

**Propuesta de un modelo financiero para la reducción de costos basado en logística inversa
en el sector de confecciones para las empresas exportadoras del Departamento de
Santander**

Stefany Alejandra Araque Herrera

Trabajo de grado para optar el título de Profesional en Negocios Internacionales

Director

Carlos Javier Pinto Suárez

Magíster en Finanzas

Codirector

Alfredo Enrique Sanabria Ospino

Magíster en Finanzas

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Facultad de Negocios internacionales

2026

Contenido

Introducción	10
1. Propuesta de un modelo financiero de reducción de costos basado en logística inversa en el sector de confecciones para las empresas exportadoras del Departamento de Santander	15
1.1 Planteamiento del problema	15
1.2 Pregunta Problema	20
1.3 Justificación.....	20
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo general	23
1.4.2 Objetivos específicos.....	23
2. Marco referencial	23
2.1 Marco teórico	23
2.1.1 Modelo financiero.....	24
2.1.2 Logística inversa.....	29
2.1.3 Economía circular (EC).....	33
2.1.4 Economía de Escalas	36
2.2 Marco conceptual	38
2.3 Marco de antecedentes	41
2.3.1 Antecedentes internacionales	41
2.3.2 Antecedentes nacionales.....	42
2.3.3 Antecedentes locales.....	44
2.4 Marco legal.....	45
3. Metodología	48

3.1 Enfoque del estudio	49
3.2 Población y muestra	49
3.3 Instrumento de recolección de la información	50
3.4 Fuentes de información	52
3.4.1 Primarias	52
3.4.2 Secundarias	52
3.5 Procedimiento de análisis de la información	52
3.6 Procesamiento de la información cualitativa	52
3.7 Procesamiento de la información cuantitativa	54
4. Resultados	54
4.1 Procesos de recolección y devoluciones en empresas exportadoras de Santander.	55
4.1.1 Uso Actual de Sistemas de Logística Inversa	55
4.1.2 Clasificación y Disposición de los Productos Retornados	57
4.1.3 Retos Principales en la Gestión de las Devoluciones	58
4.1.4 Oportunidades de Ahorro Mediante la Optimización del Proceso Logístico	60
4.1.5 Tecnologías Utilizadas en la Cadena de Retorno	61
4.1.6 Sostenibilidad como Factor de Competitividad en los Mercados Internacionales	62
4.1.7 Necesidades de Información para la Toma de Decisiones	63
4.1.8 Síntesis del Proceso Logístico de Recolección de Devoluciones de las Empresas Estudiadas	64
4.2 Análisis de los costos asociados a cada paso del proceso logístico y su impacto en el precio final del producto como sus gastos y pérdidas generadas a las empresas	66
4.2.1 Exportaciones anuales por cada una de las empresas	67

4.2.2 Ventas por país de cada empresa	69
4.2.3 Devoluciones totales por empresa	70
4.2.4 Costos logísticos con la información de las empresas.....	72
4.2.5 Costos asociados a cada etapa del proceso logístico	74
4.2.6 Costos logísticos por empresa	76
4.2.7 Causas de las devoluciones.....	77
4.2.8 Impacto en el precio final del producto y pérdidas generadas	79
4.2.9 Síntesis del análisis de los costos asociados a los procesos logísticos y su impacto en el precio final del producto.....	80
4.3 Diseño de un modelo financiero basado en logística inversa, para la cuantificación de la reducción de costos del proceso de gestión de residuos textiles y los beneficios para las empresas	82
4.3.1 ¿Por qué es necesario un modelo financiero que cuantifique los costos en las devoluciones?	83
4.3.2 Variables del modelo	84
4.3.3 Estructura del modelo financiero basado en logística inversa.....	85
4.3.4 Indicadores de Desempeño del Modelo.....	88
4.3.5 Simulación del modelo con empresa 1	90
4.3.6 Estado financiero actual vs escenario del modelo financiero.....	94
4.3.7 Alcance y limitaciones del modelo.....	95
5. Conclusiones y recomendaciones	96
Referencias Bibliográficas	100

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Ficha Técnica del Muestreo</i>	49
Tabla 2. <i>Sistematización de Variables</i>	50
Tabla 3. <i>Ficha Técnica del Instrumento Aplicado</i>	51
Tabla 4. <i>Exportaciones totales de los últimos 5 años. Valores en dólares.</i>	68
Tabla 5. <i>Exportaciones E1. Valores en dólares</i>	69
Tabla 6. <i>Exportaciones E2. Valores en dólares</i>	69
Tabla 7. <i>Exportaciones E3. Valores en dólares</i>	69
Tabla 8. <i>Total de devoluciones anuales E1. Valores en dólares.</i>	70
Tabla 9. <i>Total de devoluciones anuales E2. Valores en dólares.</i>	71
Tabla 10. <i>Total de devoluciones anuales E3. Valores en dólares</i>	71
Tabla 11. <i>Costos logísticos de devolución por empresa. Valores en dólares.</i>	72
Tabla 12. <i>Porcentaje de gasto anual sobre ventas</i>	73
Tabla 13. <i>Porcentaje de ventas por países. Valores en dólares.</i>	73
Tabla 14. <i>Costo logístico de exportaciones por empresa</i>	74
Tabla 15. <i>Costo logístico de las unidades devueltas por etapa</i>	74
Tabla 16. <i>Costo logístico por cada empresa</i>	76
Tabla 17. <i>Causas internas de devoluciones y costo de atención por prenda</i>	77
Tabla 18. <i>Causas externas de devoluciones y costo de atención por prenda</i>	78
Tabla 19. <i>Análisis de recuperación e impacto en el precio por unidad devuelta</i>	79
Tabla 20. <i>Pérdidas netas anuales estimadas por empresa, costos totales vs ingresos recuperados</i>	79
Tabla 21. <i>Variables del modelo financiero basado en logística inversa y su origen</i>	84

Tabla 22. <i>COLI total anual por empresa por etapa del proceso (USD/año)</i>	86
Tabla 23. <i>Aplicación del Módulo 1, año 2024.....</i>	91
Tabla 24. <i>Cuantificación del ahorro ΔC para la empresa 1 bajo la aplicación del modelo financiero optimizado</i>	92
Tabla 25. <i>Aplicación de los indicadores a la empresa 1</i>	93
Tabla 26. <i>Impacto financiero de la logística inversa: situación actual vs modelo financiero</i>	94

Lista de figuras

Figura 1. <i>Estructura de un modelo financiero</i>	26
Figura 2. <i>Modelos financieros</i>	28
Figura 3. <i>Modelo de economía circular</i>	34
Figura 4. <i>Uso consiente de materiales y recursos naturales</i>	36

Resumen

Problema: las empresas del sector enfrentan devoluciones de productos y no cuentan con mecanismos financieros ágiles y eficientes que permitan reincorporarlos al sistema productivo o comercial, generando pérdidas económicas y limitando la adopción de prácticas sostenibles en los ámbitos económico, social y ambiental. **Objetivo:** proponer un modelo financiero basado en logística inversa que contribuya a la reducción de costos y al fortalecimiento de la sostenibilidad empresarial en el sector textil. **Método:** se desarrolló una investigación transversal, no experimental y de enfoque mixto, orientada a analizar la estabilidad de los modelos financieros utilizados por las empresas e identificar las estrategias de logística inversa implementadas en sus procesos organizacionales. La información se recopiló por medio de encuestas aplicadas a tres empresas de confecciones exportadoras del departamento de Santander. **Resultados:** se evidenció un uso limitado o inexistente de modelos financieros asociados a la logística inversa y una aplicación de esta práctica principalmente como requisito para acceder a mercados internacionales. Asimismo, se cuantificaron las pérdidas económicas derivadas de las devoluciones y se identificó una escasa incorporación de indicadores financieros para su seguimiento. Como resultado de la investigación, se diseñó un modelo financiero basado en logística inversa que facilita el control de las devoluciones, su reincorporación al proceso productivo y la incorporación de indicadores financieros para apoyar la toma de decisiones y fortalecer la sostenibilidad empresarial.

Palabras claves: Modelos financieros, logística inversa, sector de confecciones, Santander.

Abstract

Problem: companies in the sector face product returns and lack agile and efficient financial mechanisms to reincorporate these products into their production or commercial systems, resulting in economic losses and limiting the adoption of sustainable practices in the economic, social, and environmental dimensions. **Objective:** to propose a financial model based on reverse logistics that contributes to cost reduction and the strengthening of business sustainability in the textile sector. **Method:** a cross-sectional, non-experimental study with a mixed-methods approach was conducted to analyze the robustness of the financial models used by companies and to identify the reverse logistics strategies implemented within their organizational processes. Data were collected through surveys administered to three exporting garment companies in the Department of Santander. **Results:** the findings revealed a limited or non-existent use of financial models associated with reverse logistics and showed that this practice is primarily implemented as a requirement for accessing international markets. Additionally, the economic losses resulting from product returns were quantified, and a limited integration of financial indicators for monitoring these processes was identified. As a result of the research, a reverse logistics-based financial model was designed to facilitate the control of returns, their reintegration into the production process, and the incorporation of financial indicators to support decision-making and strengthen business sustainability.

Keywords: Financial models, reverse logistics, apparel sector, Santander.

Introducción

El mundo textil y de confecciones abre un panorama económico enriquecedor en cualquier país debido a que representa un negocio sustentable y productivo, en Colombia a pesar del impacto económico que representó una decreciente significativa para la industria durante la pandemia y sus años posteriores, la industria ha logrado recuperarse gracias a factores como su experiencia, innovación constante, calidad y su compromiso con la sostenibilidad, esto ha permitido posicionar la industria a nivel nacional en cuanto a diseño, producción y distribución de moda vanguardista. Además, las ventas externas de textiles aumentaron un 14,2% según cifras del DANE (ProColombia, 2023). Sin embargo, los desafíos son constantes a nivel global, ya que surge la necesidad de implementar prácticas de economía circular y materias primas sostenibles que permitan mitigar el impacto que tiene la operación textil sobre el medio ambiente.

En Santander, el sector textil ha mostrado un crecimiento significativo lo que representa a nivel empresarial la expansión de mercados comerciales, mejoras en la economía interna empresarial y departamental y mayores oportunidades de empleo. No obstante, los cambios globales en materia de sostenibilidad, el incremento de los costos de producción debido a factores ambientales y las nuevas regulaciones en torno al reciclaje están transformando la dinámica del sector. A medida que estas tendencias se consolidan, es previsible que el aprovechamiento de residuos textiles y la reventa de prendas recuperadas se vuelvan económicamente más atractivos.

Esta investigación surge del interés por examinar las prácticas empresariales en cuanto a los planes y estrategias que utilizan las empresas exportadoras en los productos de retorno, considerando la creciente relevancia que la sostenibilidad ha adquirido como factor diferenciador en el mercado competitivo. Es por ello, que el objetivo principal de este trabajo es proponer un modelo financiero para la reducción de costos basado en logística inversa en el sector de

confecciones en las empresas exportadoras del departamento de Santander, con el fin de optimizar la gestión de residuos textiles, fomentar la sostenibilidad ambiental y mejorar la eficiencia en la reutilización, contribuyendo así a una economía circular en la industria.

La revisión de documentos en cuanto al uso e implementación de modelos financieros basados en logística inversa en las empresas evidencia que las mismas están en proceso de implementación y desarrollo de estrategias y planes logísticos que les ayuden a organizar y mejorar sus prácticas empresariales, en el Departamento de Santander el mercado de segunda mano y la comercialización de prendas recicladas no han mostrado una estabilidad significativa. En cuanto a las exportaciones del sector confecciones, entre el 2016 y 2024 presentó un crecimiento promedio anual compuesto del 2,0% a nivel nacional en comparación con otros países, esto indica que la exportación desde Colombia en materia de confecciones es baja, a pesar de ello, ha presentado un evidente crecimiento del promedio anual de todas las empresas exportadoras del país (Analdex, 2025). En el 2024, las exportaciones de confecciones registraron un decrecimiento del 6,5% con respecto al 2023, esto debido a diferentes factores de funcionamiento logístico, estratégico y competitivo de la industria textil.

A nivel empresarial, las textilerías son un pilar económico significativo para Colombia, las mismas representan el 8,2% del Producto Interno Bruto (PIB) industrial del país, el 21% del empleo de la industria colombiana y el 9% de las exportaciones manufactureras según cifras arrojadas por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (Andi, 2019). Con todo ello, este sector también representa un alto consumo de recursos naturales; la Evaluación Nacional del Agua (UNA) señala que el 34% del uso del agua del medio industrial, es por parte del sector textil (Sandoval, 2024). Ante esta situación, algunas empresas del mercado colombiano en la rama textil han ido tomando conciencia para mitigar el impacto ambiental causado, por lo que buscan

implementar medidas y estrategias innovadoras que van desde invertir en la tecnología para reducir el consumo de recursos, aprovechamiento de aguas pluviales, movilidad sostenible y reducción de emisiones, gestión eficiente de residuos hasta la implementación de modelos de la economía circular.

Ahora bien, si hablamos de la industria de confecciones en Santander, se encuentra que es un sector que representa un renglón importante en la dinámica de producción y comercialización de los productos en la economía. Dicho esto, cabe destacar que esta industria viene atravesando dificultades internas y externas que impiden el desarrollo competitivo en el ámbito internacional.

Al hablar de la implementación de cadenas de suministros circulares en la industria de confecciones, se puede notar que se presentan diferentes situaciones que dificultan su correcta ejecución. Pal, Shen y Sandberg (2019) identifican barreras estructurales, tales como la falta de tecnologías adecuadas, el bajo conocimiento sobre procesos circulares y el poco interés de las empresas en actualizar sus procesos actuales de gestión de la cadena de suministro. No obstante, los autores también destacan el potencial de la circularidad como una vía para la innovación, la diferenciación competitiva y la creación de valor. En este orden de ideas, la logística inversa fácilmente podría articular la sostenibilidad ambiental y la rentabilidad económica si es utilizada como un mecanismo clave de gestión.

Desde el punto de vista social, ambiental, económico y legal la propuesta de un modelo financiero basado en logística inversa impacta de manera positiva tanto al sector industrial como al medio ambiente porque contribuye a mejoras en la gestión de productos devueltos y materiales no utilizados buscando una vía para su reutilización y aprovechamiento.

Desde una perspectiva financiera, el modelo propuesto se apoya en marcos teóricos como la economía de escala, la economía circular y el uso e implementación de la logística inversa. Estos

enfoques facilitan la evaluación de la relación entre la eficiencia operativa y el desempeño financiero de las organizaciones. Para que las empresas puedan adoptar procesos de logística inversa, inicialmente deben estar dispuestos a invertir y ser pacientes a la hora de ver los resultados puesto que estos no se evidencian de la noche a la mañana sino a mediano o largo plazo, en donde se podría generar ahorros al momento de adquirir materias primas, gestión de residuos, el transporte y el almacenamiento. Igualmente, la reintegración de materiales y productos al ciclo productivo reduce la dependencia de proveedores externos, fortaleciendo la estabilidad financiera de las empresas.

