

Aplicación del análisis ABC y modelo EOQ para la optimización de costos de inventario en
Miscelánea Astros

Stiven Muñoz Paguanquiza
Any Gabriela Gallardo Muñoz

Facultad de ingenierías, Corporación Universitaria Comfacaucá “Unicomfacaucá”
Especialización en Sistemas de Información en Gestión y Control de Costos

Mgtr. Norman Caldón

2 de Diciembre de 2025

Contenido

1.	Introducción	6
2.	Situación en estudio – problema	7
2.1	Formulación	7
2.2	Descripción	7
3.	Hipótesis	9
4.	Marco de referencia	9
4.1	Teórico – conceptual.....	9
4.2	Jurídico legal.....	11
4.2.1	Normas contables.....	11
4.2.2	Tratamiento fiscal y tributario	11
4.3	Contextual.....	12
4.3.1	Contexto territorial y socioeconómico de La Vega, Cauca	12
4.3.2	Entorno empresarial y desafíos para microempresas del comercio minorista.....	12
4.3.3	Relevancia del inventario en microempresas del comercio minorista.....	12
4.4	Antecedentes	13
5.	Objetivos.....	15
5.1	Objetivo General:.....	15
5.2	Objetivos Específicos:	15
6.	Metodología	15

6.1 Tipo de estudio.....	15
6.2 Método	16
6.3 Metodología	17
6.4 Fuentes	18
6.5 Instrumentos.....	19
6.6 Medios de verificación.....	20
6.7 Indicadores	20
7. Desarrollo y Resultados	21
7.1 Resultados de análisis ABC y distribución del costo.....	21
7.2 Resultados de la aplicación del modelo EOQ.....	22
7.2.1 Comparación del costo actual vs costeo EOQ	22
7.2.2 Ahorro anual aproximado	25
7.2.3 Pedidos por año actual vs pedidos por año EOQ.....	27
7.2.4 Inventario promedio actual vs inventario promedio EOQ.....	29
7.2.5 Costo total anual actual vs costo total EOQ.....	32
7.2 Reducción del deterioro: Comparación actual vs optimizada.....	32
7.3 Capital de trabajo: redistribución bajo el modelo EOQ.....	35
7.4 Indicadores de rotación: estabilidad operativa.....	37
8. Conclusiones	40
Bibliografía	42

Tabla de Gráficas

Gráfica 1. Diagrama de Pareto	21
Gráfica 2. Costo Actual vs Costo EOQ (Productos GRUPO A)	22
Gráfica 3. Costo Actual vs Costo EOQ (Productos GRUPO B).....	23
Gráfica 4. Costo Actual vs Costo EOQ (Productos GRUPO C).....	25
Gráfica 5. Ahorro Anual (Productos GRUPO A)	26
Gráfica 6. Ahorro Anual (Productos GRUPO B)	26
Gráfica 7. Ahorro Anual (Productos GRUPO C)	27
Gráfica 8. Pedidos/Año Actual vs Pedidos/Año EOQ (Productos GRUPO A).....	27
Gráfica 9. Pedidos/Año Actual vs Pedidos/Año EOQ (Productos GRUPO B).....	28
Gráfica 10. Pedidos/Año Actual vs Pedidos/Año EOQ (Productos GRUPO C).....	29
Gráfica 11. Inventario Promedio Actual vs Inventario Promedio Óptimo EOQ (Productos GRUPO A)	29
Gráfica 12. Inventario Promedio Actual vs Inventario Promedio Óptimo EOQ (Productos GRUPO B).....	31
Gráfica 13. Inventario Promedio Actual vs Inventario Promedio Óptimo EOQ (Productos GRUPO C).....	31
Gráfica 14. Costo Actual vs Costo Total Óptimo	32
Gráfica 15. Costo de Deterioro Actual vs Costo de Deterioro EOQ (Productos GRUPO A)	32
Gráfica 16. Costo de Deterioro Actual vs Costo de Deterioro EOQ (Productos GRUPO B)	33
Gráfica 17. Costo de Deterioro Actual vs Costo de Deterioro EOQ (Productos GRUPO C)	34
Gráfica 18. Capital Actual vs Capital EOQ (Productos GRUPO A).....	35

Gráfica 19. Capital Actual vs Capital EOQ (Productos GRUPO B)	35
Gráfica 20. Capital Actual vs Capital EOQ (Productos GRUPO C)	36
Gráfica 21. Rotación Actual vs Rotación EOQ (Productos GRUPO A)	37
Gráfica 22. Rotación Actual vs Rotación EOQ (Productos GRUPO B)	38
Gráfica 23. Rotación Actual vs Rotación EOQ (Productos GRUPO C)	39

1. Introducción

Los entornos empresariales actuales, incluso las microempresas familiares deben adaptarse a herramientas de gestión más eficientes si desean sostener su operación frente a contextos económicos y logísticos cada vez más exigentes. Este es el caso de la Miscelánea Astros, una microempresa ubicada en el municipio de La Vega, Cauca, que lleva más de diez años ofreciendo productos escolares, papelería y artículos de uso cotidiano a su comunidad. A pesar de su experiencia comercial, enfrenta serias dificultades derivadas de una gestión empírica de su inventario, caracterizada por compras no planificadas, ausencia de metodologías de control y pérdidas por deterioro en productos de baja rotación. Estas situaciones hacen evidente la necesidad de adoptar herramientas técnicas que permitan optimizar los procesos y mejorar la rentabilidad. las consecuencias de estas falencias no son menores.

Los datos recolectados revelan que anualmente se deterioran entre 150 y 200 unidades que se secan o dañan, se realizan pedidos con errores que provocan devoluciones, y los costos de transporte, al realizarse en dos etapas (Cali - Popayán y Popayán - La Vega), incrementan el valor final del inventario. Además, no existen indicadores de desempeño ni análisis de rentabilidad por categoría de producto, lo que impide tomar decisiones estratégicas y evaluar impactos financieros reales.

Este trabajo busca abordar estas problemáticas desde una perspectiva técnica e investigativa. Para ello, se aplicaron dos herramientas clave de gestión de inventarios: el análisis ABC, que permitirá clasificar los productos según su impacto económico, y el modelo EOQ (Economic Order Quantity), mediante el cual se calcularán las cantidades óptimas de pedido, los inventarios promedio recomendados y los pedidos/años ideales para cada referencia.

La investigación se realizó con un enfoque mixto, integrando análisis financiero, observación directa y simulaciones basadas en datos reales proporcionados por la empresa. Se diseñaron

indicadores clave de desempeño (rotación óptima, deterioro proyectado, capital de trabajo, costos totales optimizados) y se formularon estrategias diferenciadas para los grupos A, B y C, de acuerdo con su criticidad e impacto.

En conjunto, este estudio propone una solución realista, viable y adaptable al contexto rural, que no solo optimiza la rentabilidad de la Miscelánea Astros, sino que también establece un modelo referente para otros negocios con características similares en el departamento del Cauca.

2. Situación en estudio – problema

2.1 Formulación

¿En qué medida la aplicación del análisis ABC y del modelo EOQ permite optimizar los costos de inventario en Miscelánea Astros?

2.2 Descripción

La Miscelánea Astros, ubicada en el municipio de La Vega (Cauca), enfrenta una serie de dificultades estructurales en la gestión de su inventario que están afectando de manera directa su eficiencia operativa y su rentabilidad. Durante el último año se realizaron compras por un total de \$14.160.000, correspondientes a 9.830 unidades, de las cuales solo 8.755 unidades fueron vendidas, lo que evidencia desajustes entre las cantidades adquiridas y la demanda real (MUÑOZ, 2025).

Un problema central es el deterioro de productos, que alcanzó 78 unidades dañadas en el periodo estudiado. Aunque esto representa un 0,79% del total comprado, en algunos productos específicos el deterioro llega al 5% o incluso 10%, como ocurre con lapiceros, cartulina plana, papel Contac, siliconas líquidas y borradores de miga de pan. Entre las causas más frecuentes se encuentran secado del contenido, oxidación, manchas, deformación por calor, golpes durante el transporte y

problemas de almacenamiento. Estas pérdidas acumuladas no solo generan costos directos, sino que también reducen la disponibilidad de inventario útil. (MUÑOZ, 2025).

La logística representa otra fuente de ineficiencia. La miscelánea depende de un sistema de abastecimiento en dos etapas: Cali → Popayán → La Vega, lo que incrementa de manera importante los costos de transporte. Durante el año, estos gastos ascendieron a \$155.000, a los cuales se suman \$59.000 en otros costos logísticos, relacionados con manipulación, almacenamiento y riesgos de humedad o daño. Este recorrido prolongado también aumenta la probabilidad de deterioro físico, especialmente en productos como cartulinas, marcadores o pinturas. (MUÑOZ, 2025)

La ausencia de herramientas formales de control agrava la situación. No existe un sistema técnico de inventarios, ni se aplican métodos de clasificación como el análisis ABC, ni modelos de optimización como el EOQ para determinar cantidades óptimas de pedido. Las compras se realizan de manera empírica, basadas en la experiencia o en la disponibilidad del proveedor, lo que genera sobrecompras en productos de baja rotación y falta de reposición oportuna en productos de alta demanda.

Asimismo, no se gestionan indicadores clave como la rotación de inventario, el costo de mantenimiento, el nivel de inventario promedio ni la cobertura de stock. Esto impide evaluar el desempeño del inventario y dificulta identificar qué productos generan mayores costos o dónde se concentra el capital inmovilizado.

En este contexto, abordar esta problemática no solo permitirá fortalecer la toma de decisiones operativas con base en información financiera, sino también evidenciar el valor que tiene la aplicación de herramientas de gestión sencillas, pero efectivas, en microempresas del sector comercial.

3. Hipótesis

Dada la situación actual de la Miscelánea Astros, caracterizada por una gestión ineficiente de los costos de inventario, sobrecostos logísticos y decisiones operativas poco informadas, se plantea que la implementación de herramientas técnicas de gestión puede representar una vía efectiva para mejorar su desempeño. En este sentido, se plantea la hipótesis de que la ausencia de una segmentación técnica del inventario mediante herramientas como el análisis ABC y el modelo EOQ está directamente vinculada con la generación de pérdidas por deterioro en los productos de baja rotación, así como con el aumento innecesario de los costos de almacenamiento y transporte. Asimismo, se considera que la adopción de estos modelos técnicos permitirá optimizar la toma de decisiones operativas, ya que ofrecen criterios cuantificables para la planificación de compras, la clasificación del inventario y la gestión del flujo de abastecimiento. De igual forma, se plantea que el uso de indicadores financieros y de rotación aportará mayor visibilidad sobre el costo real de mantener cada producto, lo cual contribuirá al fortalecimiento de las utilidades mediante decisiones basadas en evidencia.

En consecuencia, se espera comprobar que, al aplicar modelos técnicos de gestión de inventarios y herramientas de análisis financiero, la Miscelánea Astros podrá identificar oportunidades para reducir sus pérdidas, minimizar los factores que generan sobrecostos logísticos y fortalecer la eficiencia en la administración de sus recursos disponibles.

4. Marco de referencia

4.1 Teórico – conceptual

La gestión de inventarios es el proceso mediante el cual una empresa planifica, organiza y controla la adquisición, almacenamiento y uso de materiales o productos con el objetivo de minimizar costos y maximizar la disponibilidad. Según (Ballou, 2004), una buena gestión de inventarios

busca mantener un equilibrio entre el nivel de servicio al cliente y el costo total del inventario. Esta disciplina se ha convertido en un eje transversal en empresas de todos los tamaños, ya que permite optimizar recursos, reducir pérdidas y mejorar la rentabilidad operativa.

Uno de los enfoques más usados para optimizar la cantidad de pedidos es el modelo EOQ. Este modelo matemático, propuesto por Harris en 1913 y aún vigente en la actualidad, permite calcular la cantidad óptima de pedido que minimiza los costos conjuntos de almacenamiento y de pedido (Heizer & Render, 2004). Se basa en variables como la demanda anual, el costo por pedido y el costo de mantenimiento del inventario. En el caso de microempresas como la Miscelánea Astros, el EOQ resulta útil para evitar compras excesivas de productos de baja rotación, disminuyendo así pérdidas por deterioro o vencimiento.

