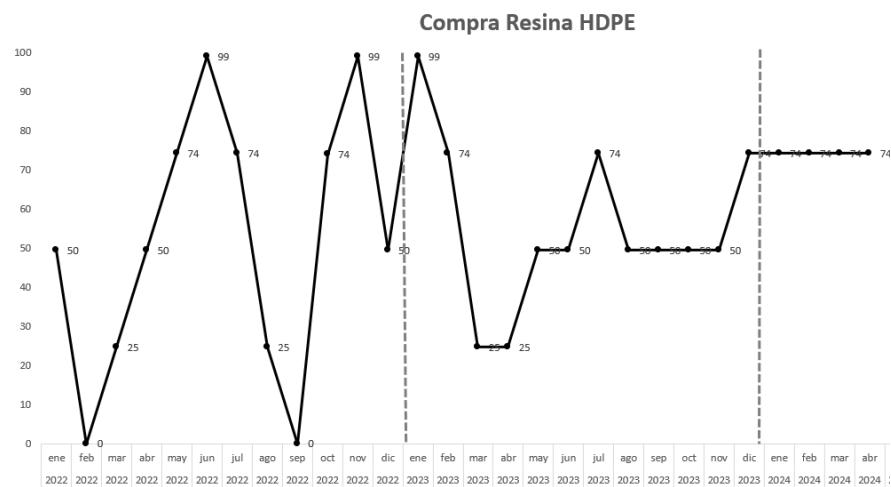
**Tabla 6**

*Cobertura de inventario HDPE año 2023.*

Año	Mes	Compras	Consumo	Inventario inicial	Inventario final	Cobertura Inv Final
2023	ene	99	59	113	153	83
2023	feb	74	55	157	176	121
2023	mar	25	43	179	160	94
2023	abr	25	51	161	135	56
2023	may	50	73	137	114	54
2023	jun	50	64	117	103	50
2023	jul	74	62	110	122	52
2023	ago	50	70	122	101	45
2023	sep	50	68	106	88	38
2023	oct	50	70	89	68	30
2023	nov	50	69	71	51	21
2023	dic	74	72	54	57	27

*Nota,* las cantidades relacionadas son en toneladas de resina

A partir de marzo se realizó disminución en las compras para equilibrar el inventario, que se ve reflejada en noviembre con cobertura inicial acorde a la política de inventario de la compañía.

**Figura 5***Compras de la resina HDPE*

**Año 2024.** En el primer cuatrimestre de este año la compañía “Tres” cuenta con coberturas de inventario sobre los 30 días, acorde a la política de inventario. Con compras constantes de 74 toneladas y consumo promedio de 70 toneladas.

El inventario inicial mensual promedio para este cuatrimestre fue de 72 toneladas, para garantizar la política de inventario de 30 días de resina, que representan una inmovilización del capital de trabajo de 85.320 USD. Con los datos recopilados se calcula la proporción de consumo del inventario de resina con base a la formula:

$$\text{Proporción de consumo} = \frac{\text{Consumo promedio}}{\text{Inventario promedio}} * 100$$