La relevancia de esta investigación radica en su aporte al fortalecimiento de un sector clave para la economía bumanguesa de confecciones en las empresas exportadoras del departamento de Santander basado la logística inversa, proporcionando información esencial para las empresas de este sector. Los hallazgos y resultados beneficiaran a las empresas textiles exportadoras la cual les puede ayudar a optimizar sus procesos logísticos promoviendo un sector más comprometido con el desarrollo sostenible. Adicionalmente, contribuye con el acervo académico sobre modelos financieros basados en logística inversa en contextos empresariales textiles, temática escasamente abordada en estudios precedentes.

Desde la perspectiva metodológica, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, permitiendo el análisis y estudio detallado de modelos financieros y logística inversa y la formulación de propuestas de mejora. En el primer capítulo del presente trabajo se lleva al lector a entender un poco más acerca de la problemática identificada, los objetivos planteados y la justificación que revela la importancia y el aporte de la investigación en cuanto a la implementación de modelos financieros basados en logística inversa. Seguidamente, en el segundo capítulo se presenta el marco contextual que da paso a conocer un poco más acerca del sector de

la industria textil que es objeto de estudio, el marco teórico y los antecedentes que son la base conceptual e investigativa relacionado directamente con la teoría circular, los modelos financieros y la logística inversa que utilizan las industrias textiles del sector, teniendo en cuenta lo estudiado desde el ámbito internacional hasta el local, que sería Bucaramanga, Santander.

Así mismo, en el tercer capítulo se expone la metodología utilizada para la obtención de resultados por medio de la aplicación de una encuesta a directivos y colaboradores, dejando en evidencia la percepción de estos acerca de los modelos financieros y estrategias de logística inversa. Allí se presentaron limitaciones debido a que las empresas no aplican modelos financieros y logística inversa en su totalidad, por lo cual desconocen todos los beneficios que les puede ofrecer la implementación de los mismo.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados, en donde se dio respuesta a cada objetivo planteado, comenzando por el análisis de las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada en el que por medio de gráficos de barras se identificaron las falencias y fortalezas en cada dimensión que fueron respectivamente: procesos logísticos, costos asociados a los procesos logísticos y modelos financieros. Posterior a ello, se reconocieron los factores homogéneos y heterogéneos del comportamiento de los datos obtenidos, y por último se propuso un plan de mejora definiendo el área de mejora con su indicador, objetivo y responsable. Finalmente se dan las conclusiones, producto del análisis realizado e interpretación de los capítulos anteriores.

1. Propuesta de un modelo financiero de reducción de costos basado en logística inversa en el sector de confecciones para las empresas exportadoras del Departamento de Santander

1.1 Planteamiento del problema

Durante los últimos años ha crecido una eminente preocupación por el funcionamiento y las finanzas propias del quehacer empresarial, por tales motivos, es de suma importancia analizar todas las actividades de la empresa que ayuden a identificar las áreas donde se puedan reducir gastos y costos sin generar afectaciones en la calidad del producto o servicio que ofrece. La organización financiera entra como una herramienta obligatoria y sustentable para las empresas, busca optimizar la materia prima y recursos para minimizar los gastos operativos reduciendo costos en todas las áreas tales como producción, administración, logística y ventas.

Según González-Guzmán y Trujillo (2020), una óptima decisión financiera depende de un proceso sistemático y organizado de análisis, donde tiene mucha más relevancia el proceso ya que este es controlable, por otra parte, los resultados no. Es decir, que los resultados obtenidos a nivel empresarial están estrechamente relacionados con la organización financiera y las estrategias, métodos y particularidades que las mismas aplican para su desarrollo empresarial.

Bajo esta perspectiva, se tiene claro que los modelos financieros son la base clave de la organización empresarial, no obstante, existen factores externos que inciden en la economía de la empresa y en consecuencias en las ganancias o pérdidas que puedan tener las mismas, dichos factores se escapan del manejo directo del orden que pueda presentar la empresa y de las estrategias internas de logística que puedan llevar a niveles de producción satisfactorios y por ende bastante rentables. Es decir, que estas ganancias y pérdidas como parte del proceso tienen un porcentaje considerable en responsabilidad por parte de quienes reciben el producto final, así como en el

proceso de transporte y entrega. Al respecto, es importante señalar que actualmente existe una gran cantidad de productos que representan pérdidas financieras debido a problemas de retención de mercancía en puertos, pedidos que llegan a destiempo, error de dirección registrada, devolución del producto, disminución de la demanda externa, barreras y regulaciones en las políticas arancelarias entre otros; representando para el 2024 en las exportaciones de confecciones un decrecimiento del 6,5% frente al año 2023 según la Asociación Nacional de Comercio Exterior (2025).

Del mismo modo, las pérdidas de las industrias además de representar un fracaso económico importante, también causan un impacto ambiental directo por el consumo de grandes cantidades de agua en el proceso de teñir y acabar sus prendas, el uso de productos químicos de alta concentración que resultan letales para la biodiversidad acuática por el descargue de aguas residuales en esos ecosistemas, la emisión constante de gases tóxicos como óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre, que contribuyen al cambio climático, el consumo excesivo de energía que es un factor detonante del calentamiento global y múltiples consecuencias negativas producto de la actividad industrial. Por su parte, la industria textil no está exenta de ser causante de tales daños al medio ambiente, la misma, es responsable de un daño significativo al emitir diversos gases de efecto invernadero, realizar lavados de prendas sintéticas que liberan microplásticos y micropartículas que son expulsadas directamente en los mares y océanos afectando la vida marina, además de generar grandes cantidades de residuos textiles que son desechados en los vertederos causando daños significativos a los diferentes ecosistemas. La producción de fibras textiles se ha casi duplicado a nivel mundial, de los 58 millones de toneladas en el 2000 a los 109 millones de toneladas en el 2020 (Parlamento europeo, 2020).

Ante este mundo de la industrialización existe una eminente preocupación por el deterioro ambiental, es urgente que las empresas textiles y de confección innoven en sus modelos de negocio y fabricación de productos para crear empresas sustentables que puedan reducir la cantidad de materia prima y recursos naturales utilizados para generar menos residuos y así ser más amable con el planeta. Al respecto, Meadows y Randers (1972 y 1992), hacen mención sobre el ritmo actual de consumo de recursos naturales y de acuerdo con las tasas de crecimiento económico y demográfico, se produciría una situación de insuficiencia de recursos alimenticios, agotamiento de los minerales más importantes, superpoblación, contaminación y en general un profundo deterioro de la calidad de vida, es decir, que la conciencia industrial debe ser la bandera ante esta situación ambiental que presenta el planeta, puesto que en 2015 la población mundial ha alcanzado los 7.400 millones de personas y el consumo textil per cápita llegó a los 13,1 kg de consumo por cada habitantes al año (Brañez y Uribe, 2018). En consecuencia, las empresas deben comenzar a implementar nuevas estrategias de fabricación y de recuperación de sus productos para promover la concientización social a través de nuevos enfoques empresariales tal como es el modelo de negocio circular que propone un ciclo continuo de uso y recuperación de materiales.

Dentro de este contexto, los modelos de negocios circulares (MNC) surgen como alternativa conciliadora entre la producción y el consumo de las industrias, dicho modelo se centra en un equilibrio empresa-ambiente capaz de generar valor económico, social y ambiental basado en un desarrollo empresarial más sostenible. Cerdá y Khalilova (s/f), señalan que “una economía circular es reconstituyente y regenerativa por diseño, y se propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más alto. El concepto distingue entre ciclos biológicos y ciclos técnicos.” (p. 12). De lo anterior, se concluye que el modelo de negocio más

viable en la actualidad está basado en una economía circular, aun así, a pesar de su viabilidad y factibilidad las empresas por diversas razones no terminan de adoptar dicho modelo.

Por su parte, la logística inversa surge como alternativa de solución para dar respuesta ante la pérdida, desbalance y desequilibrio que se genera a nivel industrial en todos los ámbitos empresariales, la misma representa un camino de salvación y mejora para recuperar las pérdidas y revertir los estragos ambientales causados, esto conlleva a un proceso de recuperación de mercancía para que las mismas no terminen en vertederos o en zonas ambientales dañando los ecosistemas. La logística inversa está inmersa bajo el enfoque del modelo circular de negocio puesto que, la premisa fundamental es causar el menor impacto ambiental posible a través de una empresa sustentable. La logística inversa o retrologística ha ido evolucionando con el pasar de los años como una actividad empresarial que comprende todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales (Ortega, 2003). Se refiere a todas las actividades logísticas de recolección, desembalaje y procesos de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida (Díaz, Álvarez y González, 2004).

La industria de confecciones está estrechamente relacionada de la industria textil, puesto que la primera depende de la segunda, ambas son grandes generadoras de residuos a nivel mundial, en el Departamento de Santander las empresas textiles no son la excepción; a pesar de su importancia económica, el sector enfrenta grandes desafíos en términos de sostenibilidad, especialmente en la gestión de desechos textiles y la optimización de sus procesos productivos. Implementar una estrategia de logística inversa permitirá reducir estos impactos al fomentar la recuperación, reutilización y reciclaje de textiles, alineándose con los principios de la economía circular que son reducir, reciclar, reutilizar, regenerar y compostaje.

En Santander existe un vacío latente entre las empresas de confecciones y el uso o implementación de modelos financieros utilizando logística inversa, si bien es cierto que las empresas exportadoras presentan un modelo financiero para su organización interna de producción que los ayuda a proyectar los costos y ganancias, no poseen modelos financieros basados en economía circular y mucho menos en logística inversa, esto debido a que lo ya estipulado como empresa es conocido, manejado y aceptado dentro de sus márgenes de ganancia; es decir, lo que ya la empresa tiene implementado genera una economía estable y favorable a nivel de la industria que no se ven en la necesidad de crear modelos de sustentabilidad financiera. Según Legiscomex (2024), en Santander están registradas 6 empresas de confecciones que exportan sus productos, pero, no existen entre su base de datos un registro del modelo de negocio que implementan cada una de ellas, al investigar sobre dichas empresas se encuentra que en la actualidad no existen modelos de negocios circulares ni estrategias de logística inversa que las empresas estén implementando dentro de sus negocios, esto debido a que implementar nuevos modelos y formas de operación empresarial representa una nueva inversión económica para implementar y dar paso a la innovación y sostenibilidad a través de MNC, hasta ahora, las empresas prefieren la pérdida del producto para evitar el papeleo o trámites necesarios cuando una mercancía es rechazada generando pérdidas económicas e impactos ambientales significativos. Es por ello, que se hace necesario analizar como las empresas están gestionando el impacto ambiental que generan al planeta, así como los desafíos que enfrentan ante el desgaste ecológico causado por las mismas practicas industriales. En consecuencia, la presente investigación busca generar en las empresas de confección de Santander el interés de incorporar nuevos modelos financieros basados en logística inversa para potenciar el funcionamiento productivo empresarial y disminuir el impacto ambiental que en los últimos años va de manera acelerada.

1.2 Pregunta Problema

¿Qué incidencia tiene la propuesta de un modelo financiero de reducción de costos basado en logística inversa en el sector de confecciones para las empresas exportadoras del Departamento de Santander?

1.3 Justificación

Ante la apresurada globalización industrial y el cambio constante de la economía es fundamental la innovación como parte de una nueva sociedad, la industria debe dar un salto adelante para encarar los nuevos modelos financieros y económicos que ayudan a optimizar el desarrollo empresarial y disminuir el impacto ambiental que alteran las condiciones del entorno natural, causando pérdida de la biodiversidad, afectando de manera directa la calidad de vida humana (Conesa y Vitora, 2010). De allí que, la investigación está centrada en la propuesta de un modelo financiero para la reducción de costos basada en logística inversa, este enfoque surge ante la necesidad de optimizar los procesos de la cadena de suministro y, al mismo tiempo, mejorar la competitividad financiera de las empresas del sector, contribuyendo a una mayor sostenibilidad y eficiencia en sus operaciones. La implementación de estrategias de reducción de costos debería estar integrada con la planificación estratégica de la empresa, puesto que el análisis de costos de una empresa debe dar respuesta a la necesidad de reducir gastos según la manera de competir que se haya escogido (Falicoff y Argento, 1997), la idea es transformar los desafíos propios de la gestión de inventarios, manejo de residuos y optimización de procesos en oportunidades para la reducción de costos aprovechando la recuperación y reinserción de materiales que han cumplido su ciclo de vida o que no han alcanzado el consumidor final.

En el ámbito empresarial, la propuesta se fundamenta en la integración de aspectos financieros y logísticos en donde se busca establecer un vínculo directo entre las prácticas de logística inversa y los resultados económicos de las empresas. Para ello, se plantea el desarrollo de indicadores financieros que faciliten la medición del impacto en la reducción de costos y la rentabilidad, pero que logren también facilitar métricas logísticas que cuantifiquen la eficiencia en la gestión de devoluciones, reciclaje y reutilización de materiales. Además, se requiere un análisis exhaustivo de los costos asociados a la implementación de estos procesos, comparándolos con los beneficios económicos potenciales, lo que incluye evaluar variables como costos de transporte, almacenamiento y procesamiento de materiales recuperados, esto suma un aporte significativo a nivel empresarial, específicamente en las empresas de confecciones de Santander.

Por otra parte, la página oficial del Departamento Nacional de Planeación (DNP) en el año 2017, publicó un artículo donde señala que el 66% de las empresas colombianas han sido afectadas por el cambio climático, según el estudio realizado los ejecutivos están cambiando el foco de sus estrategias, encaminándolas hacia un crecimiento verde; es decir, que las empresas en Colombia están empezando a comprender mejor el impacto que tiene la industria en los asuntos ambientales y el cambio climático. En consecuencia, la propuesta de la presente investigación beneficia de manera positiva al ambiente puesto que las estrategias empresariales están enfocadas en la reducir el impacto ambiental que causa el sector industrial al implementar nuevos modelos y formas de gestionar sus operaciones básicas de producción y logística hasta las más complejas de exportación.

Los elementos diferenciadores de este estudio radican en su enfoque en la viabilidad económica de la logística inversa dentro del sector textil en el Departamento de Santander, un contexto en el que esta práctica aún no está completamente desarrollada. A diferencia de otros

estudios centrados únicamente en la gestión de residuos, este modelo busca generar valor agregado y nuevas oportunidades de negocio a partir de la reutilización y reciclaje de textiles. Esto permitirá avanzar en el análisis de modelos sostenibles de producción y consumo dentro del sector.

De igual forma, este proyecto se encuentra alineado con algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre los cuales destacan:

ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura: Al proponer un modelo logístico nuevo para la industria textil, se promueve la modernización y el desarrollo sostenible de la producción.

ODS 12: Producción y Consumo Responsables: Se fomenta una gestión eficiente de los materiales textiles, con enfoque en la reducción de desperdicios y promoción del reciclaje dentro de la industria.

ODS 13: Acción por el Clima: La reducción de residuos y la optimización del uso de recursos contribuyen a disminuir el impacto ambiental de la industria textil.