Otro modelo de apoyo es el análisis ABC, que permite clasificar los productos del inventario en función de su valor económico y frecuencia de rotación. Los artículos tipo A son los más valiosos, aunque menos numerosos, mientras que los tipos C son numerosos, pero de menor valor individual. Este análisis se sustenta en el principio de Pareto (80/20), y es clave para la toma de decisiones en el control de inventario, al permitir enfocar los esfuerzos de gestión en los productos con mayor impacto financiero (Chopra & Meindl, 2016).

En cuanto a los costos de inventario, estos incluyen no solo el costo de adquisición, sino también los costos de mantener el inventario (almacenamiento, seguro, deterioro), los costos por faltante (pérdida de ventas, imagen) y los costos administrativos. De acuerdo con (Horngren, 2012) una gestión de inventarios efectiva implica tener una visión integral de estos costos, lo cual permite identificar puntos críticos y optimizar el flujo de materiales.

Por último, el uso de sistemas modernos de costeo como el costeo basado en actividades ABC ha demostrado ser una alternativa eficaz para distribuir de manera más precisa los costos indirectos,

al vincularlos con las actividades que realmente los generan. Este modelo propuesto por (Kaplan & Cooper, 1998) permite una asignación más detallada y justa de los costos, ayudando a tomar decisiones más informadas. Su implementación en microempresas puede revelar costos ocultos y permitir una mejor planificación.

En conjunto, estos conceptos forman la base teórica del presente estudio, ya que cada uno aporta elementos clave para entender y rediseñar el proceso de gestión de inventarios en la Miscelánea Astros. La articulación de estas herramientas permitirá construir un modelo de mejora adaptado a su contexto rural, con base técnica y evidencia empírica.

4.2 Jurídico legal

4.2.1 Normas contables

De acuerdo con el Decreto 2649 de 1993, todo ente económico debe llevar control adecuado de los inventarios, determinando su valor a través de métodos técnicos válidos como PEPS o promedio ponderado (PUBLICA, 1993). A su vez, la adopción de las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), establecida en el Decreto 2420 de 2015, exige que las microempresas reconozcan y midan adecuadamente los inventarios bajo el estándar de la NIC 2, contemplando deterioro, costo neto realizable y valorización ajustada (AGUILAR, 2019).

4.2.2 Tratamiento fiscal y tributario

Desde el punto de vista fiscal, el Artículo 64 del Estatuto Tributario permite deducir pérdidas de inventario hasta un 5 % en empresas que usan el sistema de juego de inventarios, siempre y cuando estén debidamente soportadas (DIAN, 2005). Sin embargo, en empresas con inventario permanente, como debería ser el caso de la Miscelánea Astros por su rotación mixta, estas pérdidas no serían deducibles si no hay documentación formal.

4.3 Contextual

4.3.1 Contexto territorial y socioeconómico de La Vega, Cauca

La Vega se localiza a unos 118 km al suroriente de Popayán, en la zona rural del Macizo Colombiano, con condiciones climáticas predominantes de baja presión y altitud sobre 2.200 msnm, lo cual impacta directamente en la logística y transporte de mercancías (CAUCA, 2002). La economía del municipio se concentra en pequeñas unidades comerciales y actividades agropecuarias, con presencia significativa de microempresas del comercio minorista. Estas características definen un entorno con limitaciones logísticas, infraestructura vial deficiente y alta dependencia de rutas intermunicipales, lo que afecta directamente los costos de abastecimiento y distribución.

4.3.2 Entorno empresarial y desafíos para microempresas del comercio minorista

En Colombia, las micro, pequeñas y medianas empresas del comercio minorista enfrentan desafíos frecuentes relacionados con la gestión de inventarios, tales como previsibilidad de demanda, control de productos de baja rotación y eficiencia operativa. Un estudio basado en el análisis de empresas colombianas concluye que la implementación de prácticas de control adecuado de inventarios contribuye significativamente a mejorar la rentabilidad y la eficiencia organizacional (VERA, 2022).

4.3.3 Relevancia del inventario en microempresas del comercio minorista

La gestión del inventario representa un aspecto crucial para el sostenimiento y desempeño operativo de las microempresas dedicadas al comercio minorista. Empresas como la Miscelánea Astros, por lo general, no cuentan con personal especializado ni con sistemas tecnológicos que respalden la administración eficiente de existencias. La alta variabilidad en la demanda, las

limitaciones logísticas y el almacenamiento prolongado de productos afectan directamente su flujo de caja y utilidad operativa (NIETO, 2024).

Las dificultades aumentan cuando los productos comercializados tienen baja rotación o sufren deterioro físico, como ocurre con mercancías perecederas o de vida útil limitada, tal como se observa en negocios como la Miscelánea Astros. En estudios realizados en MIPYMEs colombianas, se ha documentado que la ausencia de segmentación del inventario, el almacenamiento excesivo y la falta de controles sistemáticos genera impactos negativos en la estructura de costos de estas empresas (VERA, 2022).

4.4 Antecedentes

En los últimos años, diversas investigaciones han abordado la gestión de inventarios en pequeñas y medianas empresas, identificando ineficiencias que afectan directamente la rentabilidad y sostenibilidad operativa. Uno de los estudios más relevantes en esta línea es el de Arcos (2021), quien planteó un enfoque práctico mediante un estudio de caso real orientado a mejorar la gestión de inventario y reducir el desperdicio de productos. El autor empleó herramientas de ingeniería industrial como EOQ que es la Cantidad Económica de Pedido, análisis ABC y estrategias de mejora continua. Entre los principales resultados se destaca una mejora significativa en la planificación de compras, una reducción en las pérdidas por deterioro y un aumento en la disponibilidad de productos. No obstante, el estudio reconoce como limitaciones la necesidad de presupuesto, la resistencia al cambio por parte del personal y el reto de aplicar estas estrategias en otros contextos empresariales (ARCOS, 2021).

De manera complementaria, Clavijo (2023) analizó el impacto de la gestión de inventarios y facturación en la operatividad del almacén Peregrino Falcón. Su trabajo, fundamentado en encuestas y revisión documental, permitió identificar inconsistencias en el registro de inventarios,

generando pérdidas económicas. El estudio sugiere como estrategia correctiva la digitalización del sistema y la capacitación del personal para optimizar los procesos. A pesar de su valioso aporte, los autores advierten que, al centrarse en un único negocio, los hallazgos deben ser considerados con precaución antes de generalizarse a otros entornos (CLAVIJO, 2023).

Por su parte, Chalen (2022) desarrolló una propuesta para mejorar el modelo de gestión de inventarios en una empresa de consumo masivo. Mediante un enfoque cuantitativo y descriptivo, el estudio identificó problemáticas en el almacenamiento, suministro y distribución de productos, y propuso un modelo que articula entradas, salidas y niveles de servicio ajustados a la demanda real. Una de las principales fortalezas del estudio radica en el uso combinado de encuestas y observación directa, lo cual permitió caracterizar integralmente los fenómenos asociados al inventario. Sin embargo, el tamaño reducido de la muestra y la especificidad del contexto limitan la aplicabilidad del modelo sin ajustes previos (CHALEN, 2022).

Finalmente, el trabajo de Melo (2022), desarrollado en la Universidad EAN, propuso un sistema de control digital del inventario para Tiendas Danny, que abarca entradas, salidas y costos. Este estudio destaca por la construcción de un prototipo digital validado en la operación real, lo cual facilitó la generación de reportes periódicos adaptados al volumen de ventas. Aunque los resultados fueron positivos, los autores identifican como principal desafío la falta de personal capacitado para operar el nuevo sistema, lo que podría afectar su efectividad a largo plazo (MELO, 2022).

Todos estos estudios coinciden en la necesidad de adoptar herramientas técnicas y tecnológicas para mejorar la gestión de inventarios en pequeñas empresas. La implementación de metodologías como EOQ, ABC y sistemas digitales no solo reduce desperdicios, sino que también mejora la toma de decisiones estratégicas. Asimismo, todos reconocen que el éxito de estas herramientas

depende en gran medida del contexto interno de cada organización, del compromiso del personal y de la disponibilidad de recursos para implementar cambios sostenibles.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General:

- Aplicar el análisis ABC y el modelo EOQ para optimizar los costos de inventario en la Miscelánea Astros.

5.2 Objetivos Específicos:

- Recolectar y analizar datos reales de costos de inventario, logística y deterioros de la empresa.
- Aplicar herramientas de gestión de costos (análisis ABC y modelo EOQ) a productos seleccionados.
- Cuantificar el impacto económico de las propuestas de mejora mediante análisis costo-beneficio.

6. Metodología

6.1 Tipo de estudio

Este proyecto corresponde a una investigación empírica, aplicada y de enfoque mixto, con diseño de estudio de caso.

Es empírica ya que se basa en el análisis de datos reales recolectados directamente de la Miscelánea Astros, observando el comportamiento de sus inventarios, sus procesos logísticos y administrativos. De acuerdo con DANHKE (1989), la investigación empírica se apoya en la evidencia observada en el entorno y en la experiencia directa del investigador.

Su carácter aplicado se debe a que busca generar soluciones concretas que mejoren los procesos internos de la organización.

El enfoque mixto, según SAMPIERI (2014) permite combinar lo cuantitativo (costos, pérdidas, porcentajes) con lo cualitativo (percepción del dueño, registro manual, prácticas operativas).

El tipo de investigación es un estudio de caso, ya que se centra en analizar en profundidad una sola unidad: la Miscelánea Astros. De acuerdo con YIN (2003) este tipo de diseño permite estudiar fenómenos actuales, cuando el límite entre el fenómeno y el entorno no es evidente.

6.2 Método

El método empleado en este estudio es analítico–descriptivo, ya que inicialmente se describen las condiciones actuales de la gestión de inventarios de la Miscelánea Astros para luego analizar cuantitativamente los factores que generan sobrecostos y proponer soluciones basadas en modelos técnicos, específicamente el análisis ABC y el modelo EOQ. Este enfoque permite comparar la situación actual del inventario con un escenario optimizado, evidenciando los impactos económicos y operativos de cada herramienta aplicada.

Dentro del proceso metodológico fue necesario definir los costos involucrados en el modelo EOQ. En cuanto al costo de pedido (S), no se utilizó un valor promedio general, ya que cada producto presenta un costo propio asociado al proceso de compra. Este costo se construyó sumando dos componentes reales proporcionados por la empresa: el costo del transporte correspondiente al trayecto Cali–Popayán–La Vega y los gastos adicionales relacionados con la recepción, manipulación y clasificación del producto una vez llega al negocio. Estos valores se asignaron de forma específica a cada producto, lo que permitió trabajar con costos diferenciados y ajustados a la operación real de la miscelánea.

Por su parte, el costo de mantenimiento (H) se estimó aplicando el 25% del costo unitario de cada producto, siguiendo recomendaciones de la literatura especializada en gestión de inventarios. Este porcentaje refleja los costos asociados al almacenamiento, al riesgo de deterioro, a la manipulación y al capital invertido, garantizando un cálculo coherente con las condiciones reales del negocio.

6.3 Metodología

La metodología que se aplicará en este estudio se desarrollará en tres fases principales, orientadas a diagnosticar el estado actual del inventario de la Miscelánea Astros, aplicar herramientas técnicas de gestión y evaluar el impacto de las mejoras propuestas. Buscará comprender la problemática, analizar sus causas y proyectar soluciones basadas en información cuantitativa real.