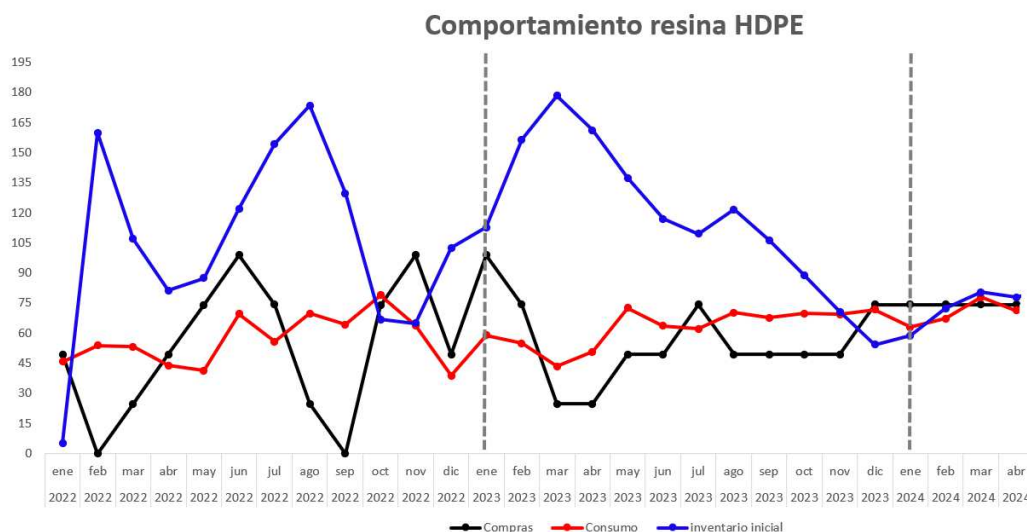
$$\text{Proporción de consumo} = \frac{70 \text{ ton}}{147 \text{ ton}} * 100 = 48\%$$

$$\text{Proporción de consumo} = 48\%$$

Durante este periodo, la proporción promedio del consumo del inventario de fue del 48%, mientras que el 52% del inventario mensual se mantuvo estancado en bodega, lo que afecto el flujo de caja y la liquidez de la compañía.

### Figura 6

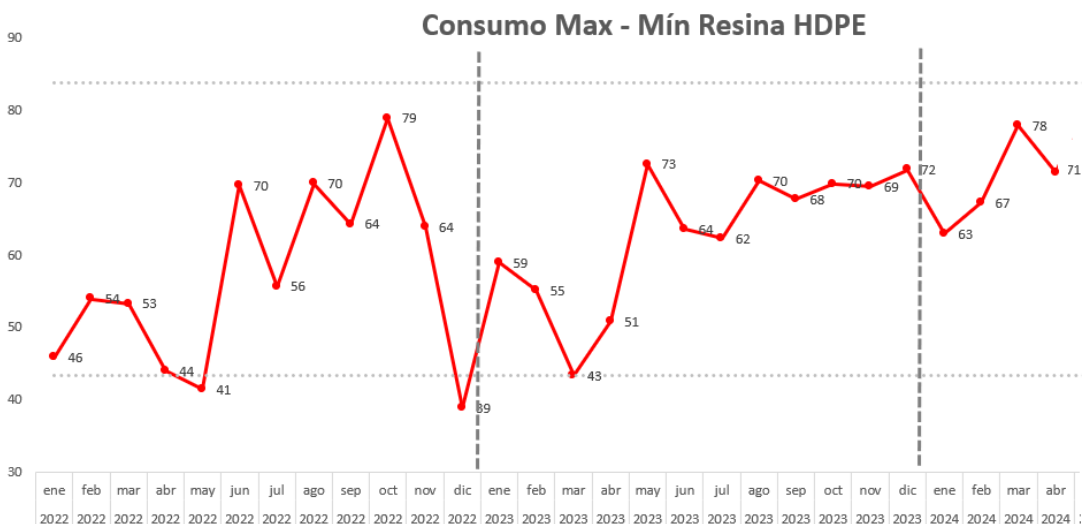
#### *Comportamiento de la resina HDPE en inventario*



Además, se validaron variables como la capacidad de producción, tiempos de entrega de proveedores y niveles de servicio al cliente. Esta planificación detallada contribuyó a determinar que el consumo histórico mínimo mensual ha estado en 43 toneladas y el consumo promedio mensual en 61 toneladas.