De acuerdo con los ODS, el tema de investigación no solo se encuentra enfocado en responder a una necesidad ambiental y económica en la industria textil del Departamento de Santander, sino que también aportará de forma significativa al ámbito académico integrando conceptos de economía circular y logística inversa en un sector con alto potencial de transformación. Implementar este modelo permitirá a las empresas textiles adaptarse a los cambios globales, reducir sus impactos ambientales y generar nuevas fuentes de ingresos sostenibles a largo plazo, contribuyendo a una sociedad más armónica y equilibrada. Además, con este enfoque innovador, se podrá contribuir al desarrollo de conocimientos aplicables en el ámbito académico, empresarial y social, para así encontrar diferentes alternativas al momento de enfrentar los desafíos del sector. Finalmente, la importancia de proporcionar un modelo escalable de logística es que permita minimizar las pérdidas económicas derivadas de la gestión de residuos y devoluciones, y

funcione como una herramienta estratégica para mejorar la competitividad de la industria textil en la región.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Proponer un modelo financiero basado en logística inversa para el sector de confecciones en las empresas exportadoras del departamento de Santander, que permita la cuantificación de los costos asociados a las devoluciones de mercados externos.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar el proceso logístico implementado en la recolección de las devoluciones, recuperación de productos y aprovechamiento de materiales en empresas exportadoras del sector de confecciones en Santander

Analizar los costos asociados al proceso logístico en las devoluciones en los mercados externos teniendo en cuenta actividades de recolección, transporte, almacenamiento, recuperación y disposición de los productos de las empresas de confecciones exportadoras de Santander.

Diseñar un modelo financiero basado en logística inversa, que permita la cuantificación de costos de las devoluciones, facilite la toma de decisiones y fortalezca la sostenibilidad empresarial.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 Modelo financiero

El siglo XX fue conocido como el “Siglo de la economía” por presentar un crecimiento económico sin precedente que fue producto de la revolución industrial iniciada durante el siglo XIII y posteriormente se extiende al siglo XIX, esto genera una sociedad industrialmente activa donde la preocupación era producir sin importar las formas y maneras. No obstante, el descontrol industrial de la época empuja al desarrollo de la Teoría Financiera Moderna durante la primera mitad del siglo XX y con ello los modelos financieros.

Los modelos financieros surgen a partir de los años 60 en países en desarrollo como Estados Unidos y el Reino Unido, en razón de lo cual se considera que:

La utilización de los modelos financieros es relativamente reciente en la economía financiera, pues ya se ha apuntado que sus antecedentes datan de los años 60. Durante la época posterior tuvieron un desarrollo lento, considerando su escasa implantación efectiva en las empresas: solo 63 de 1.900 empresas encuestadas los utilizaban en 1.969, en los EE. UU (Gershefski, 1970).

Ante lo planteado, los modelos financieros son relativamente nuevos para las empresas, en la actualidad, aunque muchas empresas han incorporado dichos modelos, otras no, a pesar de representar una mejora a nivel empresarial.

La práctica empresarial está basada en rigurosos procesos debido a las múltiples actividades que se llevan a cabo para garantizar el logro de sus objetivos, para facilitar los procesos es conveniente poseer modelos que sirvan de guía a la hora de la implementación o elaboración de alguna actividad industrial. Kaplan (1996) indica que un modelo “traduce la estrategia de una organización en un conjunto coherente de indicadores de desempeño”. (p. 25). En consecuencia,

un modelo forma parte de la organización para definir estrategias y formas que se implementan con miras de lograr las metas.

Los modelos financieros han experimentado cambios influenciados por la globalización, el desarrollo sostenible y la competencia. En la actualidad el mercado industrial y el sector comercial empresarial están inmerso en un alto nivel de competitividad por la creciente informatización, globalización financiera y los cambios en la regulación de mercados; en los últimos años, las relaciones entre países y el comercio exterior han ampliado las formas y maneras para la exportación de productos, es por ello, que a nivel empresarial surge la necesidad de actualizar sus modelos financieros para poder encarar las nuevas formas de comercializar y sobrevivir en el mercado, por ende, es necesario implementar modelos innovadores que les permitan permanecer en la competencia empresarial.

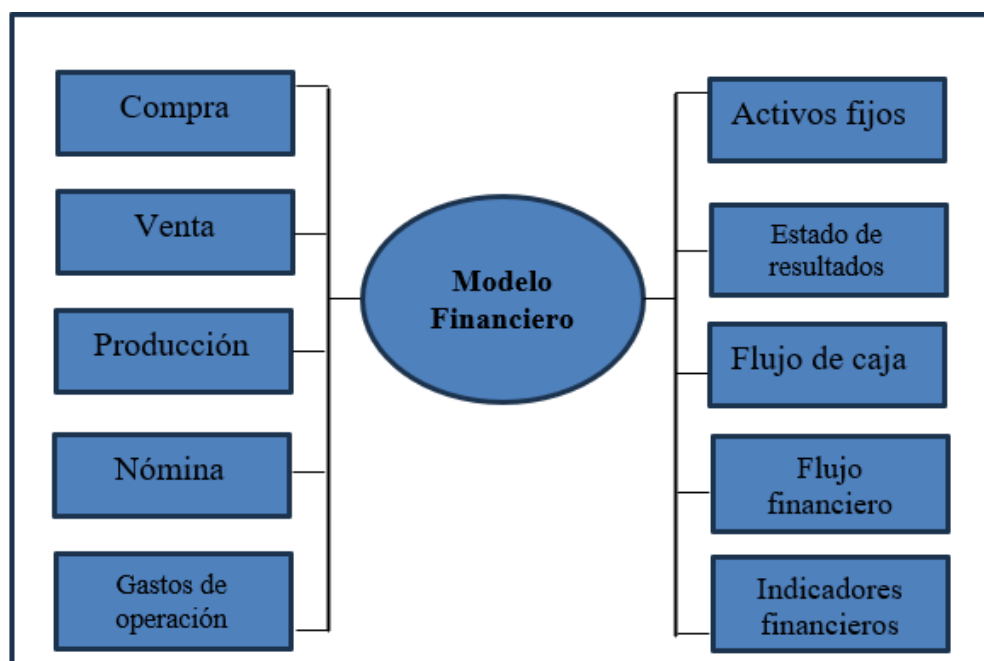
Durante la década de 1980, los avances informáticos revolucionaron la gestión de inversiones y la distribución del capital necesario para la operación de una empresa, surgen modelos financieros como la teoría de la jerarquía de preferencias ((*pecking order theory*)) fundamentada en explicar cómo las empresas financian sus propias inversiones y van fortaleciendo sus estructuras empresariales a partir de la autonomía de la empresa (Gutiérrez, 2022). En la actualidad, la visión industrial engloba aspectos socioeconómicos productivos donde la empresa busca abastecer el mercado con propuestas innovadoras centrada en aspectos sociales como la globalización, la contribución a la sociedad y la conciencia ambiental.

En este orden de ideas, se concluye que una de las maneras factibles para la organización empresarial consiste en la combinación de los modelos con las finanzas creando así modelos financieros que le permitan implementar nuevas estrategias empresariales que ayudaran a proyectarse y a su vez afianzar la economía de la industria con una visión clara de acuerdo con la

realidad. Los modelos financieros surgen como una herramienta de la administración para analizar situaciones empresariales, en palabras de Gutiérrez (2022), implementar un modelo financiero en la empresa permite efectuar análisis más organizado de las situaciones industriales y generar grandes volúmenes de datos que sirven como información para la toma de decisión. (p. 14). Lo mencionado indica que los modelos financieros no solo organizan, fortalece y se centra en la parte económica de la empresa, sino que, beneficia en forma general todas las actividades desarrolladas en la industria al delinear un camino estratégico que se puede recorrer.

En consecuencia, es necesario considerar que para crear e implementar un modelo financiero se tiene en consideración las particularidades de cada empresa, dicho esto, todo modelo debe presentar una estructura definida y elementos que no se pueden cambiar porque es parte de la base de dato e información básica estructural de la empresa, la cual es indispensable para su creación (Gutiérrez, 2022). A continuación, se presenta la estructura de un modelo financiero planteada por el autor antes mencionado:

Figura 1. Estructura de un modelo financiero

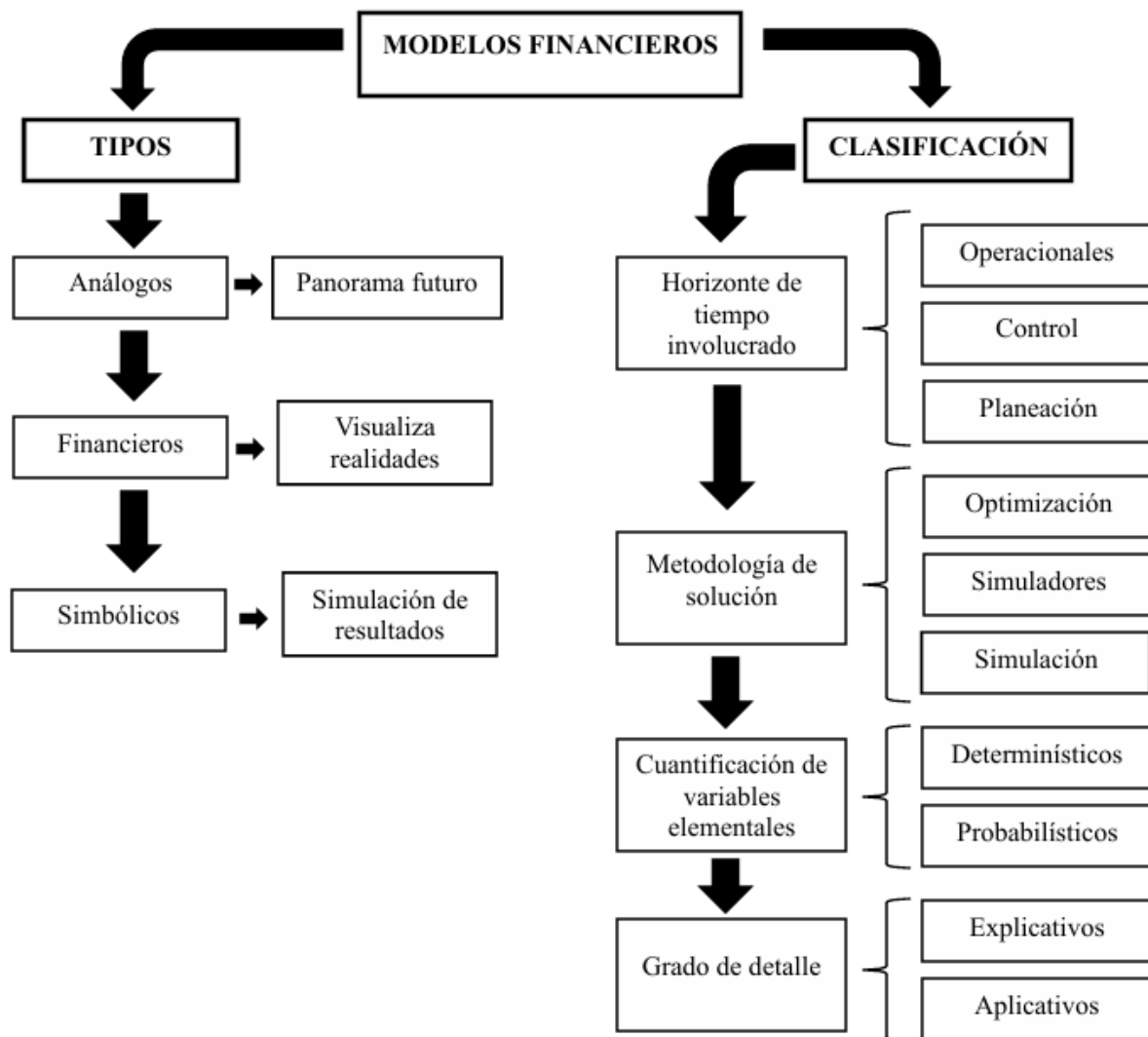


Fuente: (Gutiérrez, 2022)

Existen diferentes modelos financieros que pueden adaptarse a cada empresa según sus particularidades, un modelo financiero nunca puede ser igual a otro ya que la forma de generar ingresos y los costos de cada empresa son diferentes, igualmente, el tipo de actividad económica de cada una agrega características más específicas en la organización empresarial individual.

Cada empresa tiene sus particularidades, es por ello, que para implementar un modelo financiero se realiza un estudio empresarial tomando en cuenta la realidad financiera, las proyecciones y expectativas; por esa razón no todos los tipos de modelos se adaptan a todas las empresas, esto depende de la realidad y las circunstancias que presentan y los proyectos que tengan a nivel empresarial. En la figura 2 se presentan algunos modelos financieros propuestos por Eppen y Gould (2000).

Figura 2. Modelos financieros



Fuente: (Eppen y Gould, 2000)

En la empresa textil, el modelo financiero que favorece la industria es el modelo simbólico porque permite implementarse sobre realidades abstractas utilizando variables matemáticas para visualizar las proyecciones, de esta manera, el modelo presenta la oportunidad de brindar a la industria la posibilidad de involucrar todos los factores de los procesos logísticos permitiendo cuantificar cada operación para obtener una visión sobre la expectativa generada y de esta manera poder verificar la factibilidad del mismo a través de simulaciones previas (Gutiérrez, 2022).

Para implementar un plan organizacional a través de un modelo financiero es importante conocer todas las implicaciones y especificaciones que dichos modelos conllevan, por ello, aclarar el tipo de modelo financiero en el que encaja la empresa permitirá precisar con mayor facilidad en cuál de las múltiples clasificaciones se ubica. Cada clasificación atiende a diferentes criterios según el propósito empresarial, según las clasificaciones presentadas, se debe hacer un estudio minucioso de las condiciones empresariales para que sea posible la elección e implementación de un modelo financiero acorde a las necesidades apegado lo más posible a la realidad de la empresa. Eppen y Gould (2000), señalan en cuanto a la clasificación que las empresas pueden optar por aplicar una o varias de las clasificaciones para poder obtener resultados apegados a la realidad empresarial. Sin duda alguna, los modelos financieros son de gran utilidad en una empresa, los mismos representan modelos de organización industrial que conllevan a mejoras económicas, es por ello que en la presente investigación los modelos financieros surgen como alternativas y posibles caminos a seguir para preparar la empresa con herramientas que ayudan a enfrentar la demanda industrial y a su vez enfrentar el mercado de una manera clara y organizada.

2.1.2 Logística inversa

La logística inversa es un término poco conocido, o al menos novedoso; en los últimos años este concepto ha abierto un pequeño hueco dentro de los espacios ambientales que trascienden a otros ámbitos como el empresarial. Rubio (2003) enmarca la logística inversa como una estrategia de recuperación y aprovechamiento económico de materiales y productos usados, sobre los que el fabricante tiene determinadas responsabilidades. Dicho de otra manera, el proceso de logística inversa se refiere a la forma o manera que tiene cada empresa de recuperar los productos perdidos y a su vez como aprovechar dichos productos.

Luttwak (1971) citado por Ramírez (2018), indica que la empresa moderna está aplicando logística inversa al recuperar los productos o materiales de los clientes ya sea para extraerles valor o como servicio de postventa, este proceso es parte de las actividades de recuperación que una empresa puede presentar ante las pérdidas, los procesos aplicados pretenden minimizar el porcentaje de pérdidas reutilizando los materiales empleados en la elaboración de las prendas, así en el ámbito industrial se está aplicando la tendencia del suministro inverso, donde los fabricantes inteligentes están diseñando procesos eficaces para reusar sus productos (Vázquez, 2008).