En la primera fase se llevará a cabo la recolección de datos cuantitativos necesarios para estructurar la línea base del análisis. Para ello, se seleccionarán veinte productos representativos del inventario, tomando como criterios su importancia económica, su nivel de rotación, su participación en el deterioro y su frecuencia de compra. De cada producto se registrará el costo unitario, el nivel de inventario promedio, la demanda anual, el historial de deterioros, las cantidades compradas, los pedidos realizados y las ventas acumuladas del último año. Asimismo, se realizará un levantamiento detallado de los costos operativos asociados al manejo del inventario, incluyendo transporte, almacenamiento, manipulación y costos administrativos. Con esta información se calcularán las pérdidas por deterioro y mermas, lo que permitirá construir la matriz cuantitativa base para la aplicación de los modelos de gestión.

En la segunda fase se implementarán las herramientas técnicas de costos seleccionadas. Inicialmente se desarrollará el análisis ABC mediante el cálculo del valor anual de consumo de cada producto, lo que permitirá clasificarlos en categorías A, B y C siguiendo el principio de

Pareto. Esta clasificación facilitará la identificación de los productos más críticos para la operación y permitirá analizar los patrones de rotación asociados a cada categoría. Posteriormente, se aplicará el modelo EOQ, para lo cual se definirán los costos relevantes, incluyendo el costo de pedido y el costo de mantenimiento anual del inventario. Con estos parámetros se calculará la cantidad económica de pedido de cada producto y se comparará con la situación actual, analizando diferencias en el número de pedidos anuales, el inventario promedio y los costos totales. Como parte de esta fase también se realizará un análisis de sensibilidad para observar cómo variaciones en la demanda o en los costos afectan el EOQ y su impacto en el inventario.

En la tercera fase se llevará a cabo el análisis de los resultados obtenidos y se formularán las propuestas de mejora. Se cuantificará el impacto económico derivado de la aplicación del ABC y del EOQ, estimando la reducción de los costos totales de inventario, la disminución proyectada de pérdidas por deterioro, la variación del capital de trabajo y el comportamiento de los indicadores de rotación antes y después de la optimización. A partir de estos resultados se elaborarán estrategias de implementación diferenciadas según la clasificación ABC, y se estructurará un plan de acción escalonado que incluirá las actividades necesarias para adoptar las nuevas políticas de inventario. Finalmente, se definirán los indicadores de seguimiento que permitirán monitorear la efectividad del modelo y se evaluará la viabilidad operativa y financiera de la implementación para garantizar la sostenibilidad del proceso de mejora.

6.4 Fuentes

Para el desarrollo de este estudio se emplearán tanto fuentes primarias como fuentes secundarias. Las fuentes primarias estarán constituidas por la información proporcionada directamente por la Miscelánea Astros, incluyendo registros internos de compras, ventas, deterioros, inventarios,

pedidos realizados, costos logísticos y datos históricos de demanda. Estas fuentes permitirán construir la matriz cuantitativa necesaria para aplicar los modelos ABC y EOQ.

Asimismo, se utilizarán fuentes secundarias provenientes de literatura académica y técnica sobre gestión de inventarios, logística, optimización de costos y modelos cuantitativos como ABC, EOQ y análisis de rotación. Estas fuentes servirán para sustentar conceptualmente el estudio y para comparar los resultados obtenidos con los estándares y recomendaciones propuestos en la literatura especializada.

6.5 Instrumentos

Para la recolección y procesamiento de la información se aplicarán varios instrumentos técnicos. En primer lugar, se elaborará una matriz de inventario que recopilará datos sobre costo unitario, inventario promedio, demanda anual, deterioros, gastos logísticos y nivel de rotación de los veinte productos seleccionados. Esta matriz permitirá organizar y homogenizar la información de entrada para los modelos.

Posteriormente, se utilizará una hoja de cálculo en Excel como instrumento principal de análisis. En ella se realizarán los cálculos de valor anual de consumo, clasificación ABC, cantidades económicas de pedido (EOQ), costos actuales, costos optimizados, pedidos al año, inventarios promedio, rotación antes y después del EOQ, costos de deterioro y capital de trabajo. Adicionalmente, se emplearán gráficas comparativas como instrumento de interpretación visual, facilitando la comparación entre la situación actual y el escenario optimizado.

Finalmente, se aplicará un formato de registro de deterioros y un formato de costos logísticos, con el fin de validar los datos de pérdidas y transporte reportados por la empresa.

6.6 Medios de verificación

Los medios de verificación corresponderán a todos aquellos documentos, registros y evidencias que permitirán comprobar la veracidad del proceso metodológico y la precisión de los resultados.

Entre los principales medios se incluirán los registros contables y operativos de la Miscelánea Astros, tales como facturas de compra, comprobantes de transporte, reportes de inventario, registros de ventas y constancias de productos deteriorados.

Asimismo, se dispondrá de las hojas de cálculo con los resultados completos del análisis ABC y del modelo EOQ, incluyendo los cálculos, fórmulas aplicadas, cuadros comparativos y gráficas generadas. Estas hojas constituirán la evidencia cuantitativa central del estudio.

6.7 Indicadores

Para evaluar el desempeño del inventario antes y después de la aplicación de los modelos, se utilizarán indicadores cuantitativos que permitirán medir el impacto de las mejoras propuestas.

Entre los indicadores principales se incluirá el valor anual de consumo por producto, utilizado para la clasificación ABC; la rotación del inventario, calculada a partir de la demanda anual y del inventario promedio; y los costos totales de inventario, integrados por los costos de pedido y los costos de mantenimiento.

También se empleará el costo por deterioro, medido como el valor monetario de las unidades dañadas en relación con el costo unitario; el capital de trabajo inmovilizado, calculado con base en el inventario promedio; y el ahorro total obtenido tras la aplicación del EOQ, que permitirá estimar la eficiencia económica del nuevo modelo.

Estos indicadores se utilizarán para comparar la situación actual con la situación optimizada, verificar las hipótesis planteadas y sustentar las propuestas de implementación mediante evidencia cuantitativa.

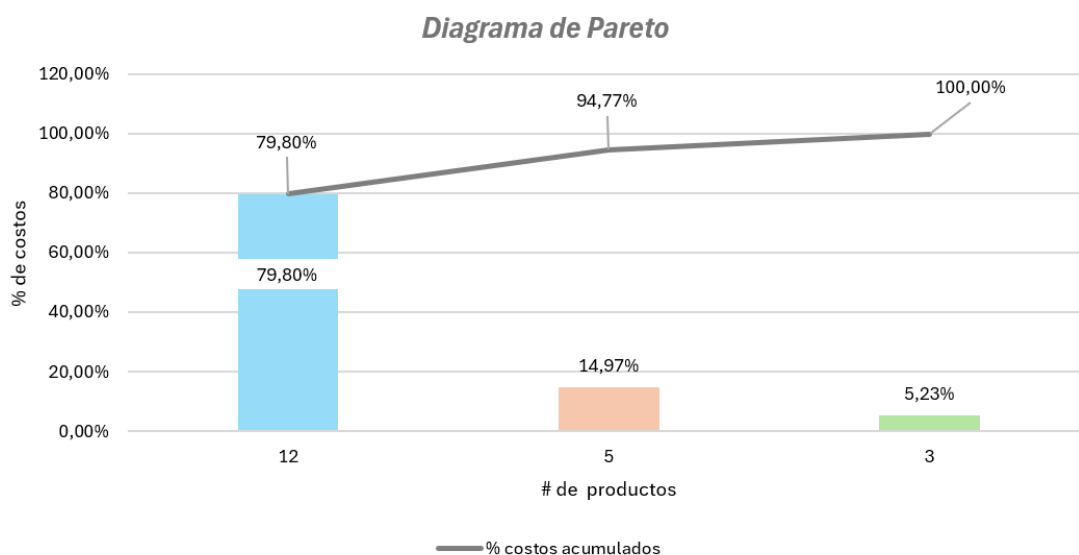
7. Desarrollo y Resultados

El desarrollo de la investigación se basó en la aplicación sistemática de la metodología establecida en el capítulo anterior. A partir de los datos empíricos recopilados en la Miscelánea Astros y de las herramientas cuantitativas aplicadas, se construyeron 23 gráficas comparativas que permiten observar con claridad el impacto de las mejoras propuestas. En esta sección se interpretan cada una de ellas, ampliando la explicación técnica, económica y operativa de los hallazgos. Es importante señalar que el análisis se desarrolló con la información disponible en la empresa, la cual, en algunos casos, presentó limitaciones por la ausencia de registros formales y el manejo manual del inventario; sin embargo, estos datos fueron suficientes para realizar una evaluación representativa y fundamentar las conclusiones del estudio.

7.1 Resultados de análisis ABC y distribución del costo

El Diagrama de Pareto evidencia que la Miscelánea Astros concentra el 79,80% de sus costos anuales en solo 12 productos del Grupo A. Para la empresa, esto significa que la mayor parte de su capital, riesgo de deterioro y esfuerzo operativo se encuentra acumulado en un conjunto muy reducido de mercancías. Por lo tanto, cualquier mejora aplicada sobre estos productos como ajustar cantidades de compra, controlar inventarios o evitar sobreabastecimiento puede generar beneficios económicos inmediatos y significativos.

Asimismo, el 14,97% de los costos en el Grupo B y el 5,23% en el Grupo C muestran que muchos productos ocupan espacio, tiempo y recursos sin representar un impacto financiero relevante. Esto confirma que la miscelánea está distribuyendo su atención de manera uniforme, cuando en realidad debería concentrarse en los artículos estratégicos que realmente afectan su rentabilidad.

Gráfica 1.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

7.2 Resultados de la aplicación del modelo EOQ

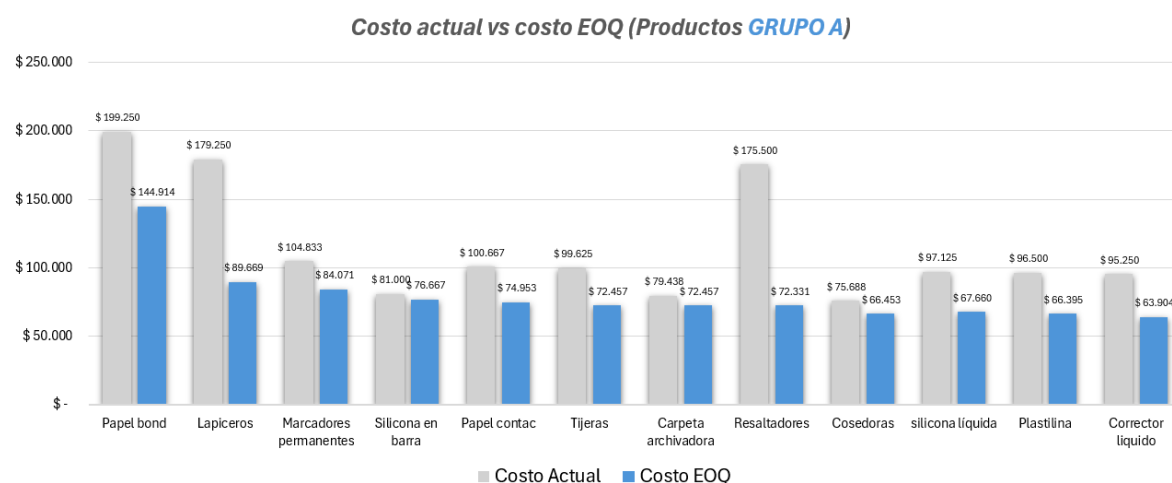
Una vez establecida la clasificación ABC, se procedió a calcular la cantidad económica de pedido, EOQ, para los veinte productos seleccionados. Este modelo permitió determinar la cantidad óptima que la miscelánea debería solicitar en cada pedido para minimizar los costos de almacenamiento y los costos de pedido, siguiendo la fórmula EOQ definida en la metodología.