### Figura 7

#### *Consumos de la resina HDPE*



Con la revisión de la información descargada de SAP sobre consumos, compras e inventarios iniciales, se concluyó que la compañía “Tres” , presentaba un exceso de inventario de la resina HDPE, lo cual estaba afectando la liquidez al tener capital inmovilizado en el inventario. Por esta razón, se decidió disminuir el inventario inicial de la resina HDPE

### **Inventario Inicial de la Resina HDPE**

Se estableció la cobertura de inventario inicial de 18 días para la resina HDPE, con el fin de asegurar que siempre haya disponibilidad de resina. Este nivel de cobertura se ha determinado considerando un límite inferior que corresponde a la cantidad mínima de resina en stock.

### ***Stock Inicial Mínimo Resina HDPE.***

El establecimiento del stock mínimo inicial en la compañía “Tres” se llevo a cabo mediante un análisis del consumo diario promedio, basado en las proyecciones de consumo de la resina HDPE, considerando un tiempo de entrega (lead time) 30 días por parte del proveedor. Al evaluar el consumo promedio diario, se determino la cantidad de resina que se requiere al inicio de cada mes para satisfacer la demanda sin incurrir en faltantes; con sistema de reabastecimiento quincenal que permite realizar modificaciones en las entregas programadas de acuerdo al

consumo real en planta. Para que el proveedor pueda garantizar el reabastecimiento de la resina, es primordial actualizar el Forecast de compras del trimestre, asegurando así la disponibilidad de la resina.

A continuación se presenta el inventario mínimo inicial de la resina HDPE de mayo de 2024 a abril de 2025, el cual se calculo con la formula:

*Stock inicial mínimo*

*= demanda promedio diaria x Lead time promedio proveedor*

Donde;

Demanda promedio diaria = Demanda mensual / 30 días laborales

Lead time promedio proveedor = 15 días de reabastecimiento

### **Tabla 7**

*Stock inicial mínimo*

Año	Mes	Consumo mensual	Consumo prome. diario	Inventario mínimo
2024	may	61	2,0	31
2024	jun	84	2,8	42
2024	jul	90	3,0	45
2024	ago	84	2,8	42
2024	sep	65	2,2	33
2024	oct	84	2,8	42
2024	nov	69	2,3	35
2024	dic	57	1,9	29
2025	ene	51	1,7	26
2025	feb	54	1,8	27
2025	mar	82	2,7	41
2025	abr	59	2,0	30

*Nota.* Cantidad expresada en toneladas de resina HDPE

***Cobertura de 18 días del inventario con respecto a proyección de consumo.***

La cobertura de 18 días de inventario inicial de la resina HDPE en la compañía “Tres” fue calculada a partir del consumo diario promedio. Para determinar esta cobertura se toma como base el diagnóstico realizado sobre el comportamiento del consumo, compra e inventarios iniciales y se proyecta el consumo futuro de acuerdo con la estimación de consumo de la resina.

Al multiplicar el consumo diario promedio por 18 días, se obtuvo el inventario inicial necesario para garantizar que se satisfagan las necesidades el área de producción, sin generar excesos que disminuyan el flujo de caja.

***Cobertura 18 días***

$$= \text{demanda promedio diaria} \times \text{días de cobertura de inventario}$$

Donde;

$$\text{Demanda promedio diaria} = \text{Demanda mensual} / 30 \text{ días laborales}$$

$$\text{Días de cobertura de inventario} = 18 \text{ días}$$

**Tabla 8**

***Cobertura inicial de 18 días de resina HDPE***

Año	Mes	Consumo mensual	Consumo prome. diario	Cober. inicial 18 días
2024	may	61	2,0	37
2024	jun	84	2,8	50
2024	jul	90	3,0	54
2024	ago	84	2,8	50
2024	sep	65	2,2	39
2024	oct	84	2,8	50
2024	nov	69	2,3	41
2024	dic	57	1,9	34
2025	ene	51	1,7	31
2025	feb	54	1,8	32
2025	mar	82	2,7	49
2025	abr	59	2,0	35