Por su parte, Ángulo (2003) señala que, en la actualidad las empresas están enfocadas a maximizar el aprovechamiento del valor general de su producción y su uso sostenible a través de logísticas de recogida, desmontaje y procesados de productos usados, esto quiere decir, que a nivel empresarial ya existe la preocupación y en parte de la ocupación por aplicar planes y estrategias sostenibles que ayudan a mejorar los procesos comerciales para obtener mejores resultados minimizando el porcentaje de pérdidas financieras y a su vez contribuir con el equilibrio ambiental.

Bajo este escenario, entra la implementación de logística inversa en el sector empresarial, específicamente en la industria de confecciones como una práctica innovadora que permiten recuperar o extender el valor del producto. Según Cañas (2017), de un 100% de empresas colombianas textiles solo el 7% logran aplicar actividades de logística inversa que muestran las unidades que se devolvieron a la bodega principal, frente a las unidades que se enviaron a los almacenes para su respectiva venta dentro de un mismo periodo. Es evidente, que un gran porcentaje de la industria textil en Colombia sigue presentando grandes pérdidas por falta de estrategias y nuevos modelos basados en la economía circular que incluyan la logística inversa como un plan de recuperación y a su vez un método para minimizar la contaminación ambiental.

Por su parte, Rubio (2023), en su tesis doctoral enfocada en el sistema de logística inversa en las empresas, resalta la importancia de la gestión de productos recuperados, así como los materiales y los productos desechados por los consumidores y la responsabilidad que tiene el fabricante de recuperar tanto el valor económico como ecológico, reduciendo la cantidad final de residuos. Para ello, se apoya en la teoría de Gestión de Residuos planteada por Thierry et al. (1994,), donde establece una clasificación de residuos con cinco opciones que puede utilizar la empresa para maximizar el valor del producto fuera de uso.

La clasificación resalta como puntos importantes:

- Reparación: cuyo objetivo es volver a poner el producto usado en condiciones de funcionamiento, por lo general la calidad de estos productos reparados suele ser inferior a la de los productos nuevos.
- Restauración: supone devolver al producto usado unos niveles específicos de calidad, que generalmente, suelen ser inferiores a las de los productos originales, pero amplían su vida útil.
- Refabricación: otorga al producto usado estándares de calidad tan rigurosos como los de los productos originales, logrando costos de fabricación que, en ocasiones, pueden ser entre un **30% y 50%** inferiores a los de los productos originales.
- Canibalismo: esta opción de recuperación es para productos en los que se recupera una pequeña parte de los componentes reutilizables porque son productos fuera de uso que se destinan a las opciones de recuperación, restauración y refabricación.
- Reciclaje: consiste en recuperar el material con el que este fabricado el producto fuera de uso, para utilizarlo en la fabricación de nuevos productos. (Thierry et al, 1995, p. 114).

Lo planteado, brinda alternativas y distintos caminos para que las empresas implementen estrategias que les permitan gestionar sus residuos aplicando mecanismos de recuperación que viables de acuerdo con el grado de descomposición que surge el producto en el proceso de recuperación. De esa forma según la teoría de Fleischmann et al. (1997), se puede establecer una analogía entre el grado de descomposición del producto recuperado y la pérdida de identidad del mismo.

Actualmente, la United Parcel Service, reconoce la logística inversa a nivel empresarial como la encargada de planificar, implementar y gestionar los procesos de eficiencia del flujo de las materias primas, así como los de inventarios, productos terminados e información, desde el punto final de consumo al punto de origen, consiste en toda una preparación de manera invertida con el propósito de hacer la recuperación máxima de la mercancía (United Parcel Service, 2025). En la industria, las estrategias y actividades de logística inversa representan un sector económico en auge con muchas fases por descubrir, aunque, este modelo representa un modelo ambiental por este motivo las empresas tratan de mejorar tanto los procesos como sus productos para canalizar un nuevo flujo desde el consumidor hasta el fabricante para contribuir en la disminución del impacto ambiental (Vázquez, 2008).

La logística inversa se posiciona como un pilar estratégico en las cadenas de suministro modernas, especialmente en industrias caracterizadas por alta rotación de productos, como la textil. Según Guide y Van Wassenhove (2009), los avances en el estudio de las cadenas de suministro cerradas (Closed-Loop Supply Chains) han dejado en claro que es importante integrar procesos de devolución, recuperación y re-fabricación en la cadena de valor.

Estas prácticas no solo permiten recuperar valor económico, sino que también contribuyen a la reducción de la huella ambiental de las operaciones, permitiendo otra visión de la logística

inversa, donde se toma como un componente esencial para las estrategias de sostenibilidad empresarial.

En este sentido, el presente estudio posee como una de sus premisas la logística inversa para que las empresas logren encaminar sus funciones empresariales en pro del ambiente, logrando un menor desgaste de los recursos naturales al reutilizar sus productos, ya sea al recuperar la mercancía devuelta o no reclamada o por el rehúso de la misma para ser ubicada a otro cliente.

2.1.3 Economía circular (EC)

La economía circular surge como un modelo de desarrollo sostenible para la economía lineal tradicional que se basa en “tomar, hacer y tirar”, tomar el recurso natural, hacer el producto y tirar lo que no es utilizado; frente a esto, la economía circular propone modelos de reutilización para controlar los residuos al mínimo con énfasis en el uso de menos materias primas, menos residuos, menos emisiones; tal como lo propone el modelo propuesto para la economía circular presentado en la figura 3 a continuación:

Figura 3. *Modelo de economía circular*



Tomado de Servicio de Investigación del Parlamento Europeo (2021).

El modelo de producción y consumo da prioridad a la reutilización, reparación, reacondicionamiento y reciclaje de materiales de productos existentes cuya finalidad es minimizar los residuos a los desechos en nuevos residuos y busca mantener los materiales dentro de la economía el mayor tiempo posible (Servicio de Investigación del Parlamento Europeo (EPRS), 2021). Una economía circular es una alternativa atractiva y viable que en el ámbito empresarial ya se ha empezado a explorar (Cerdá y Khalilova, 2016, p. 11).

La Estrategia Nacional de Economía Circular promueve una lógica de “producir conservando y conservar produciendo”, esto llevado desde una estrategia ambiental que promueve el reciclaje y el uso de residuos sólidos para reducir los gases de Efecto Invernadero (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2017). El impacto ambiental requiere soluciones sistemáticas para los desafíos globales presentados como el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad y la contaminación es allí, donde la economía circular funciona como un sistema

regenerativo que busca mantener los productos, materiales y recursos en uso el mayor tiempo posible para la conservación ambiental (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) considera la economía circular como:

“Sistemas de producción y consumo que promuevan la eficiencia en el uso de materiales, agua y energía; teniendo en cuenta la capacidad de recuperación de los ecosistemas, el uso circular de los flujos de materiales a través de la implementación de la innovación tecnológica, alianzas y colaboraciones entre actores, y el impulso de modelos de negocio que respondan a los fundamentos del desarrollo sostenible” (p. 75).

El MADS fija su foco en promover la eficiencia del uso consiente de materiales y recursos naturales donde exista el empalme entre modelos de negocios y la innovación tecnológica, la idea es hacer uso de la tecnología en planes y modelos que ayuden a generar mejores estrategias empresariales y ambientales en función de un modelo circular de negocio. Bajo esta premisa, Tecnia (2020), indica que el Modelo de Economía Circular surge como una estrategia de desarrollo económico centrada en la búsqueda del crecimiento económico sostenible, es por ello que persigue los siguientes objetivos fundamentales:

- Optimizar el uso de recursos.
- Minimizar la extracción de recursos vírgenes.
- Prevenir la generación de externalidades negativas.
- Promover y aumentar la resiliencia del sistema (p. 6).

El logro de los objetivos es convertir los materiales descartados en recursos que se pueda obtener el mayor tiempo de vida útil funcionando de manera cíclica por medio del patrón recursos desechados, recogidos y procesados para su recuperación y reintroducción en el sistema.

Figura 4. *Uso consiente de materiales y recursos naturales*



Tomado de Primer Reporte Economía Circular (Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-, 2020).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el principal promotor de las estrategias de economía circular y la implementación de la propuesta de la ENEC donde los cuatro factores señalados son el punto de partida para avanzar en los modelos circulares y fomentar la conciencia ambiental de las industrias, estos son los primeros pasos que Colombia promueve a nivel nacional para todas las empresas que forman parte del crecimiento económico del país.

En consecuencia, la economía circular representa una alternativa ante la economía lineal existente que se basa en producir-consumir y desechar; la propuesta de un modelo circular propone nuevos modelos de economía sustentable para las empresas debido que desde 1850 hasta el año 2020 la reutilización de los productos o materiales no ha constituido una prioridad puesto que era más cómodo obtener materiales nuevos y, además, la disposición de residuos resultaba una opción fácil y económica de gestión de los mismos (IHOBE, 2017).

2.1.4 Economía de Escalas

El desarrollo empresarial parte de una buena organización y la implementación de estrategias y modelos financieros que impulsan la actividad industrial para lograr un fin determinado; desarrollar, ampliar y aumentar la producción en la industria conlleva a un

crecimiento sustentable; cuando el costo promedio de producción disminuye, al incrementar el nivel de producción en una empresa es aplicable una economía de escalas (Pindyck y Rubinfeld, 2013, p. 20). La economía de escalas centra su atención en producir grandes cantidades con un costo menor, es decir, la empresa debe ir escalando en su nivel de producción y minimizando sus gastos, esto debido a que el valor unitario del producto en cuanto a producción no representa una ganancia económica considerable porque la inversión individual genera más gasto que la inversión a grandes cantidades debido a la existencia de costos fijos y al aprovechamiento más eficiente de la capacidad instalada.

Al respecto, McKenzie (2020) señala que los ahorros que se producen cuando una entidad o empresa crece en tamaño y es capaz de producir de manera más eficiente a un coste inferior da paso a una economía de escalas. Este modelo de economía solo será rentable si existe la demanda suficiente del producto ofrecido para poder aumentar la producción, ya que la reducción del costo unitario solo se reduce al aumentar el nivel de producción (Stigler, 1958, citado en Bonnici, 2015, p. 6). Para Stigler, la reducción del costo unitario al aumentar el nivel de producción es debido a tres tipos de economías, como lo son:

- Economías técnicas o productivas, se refiere al proceso de producción directa.
- Economías gerenciales o administrativas, a medida que crece la empresa puede dividir las funciones administrativas y contratar más personal.
- Economías financieras, el crecimiento empresarial le permite mayor acceso a créditos y mejores condiciones de financiamiento.

Hoy día, a nivel industrial y empresarial se incorporan nuevos modelos o estrategias que ayudan a la innovación continua y al mejoramiento de cada una de las operaciones industriales, la economía de escala en la industria ha sido poco reconocida y poco reseñada

bibliográficamente, a pesar de ello, en el campo microfinanciero en Perú se ha realizado un análisis sobre la economía de escalas que han generados aportes significativos para la industria mundial, lo cual constituye como aspecto importante la expansión de las operaciones incrementando sus plantas (oficinas o agencias) antes que incrementar sus servicios, su crecimiento se basa en la expansión de oficinas y no en la incorporación de nuevos servicios. (Aguilar, 2014).

En consecuencia, la economía de escalas no solo tiene su centro en la economía o el dinero que se pueda generar, también enmarca proyecciones de crecimientos logísticos y operacionales, la empresa va a crecer en cuanto a maquinaria, personal humano calificado y finanzas. Esto representa un crecimiento lineal en la industria donde la producción generada puede abastecer un gran número de clientes con ganancias económicas significativas, lo que representa un bajo margen en pérdidas. Es por ello, que la teoría de escala aporta a la investigación un modelo aplicable a nivel empresarial, debido a que impulsa a las empresas a ser más competitivas, ganar más terreno en el mercado al ofrecer buenos precios, estar en permanente búsqueda de la innovación para reinvertir en su crecimiento y mejorar la eficiencia operativa empresarial, lo que permitirá fortalecer la posición del negocio y adaptarse a las demandas del mercado.

2.2 Marco conceptual

La presente investigación se fundamenta en una serie de conceptos esenciales que permiten comprender y contextualizar el modelo financiero propuesto para la reducción de costos mediante la implementación de la logística inversa en el sector de confecciones exportadoras del departamento de Santander. Es por ello, que a continuación se presenta la definición de conceptos claves que son fundamentales para el desarrollo de la presente investigación.

Cadena de Suministro: Comprende la red global utilizada para entregar productos y servicios a los clientes finales. Allí se abarcan todas las actividades involucradas en la transformación de materias primas en productos finales y su entrega al consumidor, también se incluye tanto la planificación, ejecución y control de operaciones como la adquisición de materiales, producción y distribución de productos (Christopher, 2016). Una gestión eficiente de la cadena de suministro es fundamental para lograr optimizar los flujos y reducir los costos operativos.

Costos Logísticos: Engloban todos los gastos asociados con el movimiento y almacenamiento de productos a lo largo de la cadena de suministro. Esto incluye costos de transporte (fletes, combustibles), almacenamiento (alquiler de bodegas, servicios públicos), manejo de materiales (equipos, mano de obra), inventario (costo de capital inmovilizado, obsolescencia) y procesamiento de pedidos (sistemas de información, personal administrativo) (Ballou, 2004). Identificación y analizar de estos costos es fundamental para lograr la implementación de estrategias de reducción.

Economía Circular: Es un modelo económico que busca mantener el valor de los productos, materiales y recursos en la economía durante el mayor tiempo posible, minimizando la generación de residuos. Este enfoque sistémico contrasta con el modelo lineal tradicional de "tomar, hacer, desechar", promoviendo la reutilización, reparación, renovación y reciclaje de materiales y productos existentes para crear un ciclo continuo de valor (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Gestión de Residuos: Implica la recolección, transporte, tratamiento y disposición de desechos, así como la supervisión y regulación de estos procesos. Su objetivo primordial es minimizar el impacto ambiental y proteger la salud pública, promoviendo prácticas sostenibles que

incluyen la prevención, la reutilización, el reciclaje y la valorización de los residuos (Tchobanoglous et al., 1993). Una gestión eficiente de los residuos textiles es crucial en el contexto de la sostenibilidad y la logística inversa.

Logística Inversa: Se refiere al proceso de planificar, implementar y controlar de manera eficiente y económica el flujo de materiales, productos terminados y la información asociada desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el propósito de recuperar valor o asegurar una disposición adecuada. Este proceso incluye actividades como la devolución de productos por diversas razones, la reutilización de componentes, el reciclaje de materiales y la disposición final ambientalmente responsable de los residuos (Rogers y Tibben-Lembke, 1999). La implementación efectiva de la logística inversa puede generar ahorros significativos y beneficios ambientales.

Modelo: Es la representación de un hecho o fenómeno propuesto como ideal a seguir, el mismo que pretende mostrar las características, la estructura de este, como también explicar sus elementos, mecanismos, procesos, y los aspectos teóricos que le dan sustento, para facilitar su comprensión como aplicación (Martínez, 2015).

Modelo Financiero: Es una herramienta cuantitativa que proyecta el desempeño financiero futuro de una empresa o activo. Estos modelos típicamente se construyen en hojas de cálculo y se utilizan para la valoración, la toma de decisiones de inversión, la planificación de escenarios y el análisis de sensibilidad a diferentes variables (Benninga, 2014).