7.2.1 Comparación del costo actual vs costeo EOQ

En los productos del Grupo A, la comparación entre el costo actual y el costo estimado bajo el modelo EOQ evidencia que la Miscelánea Astros está adquiriendo inventarios en cantidades superiores a las necesarias, lo que incrementa los costos de almacenamiento, deterioro y capital inmovilizado. La reducción significativa que plantea el EOQ demuestra que es posible mantener la disponibilidad de los productos más importantes del negocio con un costo mucho menor, optimizando así los recursos y mejorando la rentabilidad. En conjunto, esta gráfica muestra que la empresa puede operar de manera más eficiente si adopta un esquema de compra basado en datos

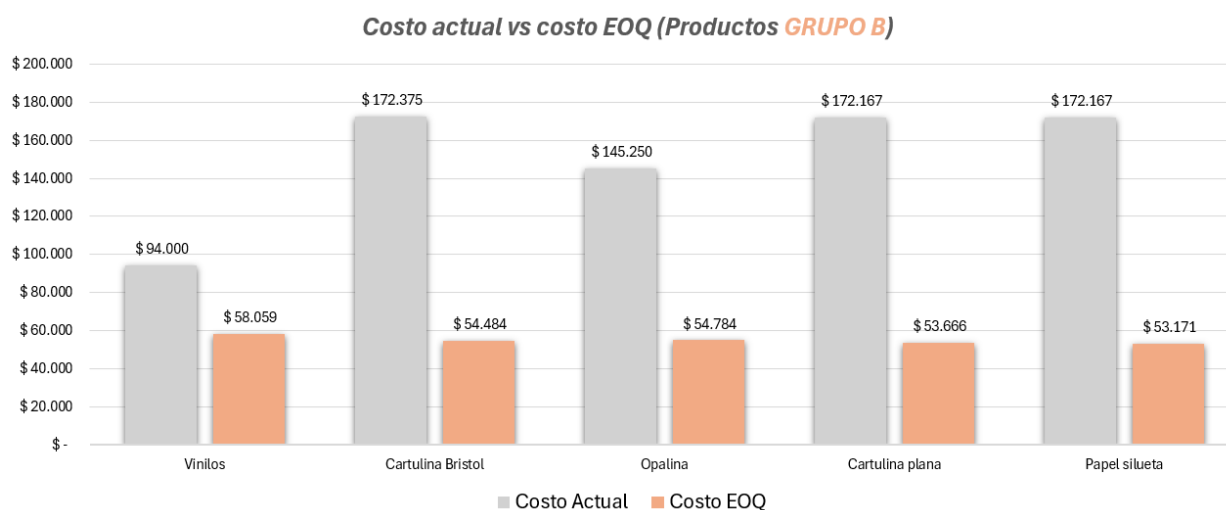
reales y no en percepción, logrando un equilibrio entre abastecimiento continuo y control financiero.

Gráfica 2.



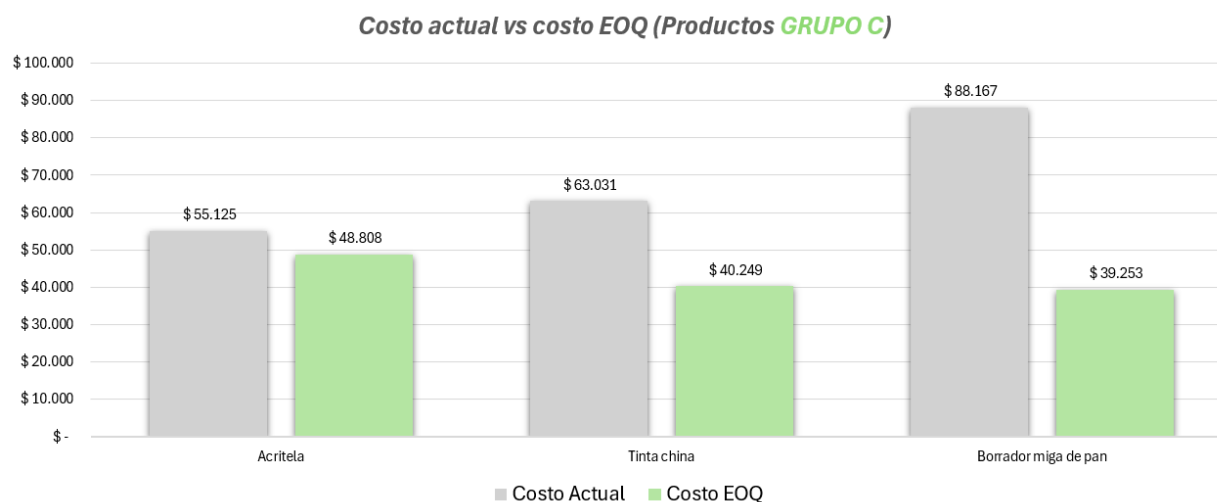
Nota. Fuente: Elaboración propia.

En los productos clasificados en el Grupo B, el análisis muestra que, aunque su peso económico es menor que el de los productos críticos, la empresa también está incurriendo en compras superiores a las necesarias. La diferencia entre el costo actual y el costo optimizado indica que existe un margen importante para reducir gastos sin afectar la disponibilidad. Para la Miscelánea Astros, esto significa que una gestión más precisa de estos productos podría liberar recursos que hoy están atrapados en inventarios poco eficientes, permitiendo destinarlos a mejorar la reposición del Grupo A o a fortalecer otros procesos clave del negocio.

Gráfica 3.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

El comportamiento de los productos del Grupo C muestra que la empresa mantiene niveles de inventario demasiado altos en artículos de baja rotación, lo que genera costos innecesarios y aumenta considerablemente el riesgo de deterioro. El EOQ plantea cantidades de compra mucho más ajustadas a la demanda real, lo que permitiría evitar acumulación, reducir pérdidas y administrar mejor el espacio disponible. Para la Miscelánea Astros, esta gráfica evidencia que los productos de baja importancia deben gestionarse con extrema prudencia, comprándose solo cuando sea necesario y en volúmenes pequeños que minimicen el impacto financiero.

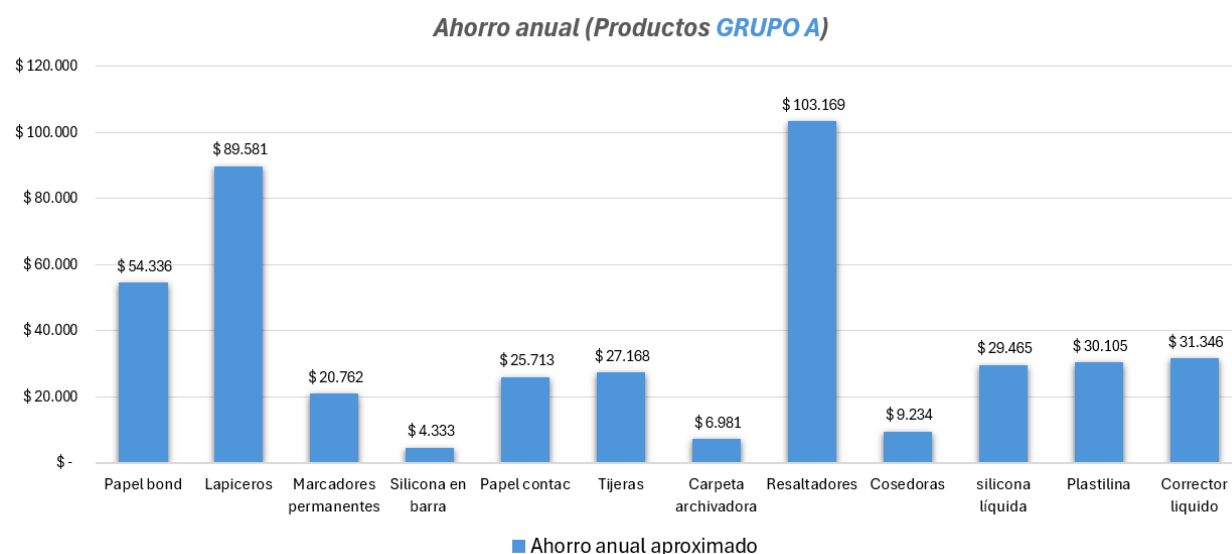
Gráfica 4.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

7.2.2 Ahorro anual aproximado

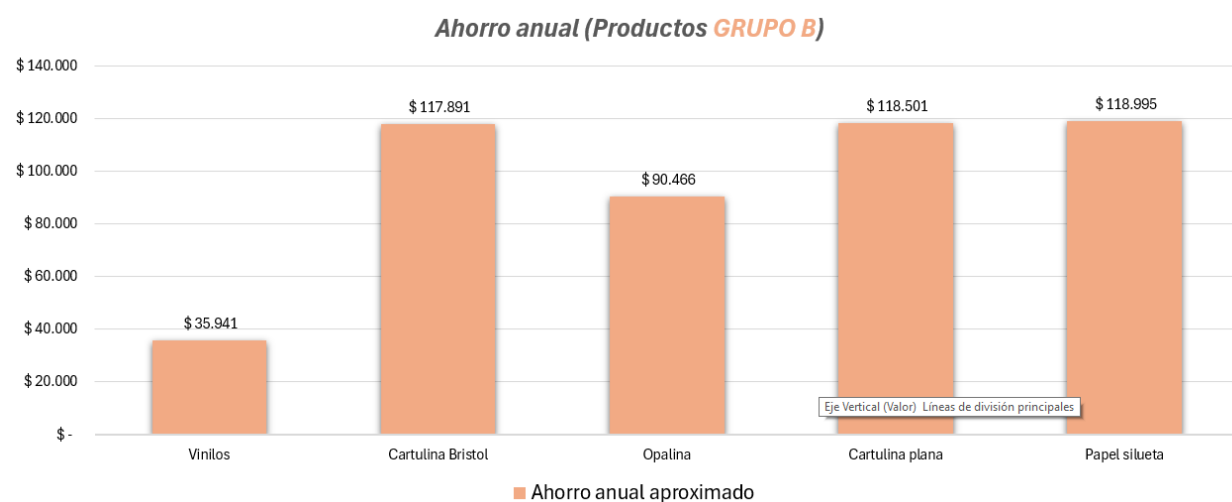
El cálculo del ahorro anual es uno de los resultados más contundentes del estudio. Al restar los costos actuales de los costos optimizados para cada producto, se obtiene un ahorro total anual de \$992.001 para los veinte productos analizados.

En el Grupo A, el ahorro más alto se encuentra en los resaltadores, con un total de \$103.169. Esto se debe a que actualmente este producto se compra en cantidades muy pequeñas, generando entre 10 y 12 pedidos al año, cuando el EOQ indica que solo se necesitan 3 pedidos. Algo similar ocurre con lapiceros y papel bond.

Gráfica 5.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

En el Grupo B, los productos como cartulina plana y cartulina Bristol reflejan ahorros superiores a los \$117.000. Estos productos tienen demanda estable, pero la miscelánea los adquiere sin analizar su verdadero ritmo de consumo ni el costo logístico de cada pedido. El EOQ demuestra que comprarlos en cantidades más grandes reduce significativamente los costos.

Gráfica 6.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

En el Grupo C, aunque sus ahorros son más modestos, entre \$6.317 y \$48.913, confirman que incluso en productos de baja incidencia económica el EOQ puede generar eficiencia. Tinta china y borrador miga de pan, por ejemplo, reducen pérdidas asociadas al mal manejo o almacenamiento.

Gráfica 7.