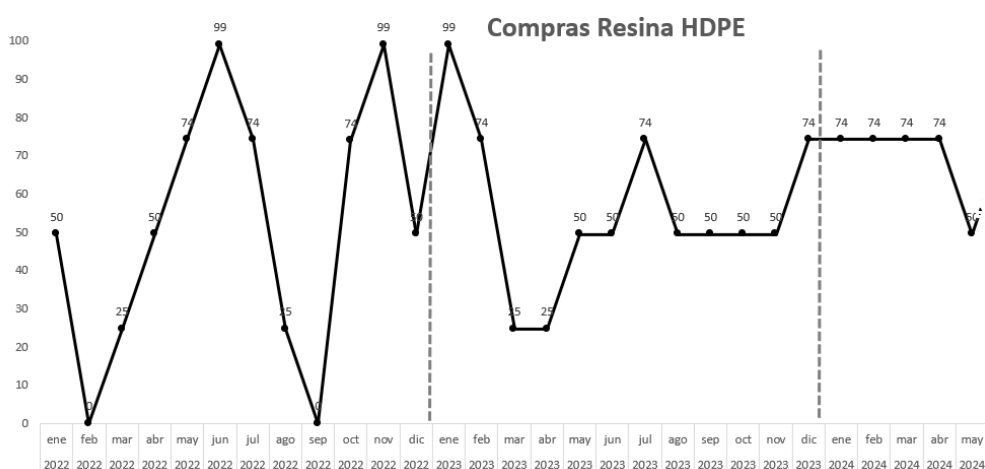
*Nota.* Cantidad expresada en toneladas de resina HDPE

## Optimización de la Cobertura de la Resina HDPE

Con la definición de la cobertura del inventario inicial a 18 días de la resina HDPE, en abril se ajustaron las fechas de entrega de las órdenes de compra en tránsito, para disminuir la cantidad de material en inventario y comenzar un proceso gradual de disminución del inventario inicial.

### Figura 8

*Compra de resina HDPE*



Además, se implementó un control mediante la verificación semanal de la cobertura de inventario de la resina, después de la revisión semanal con el área comercial, donde se evalúa la proyección de venta de las botellas fabricadas con resina HDPE, para monitorear el consumo y garantizar la disponibilidad de resina para el proceso de fabricación, para evitar desabastecimiento y sobre inventario en bodega.

Con la aplicación de la reducción de cobertura de inventario de resina HDPE a 18 días se presentó una disminución de 37.567 USD equivalentes al 39% en el capital de trabajo.

### Tabla 9

*Cálculo de la optimización de capital de trabajo*

**RESINA HDPE**

USD/1000	1.185
USD/KG	1,185
TRM	4.096

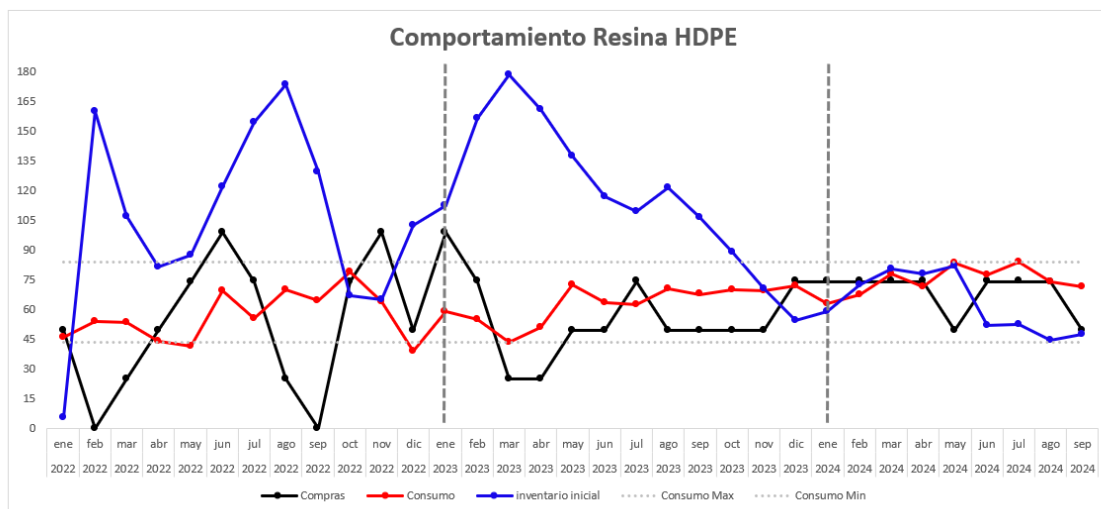
	Cantidad (kg)	Cobertura inventario (días)	Capital de trabajo	
			USD	COP
Consumo Mensual	81.202	30	USD 96.224	\$394.148.462
Inventario Inicial	49.500	18	USD 58.658	\$240.269.314
Diferencia	31.702		<b>USD 37.567</b>	<b>\$153.879.148</b>