Planificación: Consiste en anticipar los cambios del entorno y establecer acciones coherentes que permitan a la organización adaptarse y prosperar. Es el proceso de llevar una situación presente real a una situación futura deseada, pero posible, que se fija como objetivo. Es decir que, es la visión y misión fijada que es el enfoque principal de lo que se desea lograr, organizar, aclarar, implementar y actuar en consecuencia de lo que se proyecta es parte de la

planeación empresarial para obtener los resultados deseados, si no existe un plan empresarial el logro de los objetivos se dificultan o en ocasiones no se alcanza la meta proyectada (Thieard, 2001).

Residuos Textiles: Son materiales que se desechan durante las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos textiles, incluyendo los recortes de tela generados en la producción, las prendas de vestir y otros productos textiles que han llegado al final de su vida útil por el consumidor, y los productos defectuosos que no cumplen con los estándares de calidad. Estos residuos, si no son gestionados adecuadamente, pueden representar un desafío ambiental significativo debido a su volumen y a los materiales que los componen (Domina y Koch, 2001). El reciclaje y la reutilización de residuos textiles son considerados una estrategia clave dentro de la logística inversa y la economía circular.

Sostenibilidad: Implica ir más allá de solo considerar la protección ambiental, adoptando un enfoque integrado que considere las interconexiones entre el progreso económico, la equidad social y la administración ambiental. Requiere un cambio de paradigma en la forma en que las organizaciones y la sociedad operan para asegurar un futuro viable para todos (Gladwin et al., 1995).

2.3 Marco de antecedentes

2.3.1 Antecedentes internacionales

En el contexto internacional Lacoba (2003) describe la denominada Logística Inversa o Función Inversa de la Logística, estudiando las principales consideraciones que una empresa debe tener presente en el diseño, desarrollo y control de esta actividad para la obtención de ventajas

competitivas de carácter sostenibles para posteriormente establecer las implicaciones estratégicas, tácticas y operativas para la recuperación de los productos fuera de uso. Se realizó una investigación cuantitativa, en la que por medio de estudios de caso, encuestas y visitas a empresas se obtuvo la información de manera directa.

Los hallazgos de la investigación indican que la implementación de logística inversa permite obtener una ventaja competitiva sostenible a través del tiempo; de la misma forma, desarrollar eficientemente una logística inversa en la empresa permite una mejor toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas. Finalmente, en el plano empresarial y profesional, la logística inversa es un término poco reconocible razón por la cual su análisis, estudio y puesta en práctica se hace un poco difícil por ser un concepto muy novedoso.

Mendiburu (2019) propone un modelo de gestión financiera para las MYPES productoras de calzado en el distrito El porvenir – Trujillo 2015 con el fin de que puedan mejorar la rentabilidad de sus empresas. La investigación se basó en un enfoque mixto, no experimental, transversal, con tipo de investigación descriptiva, correlacional, propositiva.

La conclusión arrojada por el estudio señala que la coherencia de proponer un modelo de gestión financiera para las pymes es que, dicho modelo contribuye a realizar un análisis detallado del desempeño financiero de la empresa usando herramientas que permiten diagnosticar problemas que no son visibles en cifras contables, mejorando el proceso de toma de decisiones acertadas que les permita mejorar la rentabilidad de la misma.

2.3.2 Antecedentes nacionales

Dentro del ámbito nacional Arcila (2020), se centra en analizar la importancia de la implementación de un modelo financiero en la empresa Belton Alimentos Barf a partir del

desarrollo en el mercado de alimentos para pequeñas empresas; la metodología está basada en criterios de investigación como el análisis, el método descriptivo implementado a través de fuentes de investigación primarias y secundarias con ayuda de técnicas de recolección de información documental analítico y de software. El modelo plantea tres fases de planificación, la metodología que se enfoca en la investigación mixta donde se analizan datos cualitativos y cuantitativos.

Las conclusiones del estudio dejan claro que un modelo financiero bien diseñado aporta muchos beneficios a la empresa que se pueden observar desde la toma de decisiones hasta evitar los riesgos a largo plazo, así como la flexibilidad a la hora de adaptarse a las realidades de la empresa; a pesar de ello, se debe tener en cuenta que existe cierta incertidumbre al realizar proyecciones las cuales si no se trabajan de la manera adecuada podrían terminar en datos equivocados y llevar a errores desafortunados. Así mismo es importante como se menciona a lo largo de la investigación contar con los datos contables suficientes para realizar una buena proyección e interpretación de los datos; finalmente, resalta la importancia de un modelo financiero lo que se centra en representar la realidad en la forma más simple posible sin que este deje de ser un reflejo realista de la situación que atraviesa la empresa, además, se puede proyectar una visión a futuro sobre la realidad que podría surgir si no se toman las decisiones adecuadas.

Por su parte, Olarte (2011) ilustra acerca de la estructura de un modelo de Logística Reversa para empresas textileras de la ciudad de Bogotá, enfocado en la recolección y recuperación de telas de algodón con el fin de reciclar la fibra de algodón presente en éstas y utilizarla de nuevo en el proceso de producción. Se implementó una metodología bajo el enfoque cualitativo – cuantitativo donde se implementó la observación y entrevista para recolectar la información.

Las conclusiones generadas en la investigación resaltan que los productos textiles presentan diferentes opciones de reciclaje de sus fibras que les permite tener un nuevo uso en la

industria, la recuperación y reciclaje de textiles proporciona ventajas como por ejemplo la disminución de la contaminación ambiental y consumo de energía, reducción del volumen de residuos sólidos en vertederos y ahorro de materia prima virgen, finalmente, el modelo de Logística Reversa propuesto hace posible la recuperación del valor económico de los productos fuera de uso (telas), al tiempo que favorece el cumplimiento de la normativa ambiental y legal y representa también una oportunidad de rentabilidad económica para la empresa.

2.3.3 Antecedentes locales

En el panorama local López y Maldonado (2022) analizan la importancia de la logística inversa en los residuos de cuero generados por las empresas de calzado ubicadas en Bucaramanga, 2022, con el fin de analizar si las empresas encargadas de la producción de calzado alrededor del mundo y principalmente las situadas en la localidad de Bucaramanga han acogido correctamente la logística inversa. El estudio aplicó el método de investigación descriptiva utilizando como instrumentos para la recolección de datos la encuesta, la entrevista y el análisis documental.

Los hallazgos encontrados durante la investigación resaltan que las actividades ejecutadas dentro de algunas fábricas dirigen sus intereses específicamente a la creación del calzado, sin pensar en los desechos y residuos que se generan, por lo que simplemente se deshacen de estos sin antes determinar la afectación al medio ambiente que representa que este tipo de material tenga como destino final carrascos o vertederos. Por otro lado, se destaca que la única manera de disminuir la excesiva acumulación de retales producidos por las empresas productoras de zapatos es la aplicación de la logística inversa ya que abarca todos los aspectos desde el momento de la creación de los productos hasta la recuperación de estos.

Mantilla et al. (2015), desarrollan un modelo de gestión financiero y contable basado en los estándares de información financiera NIIF pyme, se enfoca en el sector textil que produce y comercializa prendas de vestir en Bucaramanga y su área metropolitana con el fin de observar escenario real que enfrentan las empresas del sector al planear sus empresas con posterioridad a los hechos económicos y la incertidumbre de los resultados de sus decisiones y transacciones financieras. Se realizó un trabajo de campo de 28 empresas utilizando como medio de recolección de información y prueba la encuesta.

Las conclusiones de la investigación resaltan la importancia en la implementación del modelo contable y financiero basado en NIIF PYME, pues entregara a los usuarios de la información, datos ajustados a la realidad económica de la empresa, medibles y confiables, en los cuales la toma de decisiones será basada en políticas y principios firmes y claros, igualmente, el modelo financiero es importante para la planificación financiera, que debe realizar una empresa respecto a los ingresos y/o beneficios que desea obtener respecto al capital invertido, ya sea en maquinaria y equipo como en capital de trabajo.

2.4 Marco legal

La presente investigación se enmarca en un conjunto de disposiciones legales y normativas vigentes en Colombia, que establecen principios y lineamientos para la protección del medio ambiente, la gestión de residuos, el uso de prácticas de sostenibilidad y la responsabilidad del sector empresarial en cuanto a la producción y el manejo de sus regulaciones internas y externas. Estas normativas constituyen el respaldo jurídico para el diseño e implementación de modelos de logística inversa y economía circular en el sector productivo, particularmente en la industria de confecciones.

En primer lugar, según el artículo 79 de la Constitución Política de Colombia se establece el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, así como el deber del Estado de proteger la integridad y diversidad del ambiente, conservar las áreas ecológicas y fomentar la educación para el logro de estos fines. Este principio constitucional sirve de base para todas las políticas públicas e iniciativas privadas orientadas al manejo responsable de los recursos naturales y la prevención de la contaminación generada por las actividades productivas, incluyendo aquellas del sector textil (Constitución Política de Colombia, Art. 79).

La Ley 99 de 1993, que se conoce como la Ley General Ambiental, esta crea el Ministerio de Ambiente y allí se definen los principios fundamentales de la política ambiental colombiana. En esta norma se establece el desarrollo sostenible como eje rector de la actividad económica, se promueve la responsabilidad del generador de residuos y se fijan los lineamientos para la aplicación de la gestión ambiental en los sectores productivos. Su práctica es esencial para empresas del sector de confecciones que buscan implementar procesos de retorno y aprovechamiento de materiales bajo un enfoque de logística inversa (Ley 99 de 1993, Art. 1).

La misma Ley 99 de 1993, en su artículo 2, señala al ministerio del Medio Ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, impulsa una relación de respeto y armonía del hombre e indica que en el desarrollo de la presente ley se encuentran las políticas y regulaciones establecidas a las que se sujetaran la regulación, recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación.

Por su parte, la Ley 1259 de 2008 introduce el mecanismo del comparendo ambiental como instrumento pedagógico y sancionatorio para fomentar el cumplimiento de las normas sobre disposición adecuada de residuos y separación en la fuente. Esta ley resulta particularmente útil

para establecer compromisos dentro de las organizaciones en relación con la correcta gestión de los residuos generados en la cadena productiva de la confección, y para fortalecer la cultura organizacional en torno a la sostenibilidad (Ley 1259 de 2008, Arts. 1, 3, 5).

A nivel reglamentario, el Decreto 4741 de 2005 reglamenta la prevención y el manejo de residuos peligrosos, lo cual es relevante para las empresas textiles que utilizan insumos como tinturas, pigmentos, solventes o adhesivos industriales. Estos materiales, dependiendo de su composición, pueden ser considerados residuos peligrosos y estar sujetos a tratamientos diferenciados, registros y trazabilidad especial. En este contexto, el decreto obliga a las empresas a identificar, clasificar y manejar adecuadamente dichos residuos con el fin de mitigar su impacto ambiental (Decreto 4741 de 2005, Arts. 2, 3, 8).

Del mismo modo, el Decreto 1077 de 2015, que compila y actualiza la normativa relacionada con la gestión integral de residuos sólidos, es aplicable a los residuos no peligrosos generados en el proceso de confección, como retazos de tela, empaques, hilos y subproductos textiles. Aquí se establecen criterios técnicos para la recolección, almacenamiento, aprovechamiento, transporte y disposición final de estos residuos, y se promueven esquemas de aprovechamiento dentro de un modelo de economía circular. Por ello, se convierte en una norma clave utilizada para estructurar procesos logísticos de retorno con la finalidad de reducir costos operativos a través de la reutilización o comercialización de los residuos generados (Decreto 1077 de 2015, Arts. 2.2.6.1.1 a 2.2.6.1.4).

En el ámbito nacional, la Estrategia Nacional de Economía Circular, impulsada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible desde 2022, establece un marco normativo que promueve la reutilización, reparación y reciclaje de materiales para cerrar los ciclos productivos. Esta política representa una oportunidad estratégica para el sector de confecciones de Santander,

al permitir la alineación con directrices nacionales y el fortalecimiento de su posicionamiento en mercados internacionales, donde la sostenibilidad se ha convertido en un criterio determinante para los consumidores.

3. Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental que es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables a través de la observación de fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para después analizarlos (Hernández et al. 2014, p. 151). Allí se realizó un estudio de los procesos logísticos que se llevan a cabo para la recolección y devoluciones de prendas y los costos relacionados a dichos procesos para finalmente proponer un modelo financiero para la reducción de costos basado en logística inversa en el sector de confecciones en las empresas exportadoras de Santander.

El tipo de estudio realizado se considera transversal, dado que la información fue recolectada en un plazo específico de tiempo sin efectuar un seguimiento a largo plazo de los procesos logísticos ni su evolución en el tiempo. La unidad de análisis estuvo conformada por los gerentes de 3 empresas exportadoras de textiles las cuales fueron seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por criterio, donde el requerimiento principal fue que las empresas se encontraran realizando procesos de exportación de forma activa.

La técnica utilizada para la recolección de datos fue una entrevista semiestructurada, la cual fue aplicada de manera individual a cada uno de los gerentes de las empresas seleccionadas. El instrumento fue validado por medio de juicio de expertos lo cual permitió obtener información relacionada con los temas requeridos de las áreas específicas necesarias para realizar este estudio, en donde se relacionan los procesos de logística inversa y gestión financiera.

3.1 Enfoque del estudio

Para llevar a cabo esta investigación, se empleó un enfoque mixto que se basó en la recopilación y análisis de datos numéricos, a través de la aplicación de una entrevista a una muestra que se realizó por conveniencia a empresas del sector.

3.2 Población y muestra

Según LegisComex (2024), en Santander existen seis (06) empresas registradas en el área de confecciones que realizan exportaciones, de manera que las mismas constituyen la población de esta investigación. Sin embargo, la muestra se enmarca en tres (03) empresas que en la actualidad están activas y siguen realizando actividades de exportación enmarcadas en un muestreo no probabilístico a conveniencia, por tanto, los resultados se consideran con un alcance descriptivo, exploratorio y contextual.

Tabla 1. *Ficha Técnica del Muestreo*

Tipo de muestreo	No probabilístico por conveniencia
Unidad de análisis	Gerentes de empresas exportadoras del sector textil
Población	Empresas del sector textil que realizan actividades de exportación
Tamaño de la muestra	3 empresas
Criterios de inclusión	Empresas del sector textil que se encuentren realizando actividades de exportación de su mercancía y cuyos gerentes deseen participar en la investigación
Criterios de exclusión	Empresas del sector textil que no se encuentren realizando actividades de exportación y que no cuenten con información sobre procesos de logística inversa
Técnica de selección	Selección voluntaria de empresas que cumplen con los criterios establecidos.
Justificación	Este tipo de muestreo fue seleccionado debido a la naturaleza cualitativa del estudio y a la necesidad de obtener información especializada de los actores clave involucrados en las exportaciones del sector textil, con el fin de formular una propuesta de reducción de costos basada en logística inversa

3.3 Instrumento de recolección de la información

La recolección de la información se obtuvo a través de una entrevista estructurada dividida en tres dimensiones que son respectivamente: Procesos logísticos que realizan las empresas de confección de Santander para gestionar la recolección y devoluciones de las prendas, costos asociados a cada paso del proceso logístico y su impacto en el precio final del producto y los modelos financieros para la reducción de costos basado en logística inversa.