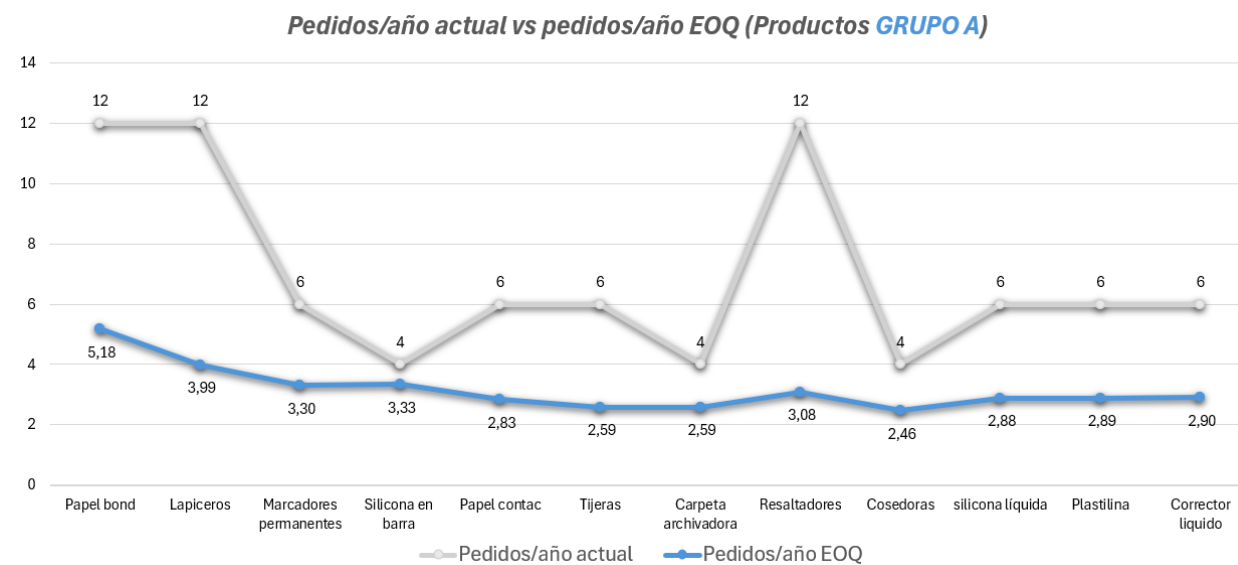


Nota. Fuente: Elaboración propia.

7.2.3 Pedidos por año actual vs pedidos por año EOQ

La comparación entre los pedidos actuales y los pedidos óptimos del Grupo A muestra que la empresa realiza menos pedidos de los necesarios, pero en cantidades excesivas. Esto genera sobreinventario, deterioro y capital inmovilizado. Bajo el EOQ, el número de pedidos aumenta, pero en volúmenes más pequeños y ajustados a la demanda, lo cual permite mantener un flujo más estable y evitar acumulaciones innecesarias. Para la Miscelánea Astros, esta gráfica deja claro que la clave para mejorar la gestión del inventario no es comprar grandes cantidades esporádicamente, sino realizar compras más frecuentes y racionales que reduzcan la presión sobre el almacenamiento y mejoren el control del inventario estratégico.

Gráfica 8.

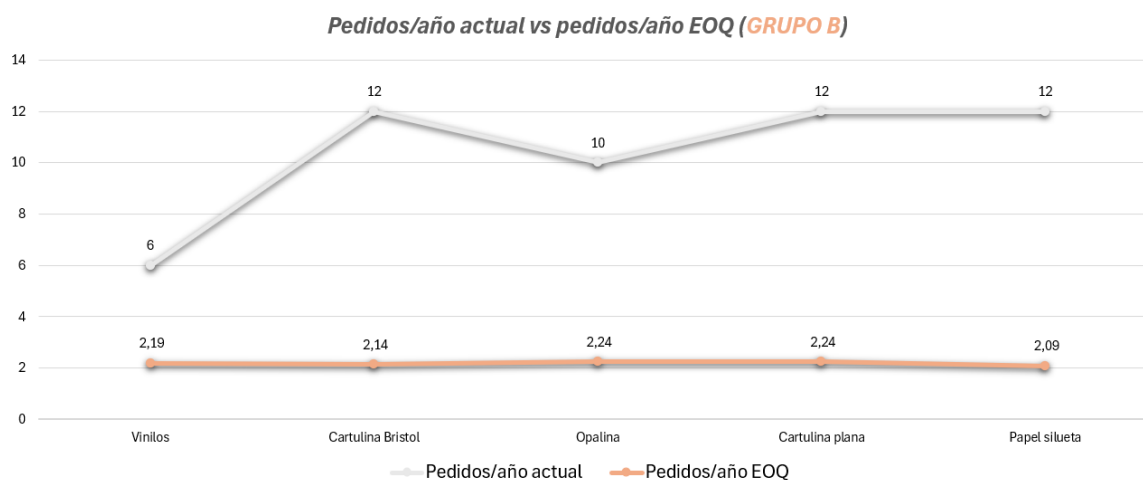


Nota. Fuente: Elaboración propia.

En los productos del Grupo B, la gráfica evidencia que la empresa también realiza menos pedidos de los recomendados y acumula cantidades que no corresponden con la demanda real.

Para la Miscelánea Astros, esta información significa que la empresa puede mejorar su liquidez y disminuir los riesgos de deterioro aplicando ciclos de compra más técnicos y menos intuitivos, evitando la acumulación innecesaria que hoy caracteriza estos productos.

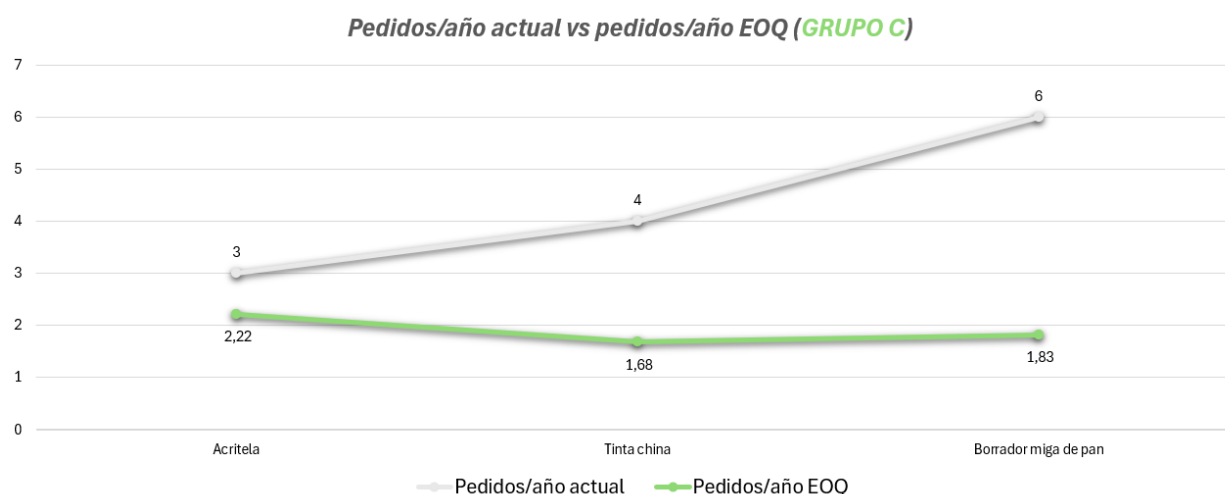
Gráfica 9.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre los pedidos actuales y los pedidos EOQ del Grupo C demuestra que la empresa realiza muy pocos pedidos al año, pero en cantidades que resultan excesivas para productos de baja rotación. Esto provoca deterioros recurrentes y un uso poco eficiente del capital. El EOQ sugiere realizar más pedidos, pero muy pequeños, lo que permite mantener la disponibilidad sin acumular inventarios que tardan meses en venderse.

Gráfica 10.

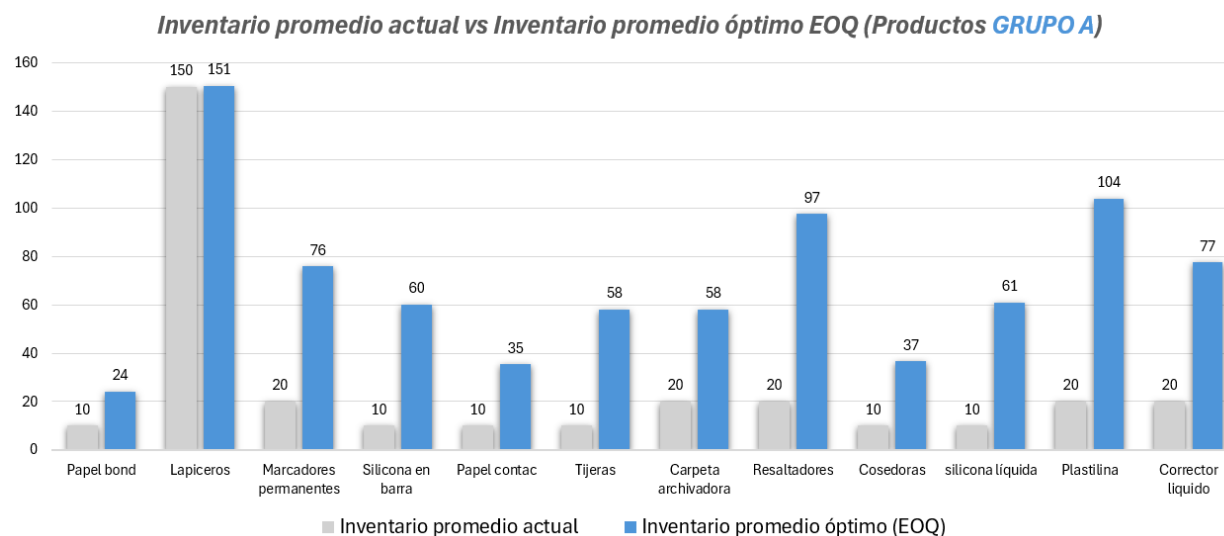


Nota. Fuente: Elaboración propia.

7.2.4 Inventario promedio actual vs inventario promedio EOQ

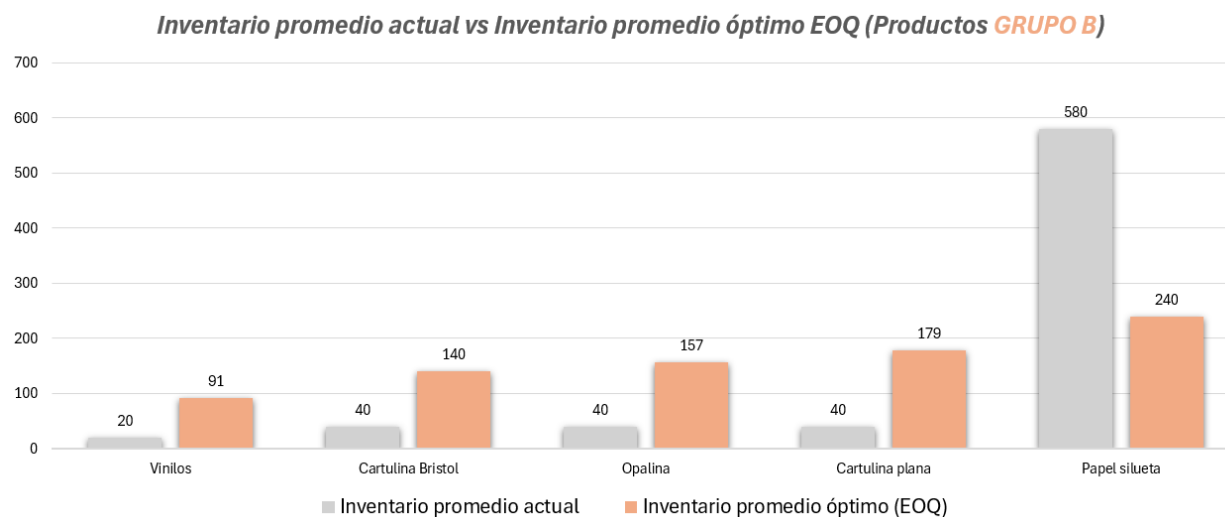
El análisis del inventario promedio actual frente al inventario óptimo EOQ para el Grupo A revela un exceso de inventario que no aporta beneficios operativos y, en cambio, incrementa significativamente los costos de mantenimiento. Para la empresa, esta gráfica pone en evidencia que está destinando recursos a almacenar unidades que tardan en rotar y que incluso pueden deteriorarse. El EOQ, al sugerir niveles de inventario más equilibrados, permite ajustar la compra a la demanda real y garantizar disponibilidad sin incurrir en sobrecostos, lo que mejora directamente la eficiencia del inventario más importante del negocio.

Gráfica 11.