**Impacto**

La evaluación de las acciones implementadas para optimizar la cobertura de la resina HDPE en la empresa “Tres” ha mostrado resultados significativos en la reducción del capital de trabajo. Una de las medidas más efectivas fue la revisión y ajuste a la cantidad de inventario inicial y al ajuste a las fechas de entrega de las órdenes de compra en tránsito. Dado a que desde junio el inventario inicial ha sido inferior al consumo lo que ha permitido obtener reducción del capital inmovilizado.

**Figura 9**

*Comportamiento de resina a sept 2024*



Como resultado, la empresa Tres ha visto un impacto positivo en su rendimiento financiero y en su capacidad para competir en el mercado.

**Tabla 10***Inventarios iniciales resina HDPE*

RESINA HDPE						
Categoría	abr	may	jun	jul	ago	sep
Inventario inicial	77.933	82.126	51.858	52.360	44.628	47.697
Compras	74.250	49.500	74.250	74.250	74.225	49.500
Inventario Acumulado	152.183	131.626	126.108	126.610	118.853	97.197
Consumo	79.769	79.769	73.748	81.982	71.157	68.937
Inventario final	82.126	51.858	52.360	44.628	47.697	28.260

*Nota.* Cantidad expresada en kilogramos de resina.

**Figura 10***Análisis de precio resina HDPE abril 2024*

**Análisis de precios de material**

Cockpit del cálculo del coste Fijar ejecución cálculo coste

Material: [Redacted]  
 Centro: [Redacted]  
 Clase valoración: [Redacted]

Stock.p.pedido cliente/Stock p.proyecto

Período/Año: 10 2024 Status período: [Green] [Green] [Green] Contabiliz.de cierre realizada

Mon./Valoración: 10 Moneda de la sociedad: COP

Vista: PS Esquema de determinación de pr...

Precios y valores de balance

Categoría	Cantidad	Unidad	Val.prov.	Dif.precio	Dif.camb.	Valor real	Precio	Moneda
Inventario inicial	77,933.31		354,666,187	20,682,229-	491,038-	333,492,920	4,279,209	COP
Altas	74,250		337,903,806	11,623,166	461,961-	349,065,011	4,701,212	COP
Inventario acumulado	152,183.31		692,569,993	9,059,063-	952,999-	682,557,931	4,485,104	COP
Consumo	70,056.938	KG	318,821,034	4,170,301-	438,709-	314,212,024	4,485,095	COP
Inventario final	82,126.379	KG	373,748,959	4,888,762-	514,290-	368,345,907	4,485,111	COP

*Nota.* Situación actual de la resina HDPE antes del proyecto. Tomado de compañía Tres

**Figura 11***Análisis de precio resina HDPE septiembre 2024*

Cockpit del cálculo del coste Fijar ejecución cálculo coste

Material  
Centro  
Clase valoración

Stock.p.pedido cliente/Stock p.proyecto

Período/Año 3 2025 Status período Contabiliz.de cierre realizada

Mon./Valoración 10 Moneda de la sociedad COP

Vista PS Esquema de determinación de pr...