Tabla 2. *Sistematización de Variables*

Categoría	Indicadores	Pregunta orientadora
Procesos logísticos	Logística inversa	¿Actualmente su empresa utiliza algún sistema de logística inversa? ¿Qué tipo de información o datos le gustaría obtener para tomar decisiones más informadas en logística inversa?
	Dificultades operativas	¿Qué retos principales ha enfrentado su empresa en la gestión de devoluciones y logística inversa?
	Reducción de costos	¿Su empresa ha identificado oportunidades de ahorro mediante la optimización de procesos logísticos?
	Uso de tecnologías en los procesos logísticos actuales	¿Actualmente qué tecnología usa para el seguimiento de productos en la cadena de retorno?
	Sostenibilidad en el entorno empresarial	¿Cree que la sostenibilidad en la logística aumenta la imagen y competitividad de su empresa?
	Disposición de la mercancía retornada	¿Cómo se gestionan actualmente los residuos o productos retornados?
Costos	Relación entre logística inversa y eficiencia financiera	¿Considera que la logística inversa tiene un impacto directo en la reducción de costos operativos?
	Control y la evaluación financiera	¿Cuenta su empresa con indicadores claros para medir la rentabilidad de sus procesos logísticos?
	Sostenibilidad en el desempeño de la organización	¿Cómo describiría el papel de la logística inversa en la rentabilidad y sostenibilidad de su empresa?
	Costos asociados con procesos logísticos	¿En su empresa se evalúan regularmente los costos asociados a devoluciones y residuos?
	Optimización logística	¿Qué criterios consideran para decidir invertir en nuevas tecnologías o modelos logísticos?
	Asignación financiera a la logística inversa	¿Su empresa destina presupuestos específicos para mejorar la logística inversa?
	Pérdidas y costos económicos	¿Cuáles son las principales fuentes de pérdidas económicas asociadas a la logística inversa en su sector?
	Buenas prácticas relacionadas con la logística inversa	¿Podría compartir alguna experiencia o caso exitoso relacionado con la mejora de la logística en su empresa?
Modelo financiero	Disposición de las empresas a la implementación de nuevas estructuras financieras	¿Está dispuesto a implementar un modelo financiero que mejore la eficiencia en logística inversa?
	Expectativas que se puedan adaptar al modelo	¿Qué mejoras financieras o de procesos le gustaría ver implementadas en la logística inversa?
	Impacto de la implementación de herramientas financieras	¿De qué manera cree que un modelo financiero podría ayudar a optimizar la logística inversa en su empresa?

	Calidad del servicio y experiencia del cliente	¿Qué impacto cree que tendría un modelo optimizado de logística inversa en la satisfacción del cliente?
	Acompañamiento y consultoría especializada	¿Estaría abierto a recibir asesoría para mejorar sus procesos logísticos y financieros?

Nota. Esta tabla agrupa las variables de estudio frente a las preguntas orientadoras para el instrumento de recolección.

Para la recolección de la información se elaboró un guion de entrevista con 20 ítems que le permitieron al entrevistado dar su respuesta de manera libre y explícita dando espacio para profundizar sobre el tema de investigación y los tópicos de interés en cuanto a procesos logísticos y costos para implementar una propuesta de modelo financiero de reducción de costos basado en logística inversa que permita hacer más eficiente y económico el proceso de recolección de estas prendas para mejorar las ganancias de las empresas y permitir obtener un producto final más económico para el cliente en el sector de confecciones de Santander.

Tabla 3. *Ficha Técnica del Instrumento Aplicado*

Elemento	Descripción
Nombre	Entrevista sobre procesos logísticos, administrativos y financieros en la gestión de la empresa.
Objetivo	Conocer y analizar los procesos actuales de logística inversa, gestión de devoluciones y costos asociados en empresas exportadoras del sector textil de Santander para la formulación de un modelo financiero
Tipo de instrumento	Guía de entrevista semiestructurada con preguntas abiertas
Población	Seis (6) empresas exportadoras de confecciones registradas en Santander
Muestra	Tres (3) gerentes de empresas exportadoras activas (muestreo no probabilístico por conveniencia)
Dimensiones de estudio	Procesos logísticos, costos asociados y modelo financiero
Número de ítems	20 preguntas orientadoras
Validez	Argumentación teórica basada en la operacionalización de variables
Forma de aplicación	Individual y presencial
Periodo de aplicación	Marzo 2025 – agosto 2025

3.4 Fuentes de información

3.4.1 Primarias

Gerentes de las empresas exportadoras en el sector de confecciones de Santander.

3.4.2 Secundarias

Páginas web especializadas en datos económicos como lo es LegisComex, base de datos institucionales como las bibliotecas virtuales de diferentes instituciones, el repositorio universitario, artículos de revistas científicas, libros, artículos de investigación y páginas webs gubernamentales como lo son el Departamento Nacional de Planeación, la Cámara de Comercio de Bucaramanga, la DIAN (Departamento De Impuestos y Aduanas Nacionales), entre otros.

3.5 Procedimiento de análisis de la información

Al finalizar la recolección de la información de campo, se realizó un procedimiento en donde se trabajó la información recolectada y se transformó en resultados concretos para dar respuesta a los objetivos establecidos en la investigación. Se trataron 2 ramas diferentes pero de forma articulada, estas fueron la cualitativa y la cuantitativa para lograr la recolección de todos los datos tanto numéricos como de los procesos realizados por las empresas.

3.6 Procesamiento de la información cualitativa

Para realizar las entrevistas, se asistió a cada una de las empresas participantes y se realizó de manera presencial con cada gerente, la información se registró de forma escrita y se fue

estructurando por medio del desarrollo de cada sección siguiendo el orden de las preguntas semiestructuradas diseñado previamente.

Una vez revisadas y registradas las entrevistas, se procedió a organizar las respuestas por medio de una matriz realizada en Microsoft Excel donde las filas correspondían a cada una de las preguntas y las columnas contenían el nombre de cada gerente seguido de su respuesta para de esta forma facilitar la comparación entre las respuestas de los gerentes.

A partir de ello, se procedió a asignar un color que diferenciara a qué sección de la entrevista correspondía esa pregunta, para ello se utilizó el verde para procesos logísticos, el naranja para costos operativos y el morado para las preguntas relacionadas con el modelo financiero. Finalmente se realizó la comparación entre las respuestas dadas por los gerentes para cada categoría para identificar coincidencias y diferencias.

Al igual que se hizo con los datos cualitativos, se organizó la información en hojas de cálculo de Excel estructuradas por empresa y por periodo. Con esa información se realizaron los cálculos pertinentes para el desarrollo del segundo y tercer objetivo, para este último, la sistematización cuantitativa fue orientada al diseño y aplicación del modelo financiero. Este procedimiento fue realizado con el fin de mantener la coherencia metodológica entre las dimensiones del estudio para lograr que los datos recolectados pudieran ser entrelazados y no simple cifras aisladas de los apuntes ofrecidos por los gerentes, cabe destacar que la información suministrada por las empresas se utilizó como base para la construcción de un modelo financiero que pudiera satisfacer las necesidades actuales de las empresas exportadoras del sector.

3.7 Procesamiento de la información cuantitativa

De forma paralela, se realizó un análisis cuantitativo en donde se estudiaron los datos financieros y operativos proporcionados por cada una de las empresas durante las entrevistas en donde se incluyeron las ventas anuales por mercado de destino en el periodo de 2020 hasta 2024, las tasas de devolución por país, el número estimado de prendas devueltas por año, los costos unitarios por cada etapa del proceso logístico y la proporción de las prendas recuperables y no recuperables.

4. Resultados

De acuerdo con los objetivos planteados, se realiza el siguiente análisis con base a las respuestas de directivos y colaboradores, en el que se busca estudiar el proceso logístico mediante el cual se lleva a cabo la recolección de las devoluciones en las grandes y pequeñas empresas de producción y comercialización de prendas de confección de Santander, para analizar a profundidad los costos asociados y proponer un modelo financiero basado en logística inversa que les permita mejorar sus procesos logísticos para la reducción de costos. Para esto, se tomaron en consideración las dimensiones propuestas en el instrumento de recolección de datos, las cuales son procesos logísticos, costos asociados a los procesos logísticos y modelos financieros. De acuerdo a las respuestas dadas, se estudió y analizó la percepción de los encuestados con respecto a los procesos de logística inversa, los modelos financieros y los costos que conllevan dichos procesos, para así llegar a la conclusión que se evidencia más adelante.

4.1 Procesos de recolección y devoluciones en empresas exportadoras de Santander.

El presente capítulo se centra en analizar el proceso logístico que realizan las empresas del sector textil de Santander, para ello se realizó una entrevista a tres gerentes de empresas exportadoras del sector textil de Santander.

EE1: Gerente empresa exportadora 1, exporta a los mercados de Estados Unidos y Chile.

EE2: Gerente empresa exportadora 2, exporta a los mercados de España, México y Perú

EE3: Gerente empresa exportadora 3, exporta a los mercados de Costa Rica y Panamá.

4.1.1 Uso Actual de Sistemas de Logística Inversa

El primer elemento analizado como base en la investigación corresponde al uso de sistemas de logística inversa en cada empresa con el fin de conocer cuánto saben las empresas sobre este concepto. Los encuestados coincidieron en que, si contaban con sistemas de logística inversa dentro de sus operaciones pero que no estaban desarrollados en su totalidad, por lo tanto, no hay un sistema estandarizado o completamente formalizado en ninguna de estas empresas.

EE1 describió que, en la actualidad, su empresa trabaja con un operador logístico ubicado en Miami, Estados Unidos, el cual se encarga de centralizar y consolidar las devoluciones provenientes del mercado norteamericano para luego enviarlas hacia Colombia. Además, mencionó haber alcanzado un acuerdo con una empresa local en Chile, donde realizan un proceso similar recibiendo y clasificando la mercancía, pero procesándola en el mismo país, lo cual les ha permitido ahorrar cerca del 40% en costos de flete según sus palabras. Sin embargo, reconoció que no es un sistema que se encuentra estandarizado en todos los destinos donde exportan.

Por su parte, EE2 señaló que en México cuentan con un centro de recolección ubicado en Ciudad de México, donde se realiza directamente la clasificación de la mercancía para decidir si

se devuelve a Medellín o si se liquida de forma local a través de outlets. No obstante, indicó que en España es un poco más complicado por lo que aún no se cuenta con ninguna infraestructura similar, y que los costos de retorno para ese mercado son considerablemente altos puesto que oscilan entre 18 y 22 euros por prenda, lo que trae como resultado que se reubique el producto en el mismo país en lugar de realizar la devolución hasta Colombia.

En el caso de EE3, el proceso es similar: en Panamá y Costa Rica trabajan con operadores locales que reciben las devoluciones, pero en Estados Unidos todavía dependen de servicios de mensajería lo conlleva un costo más elevado. Señaló que devolver una prenda desde ese mercado le puede costar entre 25 y 30 dólares, mientras que en Centroamérica el costo se reduce a casi la mitad.

Este panorama deja claro que, si bien las tres empresas han trabajado en desarrollar soluciones parciales o momentáneas para gestionar sus devoluciones, ninguna cuenta con un modelo de logística inversa completamente estructurado lo que da como resultado que la operación sea realizada de forma parcialmente organizada y se encuentre bajo un constante proceso de mejora. Su operación se trata más bien de convenios específicos por país o de acuerdos puntuales con operadores locales, lo que hace que la estandarización del proceso sea limitada resultando en una diferencia importante en costos y tiempos de retorno dependiendo del mercado. Esto coincide con lo planteado por Rubio (2003), quien señala que la logística inversa, para ser efectiva, debe ir más allá de soluciones aisladas y convertirse en una estrategia sistemática de recuperación y aprovechamiento económico de materiales y productos usados.

4.1.2 Clasificación y Disposición de los Productos Retornados

Una vez las prendas se encuentran en el punto de origen, los tres gerentes describieron procesos de clasificación similares, solo con pequeñas variaciones en cuanto a proporciones y destinos de la mercancía retornada.

EE1 explicó que en su empresa las prendas devueltas se clasifican en tres categorías: revendibles, reciclables y donables donde el 60% es revendida a través de outlets o plataformas en línea, el 20% es reciclada como materia prima textil y el 20% restante es donada. Reconoció que durante el proceso de gestión de residuos se encuentran implicados costos asociados al transporte y la clasificación de estas prendas que rondan los 12.000 dólares anuales, aunque también valoró el impacto positivo que esto genera en la imagen de responsabilidad social de la empresa.

EE2 precisó un esquema bastante similar donde el 65% de las prendas devueltas es revendible, el 20% se recicla y el 15% restante se dona. Mencionó que para la gestión de estos residuos el costo implicado se encuentra entre 8.000 y 10.000 dólares anuales aproximadamente, donde se encuentra incluido el valor del transporte y de tratamiento de fibras textiles.

EE3 describió que en su empresa las devoluciones se encuentran clasificadas en tres grupos: revendibles, reciclables y no aptos. Aproximadamente el 70% se revende en outlets o a otras empresas, el 15% se recicla con socios que se encargan de transformar fibras textiles y el 15% restante es donado. Estimó que el costo anual de esa gestión está alrededor de los 6.000 y 8.000 dólares.

Con respecto a este apartado, se pudo observar que, a pesar de las diferencias en volúmenes de operación entre las tres empresas, todas han desarrollado una lógica de clasificación compuesta de tres partes bastante similares entre sí: reventa, reciclaje y donación. Esta estructura responde directamente a la necesidad de maximizar el valor recuperable de cada prenda devuelta, lo cual se

encuentra alineado con los principios de la logística inversa descritos por Thierry et al. (1995, citados en Rubio, 2023), quienes proponen que las empresas pueden optar por distintas opciones de recuperación, desde la reparación hasta el reciclaje, dependiendo del grado de deterioro del producto. Sin embargo, es bastante llamativo que ninguna de estas empresas cuente con un protocolo documentado y estandarizado para llevar a cabo este proceso de clasificación, lo que insinúa que la toma de decisiones está más basada en criterios empíricos que en parámetros técnicos formalmente definidos.

4.1.3 Retos Principales en la Gestión de las Devoluciones

Al momento de preguntar sobre los principales retos enfrentados en la gestión de las devoluciones y la aplicación de logística inversa, los tres gerentes señalaron problemáticas en común, a pesar de ello, cada empresa tuvo que hacer frente de una forma diferente gracias a que sus mercados principales son distintos entre sí.

EE1 señaló que el costo del transporte internacional fue el reto más grande. Como ejemplo, indicó que una prenda vendida en 30 dólares puede costar entre 20 y 25 dólares devolverla desde Estados Unidos, lo que en muchas ocasiones hace que la devolución no sea una opción económicamente viable. También mencionó que la condición de las prendas al momento de llegar no siempre es en buen estado, lo que lleva a decidir entre revender, reciclar o donar. Indicó que en promedio un 20% de lo que se devuelve no es apto para ser revendido y por ello pasa directamente a reciclaje.