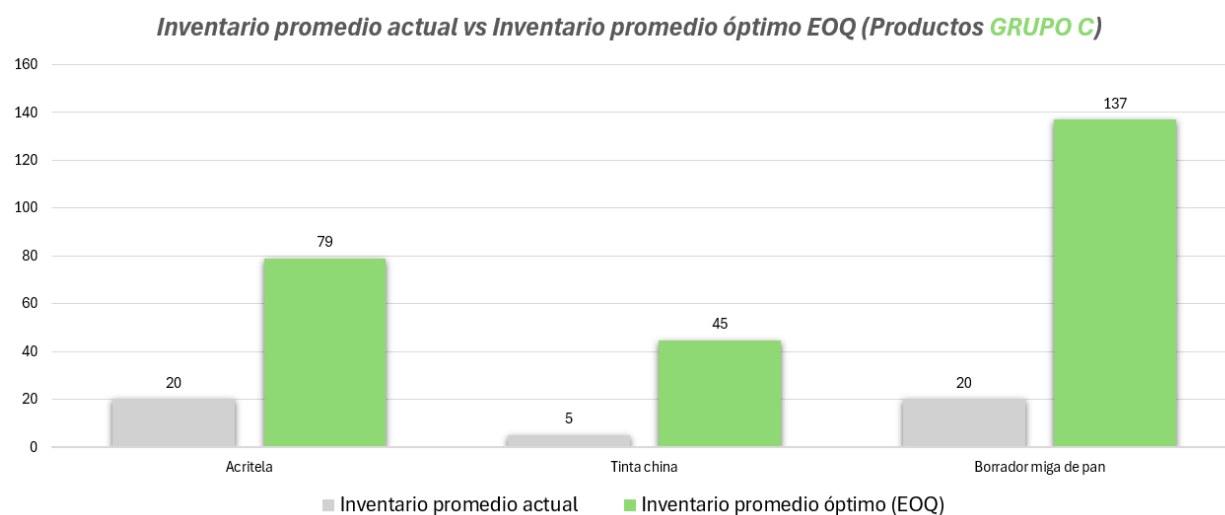
Nota. Fuente: Elaboración propia.

En el Grupo B, la comparación de inventario promedio actual con el inventario óptimo muestra que la empresa también está manejando cantidades mayores a las requeridas para la demanda. Este exceso limita la liquidez y genera costos logísticos innecesarios. Para la Miscelánea Astros, esta gráfica evidencia que incluso los productos de rotación media necesitan control técnico, ya que adoptar los valores propuestos por el EOQ permitiría mantener un inventario suficiente sin afectar el flujo de efectivo, reduciendo así la probabilidad de pérdidas y compras desbalanceadas.

Gráfica 12.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del Grupo C muestran que los inventarios actuales superan significativamente lo recomendado por el EOQ, lo cual es especialmente crítico porque se trata de productos de baja rotación. Para la empresa, esta gráfica demuestra que mantener altos niveles de estos productos no solo es innecesario, sino que representa un riesgo directo de deterioro, obsolescencia y pérdida de capital.

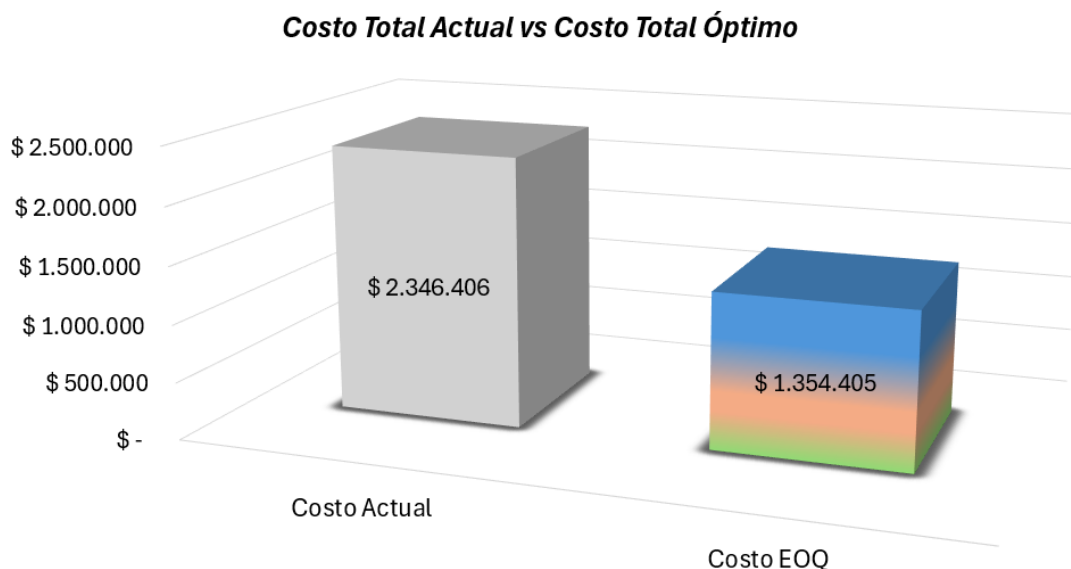
Gráfica 13.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

7.2.5 Costo total anual actual vs costo total EOQ

La gráfica global del costo total evidencia de manera contundente el impacto de aplicar el modelo EOQ en la Miscelánea Astros. Mientras el método actual genera un costo de inventario de \$2.346.406, el escenario optimizado bajo EOQ reduce esta cifra a \$1.354.405, lo que representa un ahorro del 42,2%. Para la empresa, este resultado significa que casi la mitad de los recursos destinados hoy al inventario pueden recuperarse mediante una política de compra más técnica y controlada, sin afectar la disponibilidad de productos. Además, demuestra que los sobrecostos actuales no son causados por los proveedores, sino por decisiones de compra ineficientes, en las que se adquieren cantidades mayores a las necesarias.

Gráfica 14.



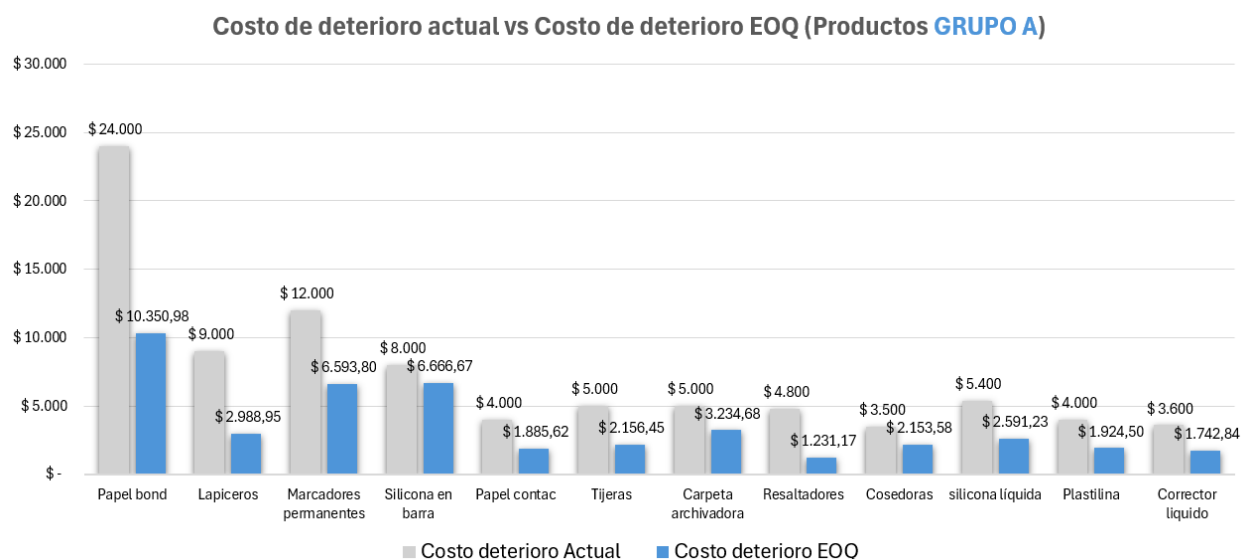
Nota. Fuente: Elaboración propia.

7.2 Reducción del deterioro: Comparación actual vs optimizada

En el Grupo A se observa que el costo de deterioro actual es significativamente superior al costo estimado bajo el EOQ, lo cual demuestra que el inventario en exceso está generando pérdidas

reales. Para la Miscelánea Astros, esta gráfica deja claro que gran parte del deterioro que hoy enfrenta no proviene de las ventas, sino de malas decisiones de compra; con el EOQ, la empresa puede disminuir casi a la mitad sus pérdidas por deterioro en los productos más importantes, lo que se traduce en una recuperación directa de capital.

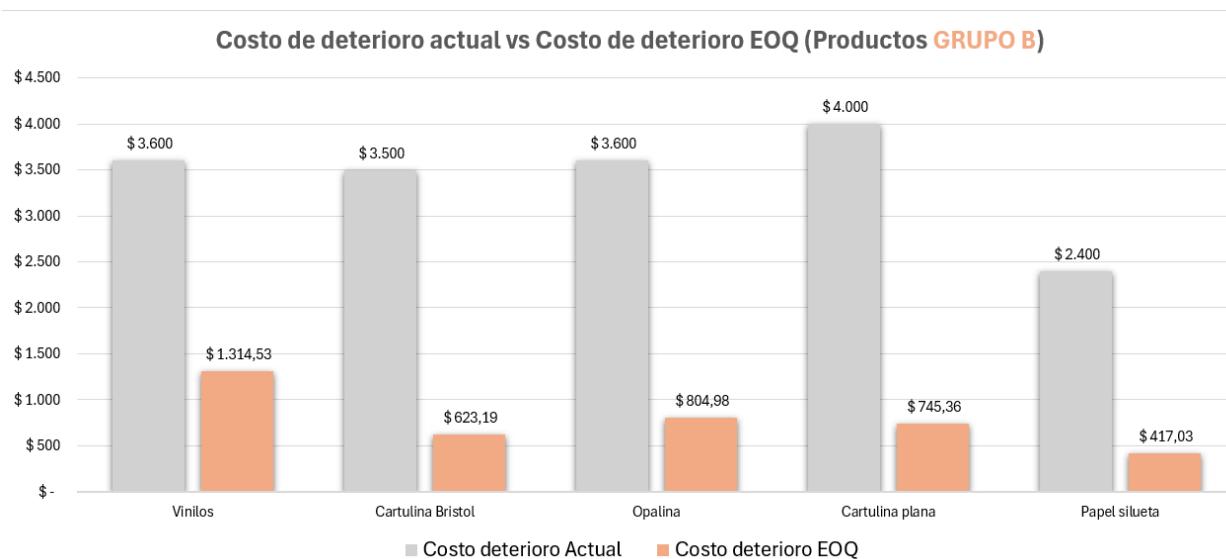
Gráfica 15.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre los costos actuales y los costos optimizados del Grupo B revela que la empresa está asumiendo deterioros innecesarios debido a sobreinventario. El EOQ reduce estos valores de manera significativa, mostrando que al ajustar la cantidad de compra se evita almacenar unidades que no se necesitan de inmediato. Para la empresa, esta gráfica es un mensaje contundente: los productos de rotación media no deben sobrecomprarse, pues el deterioro representa un costo directo que afecta la utilidad.