Precios y valores de balance

Mensajes Doc.cierre

Categoría	Cantidad	Unidad	Val.prov.	Dif.precio	Dif.camb.	Valor real	Precio	Moneda
▶ Inventario inicial	47,696.736	KG	217,062,743	16,411,980	3,242,328-	230,232,395	4,827,005	COP
▶ Altas	49,500	KG	225,269,528	20,594,309	1,428,902-	244,434,935	4,938,079	COP
• Inventario acumulado	97,196.736	KG	442,332,271	37,006,289	4,671,230-	474,667,330	4,883,573	COP
▶ Consumo	68,937.201	KG	313,725,958	26,246,869	3,313,090-	336,659,737	4,883,571	COP
▶ Inventario final	28,259.535	KG	128,606,313	10,759,420	1,358,140-	138,007,593	4,883,576	COP

*Nota.* Situación actual de la resina HDPE 5 meses de implementado el proyecto. Tomado de compañía Tres

La investigación confirmó el impacto positivo del proyecto de disminución de cobertura de inventario de la resina HDPE en la compañía “Tres”. Los hallazgos revelaron una mejora notable en la liquidez, debido a la liberación del capital inmovilizado en el inventario.

## Conclusiones

La implementación del proyecto de reducción de la cobertura inventario en la compañía "Tres" ha generado un impacto significativo en la optimización del capital de trabajo. A través de un análisis exhaustivo y la aplicación de metodologías eficientes, se ha logrado disminuir los niveles de inventario sin generar desabastecimiento a la operación. Esta estrategia ha permitido liberar recursos financieros que anteriormente estaban inmovilizados, facilitando una mejor asignación de capital hacia inversiones estratégicas que pueden impulsar aún más el crecimiento de la empresa.

Además, la colaboración entre los distintos departamentos durante la ejecución del proyecto ha fortalecido la comunicación interna y ha fomentado una cultura organizacional más orientada a la eficiencia y la mejora continua. La conciencia sobre la importancia de la gestión del inventario ha permeado en todos los niveles de la compañía, promoviendo prácticas más responsables y alineadas con los objetivos de sostenibilidad y rentabilidad a largo plazo.

Finalmente, los resultados obtenidos no solo evidencian la efectividad del proyecto, sino que también establecen un precedente para futuras iniciativas en la compañía "Tres".

### **Recomendaciones**

Se recomienda continuar monitoreando las proyecciones de consumos y ajustar las estrategias según sea necesario para asegurar que los beneficios de la reducción de inventario se mantengan y se amplíen en el futuro. Con estos cambios, la empresa se posiciona de manera más competitiva en el mercado, lista para afrontar los desafíos y aprovechar las oportunidades que se presenten.

### Referencias Bibliográficas

- Acoplásticos. (2022). Informe Anual de la Industria del Plástico en Colombia.  
<https://acoplásticos.org/3d-flip-book/plasticos-en-colombia-2022/>
- Aguilar, J. G., Torres, S. P. G., & Salazar, A. A. (2017). Importancia de la administración eficiente del capital de trabajo en las Pymes. *Revista ciencia UNEMI*, 10(23), 30-39  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6151264>
- Alfonso, K. (2024). Optimización de capital de trabajo de Manufcaturas Eliot S.A.S. Repositorio universidad libre. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/28544?show=full>
- Angulo Sánchez, Luis. (2016). EFFECTIVE MANAGEMENT OF THE WORKING
- Ballou, Ronald. (2004). *Logística administración de la cadena de suministros (5ta Edición)*. Pearson Prentice Hall.
- Boada, A. (2016). “Sistema Forecast”. Predicción automatizada en empresas de venta directa. *Opción*, 32(11), 121-142. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31048902009.pdf>
- Camacho Zapata, A. . S., Ríos Baldovino, J. P., Mojica Herazo, J., & Rojas Millán, R. (2021). Importancia de la gestión de inventario en empresa de Manufacura. *Boletín De Innovación, Logística Y Operaciones*, 2(2), 37–42.  
<https://doi.org/10.17981/bilo.02.02.2020.05>
- CAPITAL IN COMPANIES. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 54-57. Recuperado en 05 de agosto de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000400006&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400006&lng=es&tlng=en)
- Carro Roberto & Gonzalez Daniel (2013). *Gestión de stock*.  
<https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1830/>
- DANE (2022). *Estadísticas del sector de plásticos en Colombia*. Recuperado de [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co)