EE2 destacó que el mayor reto es la tramitación aduanera, especialmente en España, donde una devolución puede tardar hasta 30 días en resolverse por los tiempos de internación y retorno. También señaló que cuando la prenda se encuentra en tránsito, no es muy común conocer en qué

etapa se encuentra la prenda, lo que corresponde a falta de visibilidad en el proceso. Finalmente, mencionó que los altos costos logísticos internacionales hacen que no valga la pena realizar la devolución, lo que resulta afectando tanto al cliente como a la empresa.

EE3 identificó como principal problema el costo del retorno frente al valor del producto, con esto se refirió a que una camisa vendida en 45 dólares puede costar casi lo mismo al realizar la devolución. Por otra parte, señaló que no siempre cuentan con un volumen elevado para poder realizar devoluciones que se puedan justificar en un envío consolidado, lo que resulta en un costo más elevado al momento de realizar el proceso.

Estos descubrimientos dejan en claro que las barreras en el proceso de recolección de las devoluciones no se encuentran solo en el área operativa, sino que se presentan por falta de una estructura clara al momento de tomar una decisión. Esta se encuentra altamente influenciada por factores externos como el costo elevado del transporte internacional, los trámites aduaneros, la falta de visibilidad durante el proceso y la ausencia de grandes volúmenes que justifiquen la consolidación del envío son factores que limitan significativamente la viabilidad económica de una logística inversa eficiente. Esta situación es congruente con lo identificado por Pal, Shen y Sandberg (2019), quienes señalan que la industria de la confección enfrenta barreras estructurales para implementar cadenas de suministro circulares, entre ellas la falta de tecnologías adecuadas y el conocimiento limitado sobre procesos circulares. A estos obstáculos se suma, en el contexto santandereano se traduce en la pequeña escala de empresas exportadoras, que no siempre les permite alcanzar el volumen necesario para justificar el proceso de retorno desde mercados lejanos.

4.1.4 Oportunidades de Ahorro Mediante la Optimización del Proceso Logístico

Según lo descrito por los gerentes entrevistados, a partir de los retos descritos anteriormente, han podido identificar oportunidades de ahorro de las cuales se han dado la tarea de investigar e implementar en sus operaciones a través de alianzas comerciales con operadores locales en los países destino.

EE1 compartió que tuvo un caso exitoso en Chile, indicó que antes de poder establecer una alianza con un operador local, su empresa enviaba todas las devoluciones a Colombia, lo que representaba un gasto anual de 15.000 dólares en fletes. Al implementar un nuevo esquema con el operador local en Chile, logró una reducción considerable de ese gasto. Además, destacó que se encuentra analizando la posibilidad de implementación de un software de clasificación para determinar de forma más rápida qué hacer con la prenda retornada y así reducir el tiempo al momento de clasificar la prenda ya sea para reventa o reciclaje.

EE2 mencionó el caso de Perú, comentó que anteriormente todo era devuelto a Colombia, resultando en un gasto anual de aproximadamente 4.000 dólares en fletes. Gracias a un acuerdo que realizó con un socio local, logró reducir esos costos en un 35% y ahora maneja la mercancía directamente en Lima en donde se recibe y se redistribuye.

EE3 señaló que en Panamá antes realizaban el envío de las devoluciones hasta Bogotá, lo que representaba un costo de unos 2.000 dólares mensuales en fletes. Sin embargo, gracias a la alianza realizada con clientes locales, logró reducir este costo un 30% procesando la mercancía directamente en Panamá.

Estos tres casos ilustran que la localización es algo clave en el proceso de gestión de las devoluciones, es decir, la decisión de procesar el producto devuelto en el país de destino en lugar

de traerlo hasta Colombia, hasta ahora es la principal estrategia de ahorro que han encontrado las empresas estudiadas.

4.1.5 Tecnologías Utilizadas en la Cadena de Retorno

Frente a la implementación de tecnología para el seguimiento de productos en la cadena de retorno, los tres gerentes indicaron que contaban con un nivel de ejecución tecnológico un poco bajo porque ninguno cuenta con una trazabilidad completa del producto desde que el cliente inicia la devolución hasta que el producto es recibido y procesado.

EE1 hizo mención que en su empresa se implementó un software de trazabilidad en alianza con su operador en Estados Unidos que les permite conocer tanto la ubicación de cada devolución como la etapa del proceso en la que se encuentra. Con esta herramienta pudo reducir el tiempo promedio de resolución de un caso pasando de 25 días a 12 o 15 días.

EE2 trajo a colación que actualmente en México disponen de un sistema que les da trazabilidad hasta que el producto llega al centro de recolección acordado, pero que este aún se encuentra en proceso de mejoras debido a que desde que el cliente despacha la prenda hasta que el operador la recibe aún dependen de reportes manuales, lo que resulta en retrasos y muchas veces en errores de información.

EE3 describió que cuentan con un software que proporciona la trazabilidad hasta que sus productos llegan a Bogotá, en donde cuenta con sus centros de distribución, pero aún no es posible para ellos tener visibilidad de todo el proceso desde el inicio de la devolución por parte del cliente.

Para los tres casos, se puede observar que el uso de tecnologías es de forma fragmentada, lo que genera una brecha en ciertas partes del proceso, en este caso, en la primera fase de la cadena de retorno que es la devolución por parte del cliente. Esto disminuye la capacidad de reacción

oportuna de la empresa ante una devolución en proceso, lo que puede generar demoras en el tiempo de resolución, decisiones operativas mal ejecutadas por falta de información y mayor incertidumbre para el cliente. Guide y Van Wassenhove (2009) señalan que la integración de procesos de devolución y recuperación en la cadena de valor requiere sistemas de información completos que permitan una visibilidad total del flujo inverso; sin esa visibilidad, la gestión de devoluciones se ve afectada perdiendo eficiencia y capacidad de respuesta.

4.1.6 Sostenibilidad como Factor de Competitividad en los Mercados Internacionales

Al indagar sobre el papel que juega la sostenibilidad en el sector empresarial, los tres gerentes estuvieron de acuerdo en que aumenta la imagen y la competitividad de las empresas con argumentos positivos y experiencias concretas como respaldo.

EE1 indicó que en mercados tan feroces como Estados Unidos los clientes al momento de comprar tienen en cuenta que la empresa tenga políticas claras de reciclaje y donación, y que incluso utilizan esa práctica como estrategia de mercadeo. Señaló que esta acción les ha abierto puertas con cadenas de retail que prefieren trabajar con marcas sostenibles.

EE2 hizo énfasis al dejar claro que en Europa la sostenibilidad además de ser un valor agregado es una exigencia. Gracias a sus políticas de reciclaje y reutilización de prendas, su empresa logró ingresar a dos cadenas de retail en Madrid y Barcelona en donde sólo trabajan con proveedores certificados como sostenibles.

EE3 mencionó que en Costa Rica a pesar de no ser el más estricto, algunos de sus aliados comerciales tienen como requisito tener políticas claras de reciclaje y reutilización de prendas para poder llegar a un acuerdo, y que gracias a las políticas establecidas se ha podido abrir campo y mantener contratos con cadenas que solo trabajan con proveedores sostenibles.

Según la información relacionada por los tres gerentes, se puede interpretar que en la actualidad la sostenibilidad en la logística inversa ha dejado de ser una opción agradable para convertirse en un requisito de entrada en mercados clave. Esto resulta bastante significativo para las empresas exportadoras de Santander teniendo en cuenta que su foco se encuentra en los mercados de Europa, Estados Unidos y Centroamérica, quienes se encuentran incrementando de forma progresiva sus estándares de responsabilidad ambiental. Desde una perspectiva académica, este hallazgo se puede ver respaldado en la tesis de Pal, Shen y Sandberg (2019), quienes destacan el potencial de la circularidad como una vía para la diferenciación competitiva y la creación de valor. En otras palabras, al invertir en una logística inversa sostenible no solo se reducen residuos, sino que se fortalece la posición competitiva y se abren a nuevos mercados.

4.1.7 Necesidades de Información para la Toma de Decisiones

La última perspectiva analizada en esta sección se ajusta al tipo de información necesaria por los empresarios para la toma de decisiones basadas en logística inversa. La respuesta de los entrevistados se relaciona con la demanda de datos desagregados por país, producto y tipo de devolución.

EE1 señaló que le gustaría contar con reportes por país que incluyan tasa de devolución, costo promedio por prenda, tiempo de retorno y satisfacción del cliente en cada mercado. De esta forma, su empresa se podría enfocar en diseñar políticas diferenciadas para cada mercado basados en la información recogida y así dejar de aplicar el mismo esquema para todos.

EE2 manifestó interés en datos de costo unitario por prenda devuelta, tiempo promedio de retorno por país, porcentaje de prendas revendidas frente a las recicladas y nivel de satisfacción

del cliente en cada caso. Indicó que con esa información contaría con un panorama más claro al momento de tomar decisiones de expansión o reajuste de estrategias en los diferentes mercados.

EE3 puntualizó que sería mucho más fácil si contara con un reporte en donde se incluyeran los costos por país, el tiempo promedio de retorno, el impacto directo en los márgenes de utilidad y el porcentaje de prendas devueltas frente a las recicladas.

En resumen, los tres gerentes manifestaron las mismas necesidades con respecto a la falta de información durante los procesos de gestión de devoluciones, lo que sugiere una limitación compartida por las empresas no sólo en el ámbito operativo sino también informativo. La carencia de un sistema informativo estructurado trae como consecuencia una mala ejecución en la toma de decisiones, lo que afecta directamente los costos gracias al desconocimiento de datos mínimos que parecen poco relevantes pero que afectan de gran manera la operación final. Este resultado insinúa de forma directa la necesidad de las empresas de un modelo financiero que, además de cuantificar los costos, permita analizar y organizar información relacionada con la cadena de retorno, así como está propuesto en el objetivo general de esta investigación.

4.1.8 Síntesis del Proceso Logístico de Recolección de Devoluciones de las Empresas Estudiadas

A partir del análisis realizado a través de las siete dimensiones propuestas, se puede reconstruir el proceso logístico llevado a cabo actualmente por las empresas del sector de confecciones del departamento de Santander objeto de este estudio. Aunque cada empresa cuenta con particularidades que las diferencia según el mercado en donde opera, es posible reconocer un patrón que se describe a continuación.

Al momento de iniciar este proceso, el cliente ubicado en el exterior solicita la devolución de una prenda, a partir de allí, la empresa coordina con una empresa de mensajería o un operador

local para recoger la prenda y transportarla al punto de recolección establecido. Para los mercados en donde se cuenta con infraestructura propia desarrollada o con aliados consolidados, como es el caso en Chile, México, Panamá y Costa Rica, la prenda se traslada a un centro de recolección local en donde es clasificada en cualquiera de las tres categorías: revendible, reciclable o donable. Ya clasificada la prenda, su destino final depende de la condición física del producto y del costo que implica ser trasladada hasta Colombia.

Para los mercados de Estados Unidos y España donde no cuentan con aliados o infraestructura propia, estas empresas dependen netamente de servicios de mensajería internacional con tarifas elevadas, lo que resulta en un proceso considerablemente costoso e ineficiente teniendo en cuenta que el tiempo de tránsito puede tardarse hasta 30 días.

Si se mencionan los sistemas tecnológicos aplicados, sería de una forma muy deficiente puesto que las empresas implementan sistemas de trazabilidad sin contar con una visibilidad completa durante el proceso de la devolución, lo que genera una brecha tecnológica que impide a las empresas responder de manera oportuna ante imprevistos, generando incertidumbre tanto a la empresa como al cliente.

En términos financieros, se identificó que las tres empresas cuentan con un presupuesto general de operaciones en el cual están incluidos los costos generados por logística inversa, lo que dificulta conocer el valor real de inversión en las devoluciones, así como el retorno real de esa gestión. Los gerentes estiman que aproximadamente entre un 3% y un 12% son costos operativos anuales relacionados a esta gestión, pero solo son estimaciones dado que no cuentan con un sistema estructurado.

Como componente transversal de este proceso emerge la sostenibilidad, concepto que ha ido tomando fuerza con el paso de los años en los diferentes mercados y razón por la cual las

empresas han ido incorporando prácticas de reciclaje y donación que generan tanto un impacto positivo como apertura hacia nuevos mercados y clientes con estándares altos de responsabilidad ambiental. Lo que sugiere que la logística inversa más allá de ser un mecanismo de recuperación de pérdidas es también una estrategia que les aporta diferenciación y posicionamiento de marca.

Todos estos hallazgos dejan claro que las empresas de confección de Santander cuentan con un proceso logístico para la recolección de las devoluciones, pero con una estructura bastante básica y en procesos de desarrollo y mejoría. La falta de una trazabilidad completa, de un sistema de costeo y de un modelo estandarizado representa una oportunidad de mejora significativa para las empresas del sector y sustenta la propuesta de los siguientes objetivos relacionados en la investigación.

4.2 Análisis de los costos asociados a cada paso del proceso logístico y su impacto en el precio final del producto como sus gastos y pérdidas generadas a las empresas

La industria textil y de la confección es una representación clásica de la cadena de suministro global, que se caracteriza por su importante contribución a la economía mundial y al comercio internacional. El sector de la confección en Santander es uno de los sectores de mayor crecimiento y con potencial para crecer a un ritmo mucho más rápido. El departamento de Santander se posiciona como una de las mejores opciones de abastecimiento para productos textiles, de confección y de moda. Existe un gran número de fabricantes y proveedores dispuestos a ofrecer la combinación perfecta de moda, diseño, calidad, patrones, texturas, colores y acabados.

En sintonía, el proceso logístico es cada vez más importante para el éxito de las operaciones de la cadena de suministro, crea valor al satisfacer las necesidades de entrega de los clientes de una manera rentable. Además, la logística es fundamental como fuente de ventaja competitiva y

como factor importante para mejorar el rendimiento de la empresa. Se han realizado numerosos estudios en el ámbito de la cadena de suministro, como se ha demostrado en la literatura abordada a lo largo de esta investigación, en la que se examina cómo el servicio logístico, como recurso empresarial, puede afectar al rendimiento de la empresa.

La mayoría se centran en capacidades que son imperativos bien reconocidos de la cadena de suministro, no obstante, se ha prestado poca atención a explorar directamente el efecto del proceso logístico en el rendimiento financiero de la empresa. En particular, los procesos logísticos tienen una influencia positiva en el rendimiento financiero de las compañías textiles, las cuales, como se ha mencionado, desempeñan actualmente un papel importante en algunos mercados a nivel departamental.

Por lo tanto, para lograr un flujo eficaz y eficiente del rendimiento empresarial, estas empresas necesitan reducir sus costos. Por esta razón, resulta de especial interés analizar los costos asociados a cada paso del proceso logístico y su impacto en el precio final del producto como sus gastos y pérdidas generadas a las empresas objeto de este estudio. En consecuencia, a partir de los datos recopilados se presentan a continuación, el volumen y comportamiento de las exportaciones textiles en el departamento de Santander en el período del año 2020 al 2024, la distribución de ventas y devoluciones por mercado, los costos directos relacionados con la gestión de devoluciones, las causas internas y externas de las devoluciones, y su impacto final en el precio del producto, así como las pérdidas de las empresas.