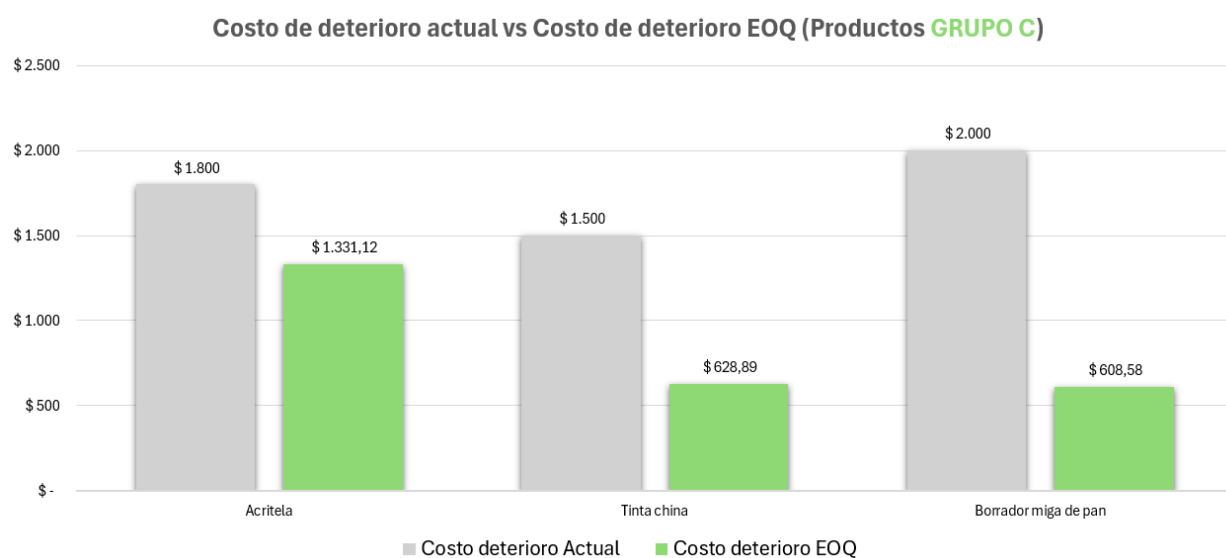
Gráfica 16.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

En el Grupo C, los costos actuales de deterioro son desproporcionadamente altos considerando que son productos de baja rotación. Esto refleja un manejo poco estratégico donde se están adquiriendo cantidades innecesarias que terminan dañándose o perdiéndose.

Gráfica 17.

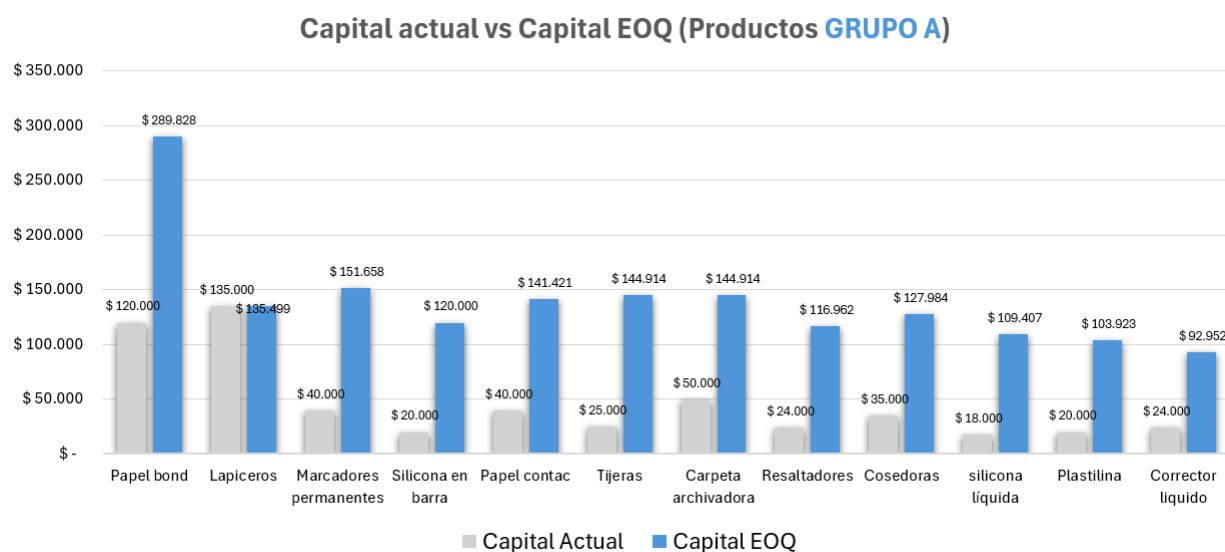


Nota. Fuente: Elaboración propia.

7.3 Capital de trabajo: redistribución bajo el modelo EOQ

La gráfica del Grupo A muestra un salto evidente entre el capital actualmente invertido en inventarios y el capital sugerido bajo el EOQ, reflejando que la empresa mantiene sumas muy altas inmovilizadas en productos clave. Esta situación afecta su liquidez, limita la capacidad de invertir en otros procesos y aumenta el riesgo financiero. Con el EOQ, el capital se reduce a niveles mucho más manejables, permitiendo a la empresa liberar fondos para mejoras operativas, abastecimiento controlado o incluso expansión. Este hallazgo es crucial para la Miscelánea Astros, ya que gestionando adecuadamente los productos del Grupo A podría evitar tensiones financieras y operar con mayor flexibilidad.

Gráfica 18.

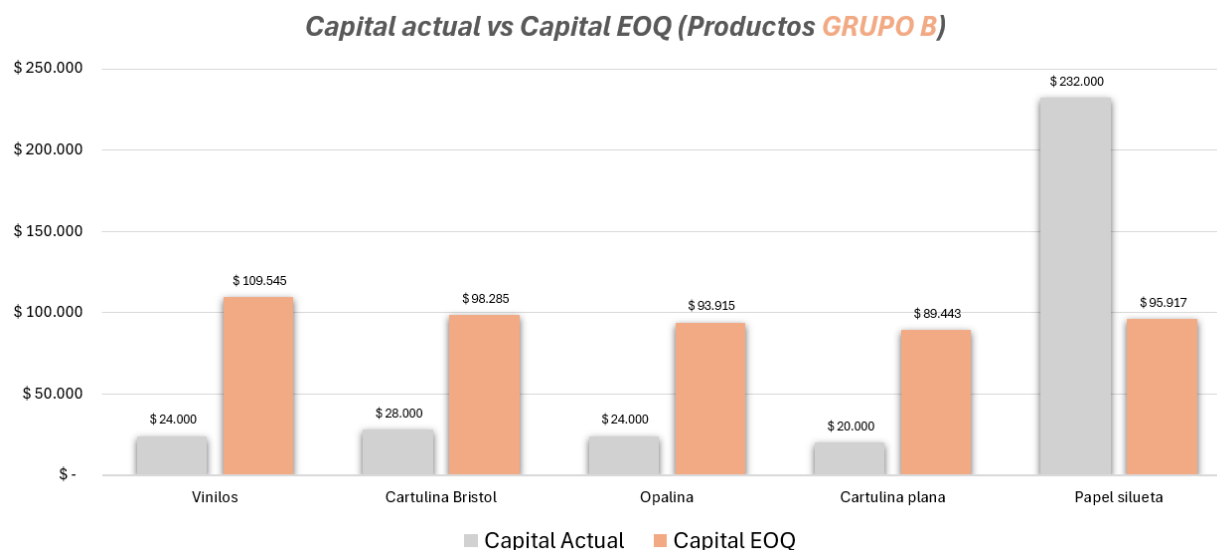


Nota. Fuente: Elaboración propia.

En el Grupo B se observa nuevamente que el capital actual invertido es superior al necesario. El EOQ permite reducir la inversión sin comprometer la disponibilidad, lo que libera recursos que hoy están detenidos en inventario improductivo. Para la empresa, esta gráfica confirma que no solo

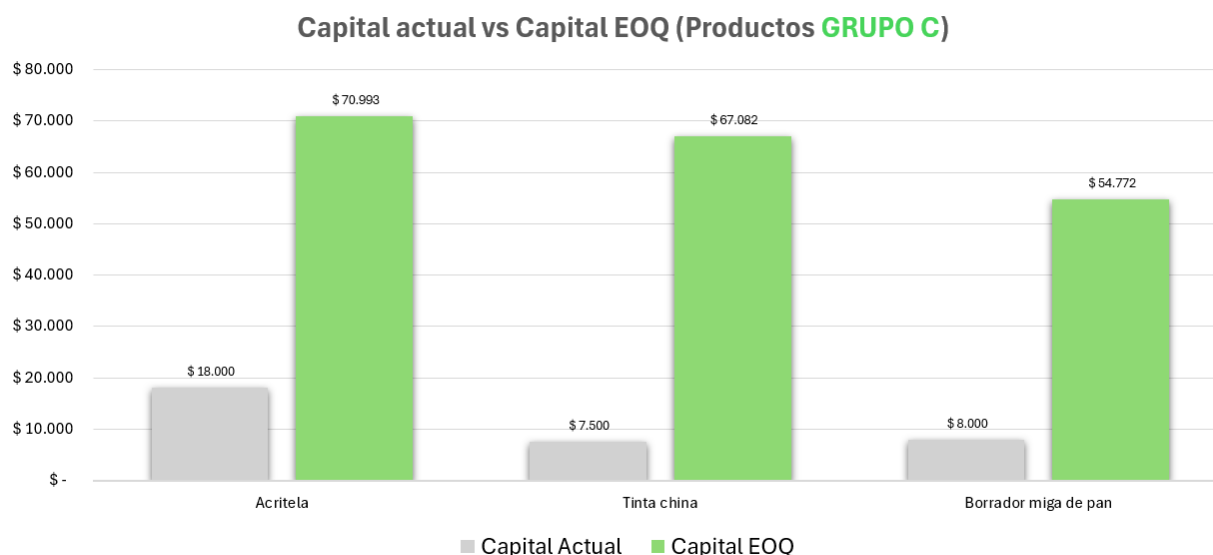
los productos críticos merecen control, sino también aquellos de rotación intermedia, ya que su acumulación injustificada afecta directamente al capital de trabajo.

Gráfica 19.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

La gráfica del Grupo C revela que la empresa está inmovilizando capital en productos de baja importancia, lo que significa un uso poco eficiente del dinero. Para la Miscelánea Astros, esta interpretación deja claro que los productos de baja rotación no deben absorber recursos que podrían destinarse a productos rentables o a necesidades operativas urgentes. Adoptar el EOQ permitirá una estructura de inventario más liviana y financieramente saludable.

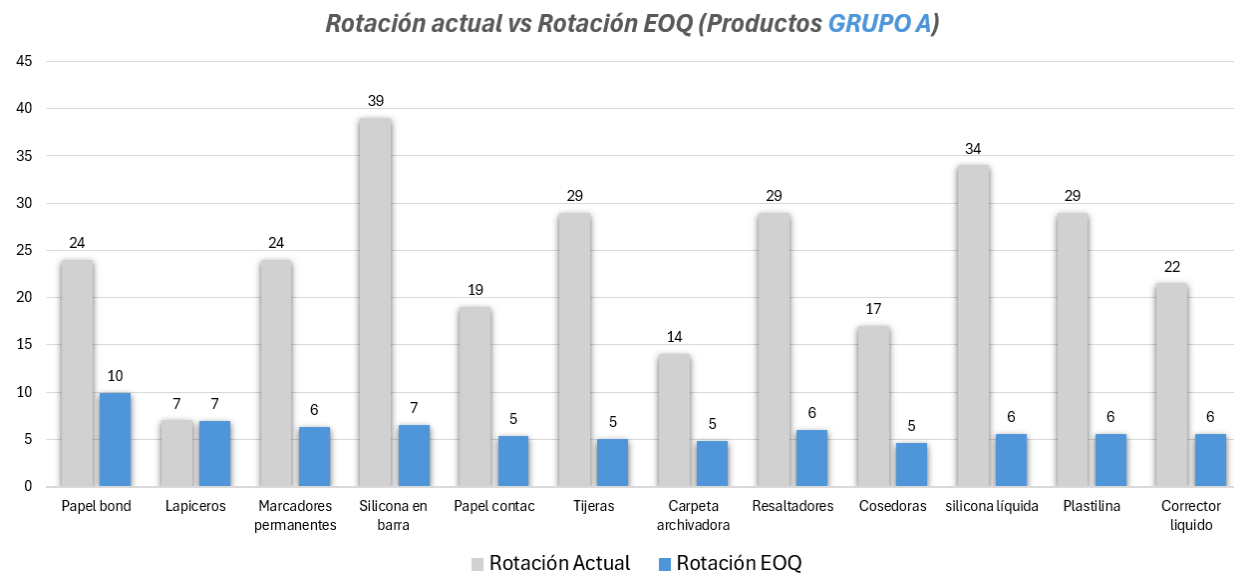
Gráfica 20.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

7.4 Indicadores de rotación: estabilidad operativa

La gráfica de rotación del Grupo A muestra que los productos más importantes del negocio se están rotando muchas más veces al año bajo el método actual que con el EOQ, lo que indica que la empresa está comprando en exceso y almacenando más de lo necesario. Aunque los valores altos de rotación podrían interpretarse como positivos, en este caso revelan un comportamiento distorsionado por compras desproporcionadas y no por ventas reales, lo que incrementa el deterioro y el capital detenido. Para la Miscelánea Astros, esto significa que dejará de hacer compras impulsivas o por percepción, y en cambio adoptará un ritmo de abastecimiento basado en demanda real, mejorando el flujo de caja y evitando pérdidas por caducidad o daño.