- [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipi/bol\\_ipi\\_junio\\_22.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ipi/bol_ipi_junio_22.pdf)
- Duque, M.; Osorio, J.; Agudelo, D. (2010). Los inventarios en las empresas manufactureras, su tratamiento y su valoración. Una mirada desde la contabilidad de costos. *Contaduría Universidad de Antioquia*, 56, 61-79
- <https://revistas.udea.edu.co/index.php/cont/article/view/14693/12846>
- Flores, R. , & Torres, L. (2011). Pronóstico de ventas exitoso: ¿cuantitativos o cualitativos? [Tesis especialización, Universidad tecnología de Bolívar]. Repositorio universidad tecnológica de Bolívar. <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0056227.pdf>
- Guizado Díaz, A. D. F., & Hermoza Salas, Á. (2014). Sistema de control de inventario aplicando los métodos ABC, Just In Time y Poka Yoke en una empresa de confecciones.
- <https://repositorio.uigv.edu.pe/item/85860aac-0c7f-4ddf-a8cf-52307223a4f6>
- Hernandez, R. Fernandez, C & Baptista (1997). Metodología de la investigación. Panamericana formas e impresiones.
- Kallitsis, J. Polikreti, K. & Vagias, G. (2018). Properties and applications of high-density polyethylene (HDPE). *Journal of Applied Polymer Science*, 135(15), 45730.
- <https://doi.org/10.1002/app>
- La nota económica. (28 de noviembre de 2023). Balance anual de la Industria del Plástico en Colombia: aporte sostenible y desafíos para el futuro.
- <https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/balance-anual-de-la-industria-del-plastico-en-colombia-aporte-sostenible-y-desafios-para-el-futuro-2/>
- Levi Sánchez, J. V. (1992). Reciclaje del polietileno de alta densidad (hdpe) para la fabricación de láminas (Bachelor's thesis). <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/34306>
- Meana Coalla, P. P. (2017). Gestión de inventarios. Ediciones Paraninfo, SA.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=M15IDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=que+es+Cobertura+de+inventarios&ots=6xt6uyCoF-&sig=scUuacDpHVTOgzOUH2EV3Ddb5vY#v=onepage&q=que%20es%20Cobertura%20de%20inventarios&f=false>

Montañez Bustos, L y Mera Florez, J. (2022). Propuesta de mejoramiento en el proceso de inventarios de la empresa Servieléctricos El Amperio. Institución Universitaria Antonio José Camacho. Disponible en: <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/1312>

Muñoz, K & Toapanta F. (2022). Propuesta de mejora en la gestión de inventario en una empresa de consumo masivo <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23938>

Samaniego, H. (2020). Un modelo para el control de inventarios utilizando dinámica de sistemas. Estudios De La Gestión: Revista Internacional De Administración, (6), 134–154. <https://doi.org/10.32719/25506641.2019.6.6>

Roldán, J. P. (2001). Planificación y control de la producción. IDIUC, Instituto de Investigaciones, Universidad de Cuenca.

Zapata Cortes, J. (2014). Fundamentos de la gestión de inventarios. Centro editorial Esumer. <https://www.factory.com.co/wp-content/uploads/2019/03/Fundamentosdelagestiondeinventarios.pdf>