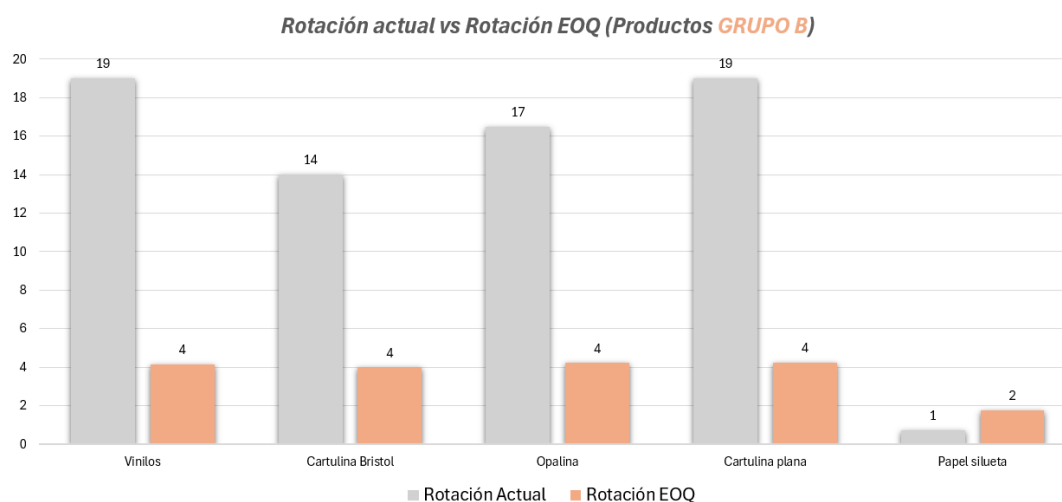
Gráfica 21.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

En el Grupo B se observa un patrón similar, las rotaciones actuales son excesivamente altas para productos que no requieren tanta frecuencia de compra. Esto confirma que la empresa está recibiendo inventarios en volúmenes que no corresponden con su verdadera demanda, convirtiendo el inventario en un costo en lugar de un activo.

Gráfica 22.

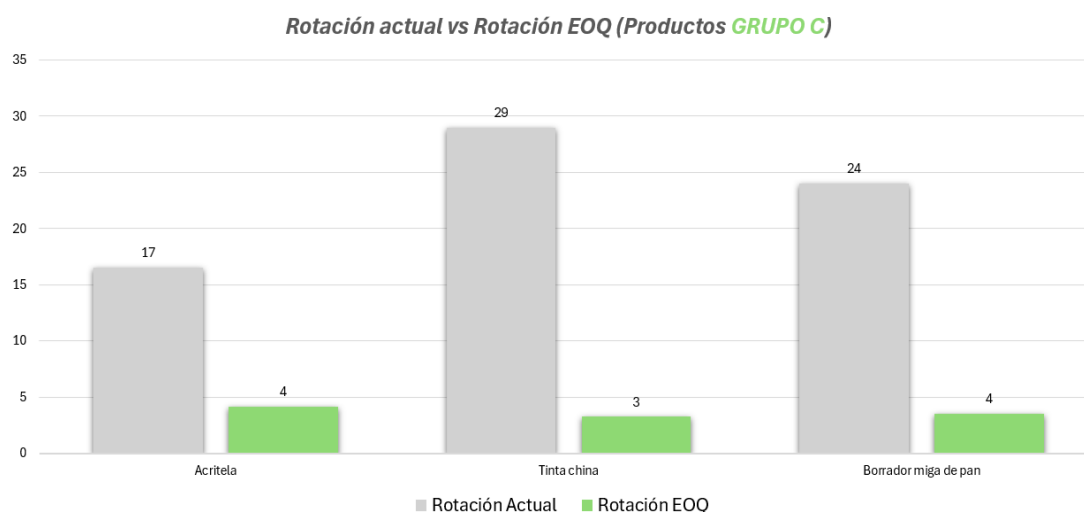


Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los productos del Grupo C, que naturalmente deberían tener una rotación baja, muestran valores actuales muy altos que no corresponden con ventas reales, sino con compras sobredimensionadas. Esta distorsión perjudica directamente a la empresa, pues estos productos permanecen mucho tiempo en bodega y tienen mayor probabilidad de deterioro o pérdida.

Esta gráfica es una evidencia clara de que los productos de baja rotación deben manejarse con estrategias de abastecimiento estrictas, comprándose únicamente lo justo y evitando amarrar capital en referencias con bajo retorno económico.

Gráfica 23.



Nota. Fuente: Elaboración propia.

8. Conclusiones

- ✓ La aplicación conjunta del análisis ABC y del modelo EOQ permitió identificar con precisión el comportamiento real del inventario de la Miscelánea Astros y demostrar que gran parte de los costos actuales proviene de decisiones de compra no técnicas. El análisis ABC mostró que el 79,80% del valor del inventario se concentra en solo 12 productos del Grupo A, lo cual permitió establecer prioridades claras y orientar los esfuerzos administrativos hacia los artículos que tienen mayor impacto financiero. Esta clasificación ofreció a la empresa una base sólida para tomar decisiones estratégicas, dejando atrás la gestión homogénea de inventarios y permitiendo intervenir con mayor rigor donde realmente importa.
- ✓ Los resultados obtenidos con el EOQ evidenciaron que la empresa está almacenando cantidades mayores a las necesarias, lo que incrementa el deterioro, los costos de mantenimiento y el capital inmovilizado. Al comparar el método actual con el modelo optimizado, se determinó una reducción del 42,2% en los costos totales de inventario, lo que representa un ahorro anual de \$992.001. Para la Miscelánea Astros, esto no solo significa una disminución directa de gastos, sino también la posibilidad de recuperar liquidez, fortalecer la operación diaria y mejorar su flujo de caja sin afectar la disponibilidad de productos.
- ✓ La implementación del EOQ permitió estabilizar la rotación del inventario, reducir las pérdidas por deterioro y eliminar acumulaciones innecesarias, especialmente en los productos de baja rotación. Esto implica que la empresa deja de perder dinero por productos que se secan, vencen o se dañan, y empieza a trabajar con inventarios más livianos, manejables y alineados con la demanda real. La liberación de capital de trabajo obtenida

con el inventario optimizado también constituye un beneficio relevante, ya que posibilita invertir en nuevos productos, mejorar la presentación del negocio o enfrentar emergencias operativas sin recurrir a endeudamiento.

- ✓ El análisis comparativo entre la situación actual y el escenario optimizado evidenció un impacto económico contundente. El costo total anual de inventario en la Miscelánea Astros es de \$2.346.406, mientras que la implementación del modelo EOQ lo reduce a \$1.354.405, generando un ahorro proyectado de \$992.001, equivalente al 42,2% del costo actual. Esta disminución no solo refleja una reducción directa en costos de pedido y almacenamiento, sino también una mejora integral en la eficiencia operativa del inventario. El resultado confirma plenamente el objetivo general del estudio, demostrando que la aplicación combinada del análisis ABC y del modelo EOQ permite optimizar de manera significativa la estructura de costos, la disponibilidad del inventario y la asignación del capital de trabajo.
- ✓ El estudio demostró que la principal ganancia para la Miscelánea Astros no está solo en los valores numéricos obtenidos, sino en la adopción de un enfoque más técnico y profesional para gestionar su inventario. Las herramientas aplicadas le permiten tomar decisiones basadas en datos, planear mejor sus compras, evitar pérdidas evitables y fortalecer su sostenibilidad financiera. La empresa no solo reduce costos, sino que también mejora su organización interna, aumenta su eficiencia operativa y se posiciona con mayor solidez para enfrentar los desafíos comerciales del entorno.

Bibliografía

- AGUILAR, A. V. (2019). *BIBLIOTECA DIGITA USB*. Obtenido de BIBLIOTECA DIGITA USB:
<https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/c61b235e-fcf0-48b8-a101-df35008275d9/content>
- ARCOS, C. F. (12 de 2021). *ULIMA*. Obtenido de REPOSITORIO ULIMA:
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/17499/T018_44742877_T.pdf;jsessionid=5300C1476563F95C3C1F43F187041B6D?sequence=21
- Ballou, R. H. (2004). *Logística Administración de lacadena de suministro*. Obtenido de Logística Administración de lacadena de suministro: https://laclassestoblog.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/05/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h-_ballou.pdf
- CAUCA, A. M. (2002). *ESCUOLA SUPERIOR DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA*. Obtenido de <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/16087?show=full>
- CHALEN, K. V. (2022). *UPS*. Obtenido de UPS:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23938/1/UPS-GT004123.pdf>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management*. Obtenido de Supply Chain Management:
<file:///C:/Users/STIVEN/Downloads/SupplyChainManagementStrategyPlanningandOperation.pdf>
- CLAVIJO, B. P. (2023). *CIENCIA LATINA*. Obtenido de CIENCIA LATINA:
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5576
- Coalla, P. P. (2017). *Gestión de inventarios UF0476*. Madrid : Delta Publicaciones.
- DANHKE. (1989). *Investigación y comunicación*. México.

DIAN. (2005). *DIAN*. Obtenido de DIAN :
<https://normograma.dian.gov.co/dian/compilacion/docs/11001-03-27-000-2003-00048-01%2813937%29.htm>

Heizer, J., & Render, B. (2004). *Principios de administración de operaciones*. Obtenido de Principios de administración de operaciones:
<https://books.google.com.mx/books?id=jVIwSsVHUfAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Hornngren, C. (2012). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. Obtenido de Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial: <https://profefily.com/wp-content/uploads/2017/12/Contabilidad-de-costos-Charles-T.-Hornngren.pdf>

Kaplan, R. S., & Cooper, R. (1998). *Cost & Effect: Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance*. Obtenido de Cost & Effect: Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance:
<https://books.google.com.co/books?id=SP4ziJkv3yQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

MELO, J. D. (4 de 12 de 2022). *EAN UNIVERSIDAD*. Obtenido de EAN UNIVERSIDAD:
<https://repository.universidadean.edu.co/server/api/core/bitstreams/a0bd7857-d470-4e31-af22-9af834861496/content>

MUÑOZ, L. E. (27 de MARZO de 2025). INFORMACIÓN EMPRESA DE MISCELANIA ASTROS EN LA VEGA, CAUCA.

NIETO, G. G. (01 de 2024). *REPOPOSITORIO ULIMA*. Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/20664/T018_47049683_T.pdf?isAllowed=y&sequence=1&

- Ohno, T. (1998). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Obtenido de Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production: https://books.google.es/books?id=7_-67SshOy8C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false
- PUBLICA, F. (29 de 12 de 1993). *Fuunción Publica*. Obtenido de Función Publica: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=9863>
- SAMPIERI, R. H. (2014). *UV MX*. Obtenido de https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/metodologia-de-la-investigaci%C3%83%C2%B3n_sampieri.pdf
- VERA, G. R. (2022). Sistemas de información y control de inventarios en Micro Pequeñas y Medianas Empresas - Mipymes de la ciudad de Cúcuta, Colombia. *REVISTA SABER, CINECIA Y LIBERTAD* , 328-351.
- YIN, R. K. (2003). *Case Study Research*. India: SAGE Publications.