4.2.1 Exportaciones anuales por cada una de las empresas

A partir de los datos recopilados, en relación con las exportaciones de las 3 empresas estudiadas, durante un periodo de 5 años, se presentan a continuación la información del

comportamiento de las ventas de cada empresa, revelando que, la empresa 3 acumula en 5 años la mayor venta total de exportación en los países de Costa Rica y Panamá con un valor total en conjunto de \$573.525,00 millones de dólares, sin embargo, los datos recopilados registran un crecimiento sostenido para las tres empresas, tal como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 4. *Exportaciones totales de los últimos 5 años. Valores en dólares.*

	2020	2021	2022	2023	2024	Total *	Crecimiento
E1	\$40.054,00	\$86.212,00	\$101.456,00	\$133.530,00	\$158.133,00	\$519.385,00	294.8%
E2	\$59.248,00	\$84.532,00	\$107.632,00	\$109.209,00	\$172.079,00	\$532.700,00	190.4%
E3	\$80.247,00	\$60.623,00	\$137.954,00	\$114.132,00	\$180.569,00	\$573.525,00	125%

Fuente. Reporte de las empresas.

El principal hecho que se puede destacar es que las tres empresas tuvieron un crecimiento en sus ventas durante el período de tiempo estudiado, aun así, cada una con comportamientos diferentes. La Empresa número uno es la más destacada porque obtuvo el mayor crecimiento alcanzando un crecimiento del 294.8% durante los 5 años que comprenden este estudio, lo que puede significar que la empresa se expandió hacia nuevos mercados y consiguió nuevos clientes durante ese tiempo. Seguida por la empresa número dos con un porcentaje de crecimiento de 190.4% durante los 5 años notándose una desaceleración del ritmo de crecimiento en el año 2023.

La empresa número tres deja observar un patrón irregular con caídas en los años en el 2021 y 2023, notándose una recuperación en el año siguiente, a pesar de ser la empresa con menor porcentaje de crecimiento, contrasta con que fue la que alcanzó un mayor volumen de ventas acumulado en el periodo con un total de USD 573.525.

La información anterior se hace relevante en razón a que el crecimiento de las ventas está asociado directamente con un aumento de volumen en las devoluciones, como consecuencia, genera un aumento en los costos logísticos asociados a las devoluciones y finalmente afectando la salud financiera de las empresas.

4.2.2 Ventas por país de cada empresa

Como se ha mencionado anteriormente, los principales destinos de exportación de textiles de Santander son Estados Unidos, Chile, España, México, Perú Costa Rica y Panamá, representando un volumen importante en ventas que, de acuerdo con las cifras de venta por empresa que demuestran las tablas 2, 3 y 4, las ventas totales durante los últimos 5 años ascienden a \$1.625.610,00 dólares, siendo Panamá el país de mayor compra con \$344.115,00, seguido de Chile con \$337.600,25 y Perú con \$213.080,00.

Tabla 5. Exportaciones E1. Valores en dólares

País	Porcentaje ventas de la empresa	2020	2021	2022	2023	2024
EE.UU.	35%	\$14.019,00	\$30.174,00	\$35.510,00	\$46.736,00	\$55.347,00
Chile	65%	\$26.035,00	\$56.038,00	\$65.946,00	\$86.794,00	\$102.786,00
Total	100%	\$40.054,00	\$86.212,00	\$101.456,00	\$133.530,00	\$158.133,00

Fuente: Reporte empresa 1

Tabla 6. Exportaciones E2. Valores en dólares

País	Porcentaje ventas de la empresa	2020	2021	2022	2023	2024
España	35%	\$20.737,00	\$29.586,00	\$37.671,00	\$38.223,00	\$60.228,00
México	25%	\$14.812,00	\$21.133,00	\$26.908,00	\$27.302,00	\$43.020,00
Perú	40%	\$23.699,00	\$33.813,00	\$43.053,00	\$43.053,00	\$68.832,00
Total	100%	\$59.248,00	\$84.532,00	\$107.632,00	\$109.209,00	\$172.079,00

Fuente: Reporte empresa 2

Tabla 7. Exportaciones E3. Valores en dólares

País	Porcentaje ventas de la empresa	2020	2021	2022	2023	2024
Costa Rica	40%	\$32.099,00	\$24.249,00	\$55.182,00	\$45.653,00	\$72.228,00
Panamá	60%	\$48.148,00	\$36.374,00	\$82.772,00	\$68.479,00	\$108.341,00
Total	100%	\$80.247,00	\$60.623,00	\$137.954,00	\$114.132,00	\$180.569,00

Fuente: Reporte empresa 3

Es importante tener en cuenta la distribución geográfica de las empresas al momento de analizar los costos logísticos de devoluciones por cada una. La empresa uno realiza el 65% de sus ventas en Chile, mercado en el cual cuenta con una alianza logística asegurada. La empresa dos, por su parte, cuenta con operaciones en 3 diferentes mercados donde Perú es quien se lleva el papel

principal con un 40% de participación en las compras, y por otra parte se encuentra España, donde se presentan complicaciones con respecto a los costos de retorno. La empresa tres, cuenta con ventas del 60% en Panamá, lo que la convierte en su principal dependencia, y a pesar de ser el mercado más cercano, las tasas de devolución de este país son elevadas a comparación con las de Costa Rica.

Tener en cuenta la distribución geográfica permite entender de manera más directa las consecuencias generadas sobre los costos de logística inversa, esto se debe a que hay una diferencia muy grande entre gestionar una devolución desde Chile o Panamá que desde España o Estados Unidos en donde los tiempos de tránsito son superiores al igual que los costos que resultan mucho más elevados.

4.2.3 Devoluciones totales por empresa

Para hallar el valor monetario de las devoluciones de cada empresa, midiendo su eficiencia, se comparó las devoluciones totales frente al total de las ventas, con información que fue obtenida por medio de una entrevista realizada a las empresas. Para tal fin se utilizó la siguiente fórmula:

$$Tasa\ de\ devolución = \frac{Devoluciones\ totales}{Ventas\ totales\ (5\ años)} \times 100$$

Tabla 8. Total de devoluciones anuales E1. Valores en dólares.

País	Porcentaje de devoluciones	Año 1*	Año 2*	Año 3*	Año 4*	Año 5*
EE.UU.	25%	\$ 3.504,73	\$ 7.543,55	\$ 8.877,40	\$ 11.683,88	\$ 13.836,64
Chile	22%	\$ 5.727,72	\$ 12.328,32	\$ 14.508,21	\$ 19.094,79	\$ 22.613,02
Total		\$ 9.232,45	\$ 19.871,87	\$ 23.385,61	\$ 30.778,67	\$ 36.449,66

Fuente: Reporte empresa 1

De acuerdo con la tabla anterior si se suman los datos de cada año la sumatoria de las devoluciones de la empresa 1 en los últimos 5 años alcanzaría un valor de 119.718,24 dólares.

Tabla 9. *Total de devoluciones anuales E2. Valores en dólares.*

País	Porcentaje de devoluciones	Año 1*	Año 2*	Año 3*	Año 4*	Año 5*
España	33%	\$ 6.843,14	\$ 9.763,45	\$ 12.431,50	\$ 12.613,64	\$ 19.875,12
México	30%	\$ 4.443,60	\$ 6.339,90	\$ 8.072,40	\$ 8.190,68	\$ 12.905,93
Perú	21%	\$ 4.976,83	\$ 7.100,69	\$ 9.041,09	\$ 9.173,56	\$ 14.454,64
Total		\$16.263,58	\$23.204,03	\$29.544,98	\$29.977,87	\$ 47.235,69

Fuente: Reporte empresa 2

De acuerdo con la tabla anterior sumando los datos de cada año el resultado de las devoluciones de la empresa 2 en los últimos 5 años alcanzaría un valor de 146.226,15 dólares.

Tabla 10. *Total de devoluciones anuales E3. Valores en dólares*

País	Porcentaje de devoluciones	Año 1*	Año 2*	Año 3*	Año 4*	Año 5*
EE.UU.	17%	\$ 5.456,80	\$ 4.122,36	\$ 9.380,87	\$ 7.760,98	\$ 12.278,69
Chile	20%	\$ 9.629,64	\$ 7.274,76	\$ 16.554,48	\$ 13.695,84	\$ 21.668,28
Total		\$15.086,44	\$11.397,12	\$ 25.935,35	\$ 21.456,82	\$ 33.946,97

Fuente: Reporte empresa 3

De acuerdo con la tabla anterior si se suman los datos de cada año el resultado de las devoluciones de la empresa 3 en los últimos 5 años alcanzaría un valor de 107.822,70 dólares.

Teniendo en cuenta estos datos, se puede demostrar que, aunque estos valores no sean revelados en muchas ocasiones, si se presentan y generan un gran peso en la salud financiera de las empresas. Para el año 2024, la empresa dos acumuló un valor de devoluciones por USD 47.236, lo que corresponde al 27.4% de sus ventas totales durante ese año. La empresa tres presentó devoluciones de USD 33.947, lo que representa el 18.8% de sus ventas de ese año. La empresa uno registró un valor de USD 36.450 en devoluciones, que representa el 23% de sus ventas para ese año. El valor total de las devoluciones generado por las tres empresas fue de USD 117.632, en otras palabras, las empresas presentaron un valor de devoluciones que correspondía a un poco más de la tercera parte del valor total de las ventas realizadas durante ese año.

Es importante destacar que la tasa de retorno más elevada de todos los mercados relacionados en este estudio la tiene España. Esta información es consecuente con lo señalado por EE2, quien señaló que en ese mercado los procesos aduaneros son bastante complejos y los costos de retorno en gran parte de los casos supera el 70% del valor de la prenda. Por su parte, Costa Rica cuenta con la tasa más baja de retorno con solo el 17%, lo que deja más claro el control de los costos logísticos de la empresa tres en ese mercado.

4.2.4 Costos logísticos con la información de las empresas

Para obtener los costos logísticos en las devoluciones, se tomaron en cuenta 5 rubros que por cada una de las empresas, con valores recogidos en la entrevista.

Tabla 11. *Costos logísticos de devolución por empresa. Valores en dólares.*

Rubro	Empresa 1*	Empresa 2*	Empresa 3*
Transporte internacional	\$3.600,00	\$2.250,00	\$2.475,00
Transporte nacional	\$1.600,00	\$1.000,00	\$1.100,00
Almacenamiento	\$1.200,00	\$750,00	\$825,00
Gastos aduaneros	\$800,00	\$500,00	\$550,00
Gastos portuarios	\$800,00	\$500,00	\$550,00
Total de gastos	\$8.000,00	\$5.000,00	\$5.500,00

Fuente: Reporte de las empresas.

Al realizar una comparación de los gastos reportados con los volúmenes de devolución calculados en las tablas 5, 6 y 7, se pueden evidenciar gastos de USD 8.000, USD 5.000 Y USD 5.500, contra valores devueltos de USD 36.450, USD 47.236 y USD 33.947 en el orden dado. Esto insinúa que las empresas no tienen en cuenta el ciclo completo de retorno, como se mencionó anteriormente, sino que identifican los procesos más visibles y directos como los únicos costos operativos, dejando de lado los costos secundarios como lo son la manipulación de la mercancía, reprocesamiento, inventario financiero inmovilizado y las pérdidas por prendas no recuperables. Esta brecha de información limita la medición de los costos de forma precisa, lo que justifica la

necesidad de un modelo financiero que les permita tener en cuenta toda la información financiera relevante en la cadena de retorno.

Tabla 12. *Porcentaje de gasto anual sobre ventas*

Empresa	Mercados principales	Devoluciones	% sobre ventas
Empresa 1	EE.UU / Chile	\$8.000,00	5,1%
Empresa 2	España / México / Perú	\$5.000,00	2,9%
Empresa 3	Costa Rica / Panamá	\$5.500,00	3,0%

Fuente: Reporte de las empresas.

La tabla anterior presenta la participación de los costos logísticos de cada una de las empresas con respecto al volumen de ventas por empresa, encontrándose una mayor incidencia en devoluciones hacia EE.UU y Chile.

Al analizar la participación de las ventas por país para cada empresa se encuentra que Panamá ocupa el primer lugar con ventas por un valor de \$ 344.115,00 USD, representando el mayor volumen de compra y dependencia de la empresa 3, seguido de Chile con un volumen total de \$337.600,25 millones de dólares, convirtiéndose en la mayor dependencia para la empresa 1, con el 65% de sus ventas. Mientras que Perú, representa el 40% de las ventas de la empresa 2, convirtiéndose en su mayor mercado, seguido de España con el 35%.

Tabla 13. *Porcentaje de ventas por países. Valores en dólares.*

Empresa	País	Porcentaje	Valor vendido*
Empresa 1	EE.UU.	35%	\$ 181.784,75
	Chile	65%	\$ 337.600,25
Empresa 2	España	35%	\$ 186.445,00
	México	25%	\$ 133.175,00
	Perú	40%	\$ 213.080,00
Empresa 3	Costa Rica	40%	\$ 229.410,00
	Panamá	60%	\$ 344.115,00

A continuación, se presenta el resultado del costo logístico de la exportación para cada una de las empresas estimado a partir de la aplicación en las ventas netas el porcentaje de participación del costo logístico, información recolectada en la entrevista por parte de cada uno de los gerentes.

Tabla 14. *Costo logístico de exportaciones por empresa*

Empresa	Ventas netas totales	% Costo logístico	Costo logístico de exportación
Empresa 1	\$ 519.385,00	4%	\$20.775,40
Empresa 2	\$ 532.700,00	5%	\$26.635,00
Empresa 3	\$ 573.525,00	12%	\$68.823,00

Nota. Valores en millones de dólares.

4.2.5 Costos asociados a cada etapa del proceso logístico

A partir de la información suministrada por cada una de las empresas objeto de esta investigación, se tiene que la empresa 1 procesa prendas al año por 520.000 unidades, la empresa 2 procesa 240.000 unidades al año y la empresa 3, tiene un volumen de 165.000 unidades/año. De acuerdo con lo consultado en la encuesta, a continuación, se presentan los costos por empresa de cada proceso logístico.

Se puede evidenciar que gestionar la devolución de una sola prenda le cuesta a las empresas entre USD 5.52 y USD 6.48. por su parte, el valor FOB estimado para la devolución por prenda se encuentra entre USD 6 y USD 9, información proporcionada en la entrevista. Gracias a esta información, se puede deducir que, en el peor de los casos, devolver una prenda con un costo de USD 6.48 se estaría superando el valor mínimo de venta, el cual se encuentra en unos USD 6 aproximadamente.

Tabla 15. *Costo logístico de las unidades devueltas por etapa*

Etapa	Concepto	Costo por unidad (USD)
Aprovisionamiento	Gestión documental y registro	0.35
	Transporte internacional (marítimo/aéreo)	1.80 - 2.20
	Transporte nacional	0.45
	Inspección de calidad	0.30
	Reprocesamiento básico (lavado, planchado, retoques)	0.40 - 0.60
	Subtotal	3.30 - 3.90
Almacenamiento	Alquiler de bodega, servicios, seguridad, depreciación	0.02 – 0.04
	Subtotal	0.02 – 0.04

Etapa		Concepto	Costo por unidad (USD)
Manipulación		Descargue	0.10
		Clasificación	0.25
		Reempaque	0.18
		Registro en sistema	0.08
Subtotal			0.53 – 0.60
Transporte y distribución		Recolección local en país de destino	0.35
		Consolidación internacional	0.80
		Transporte nacional	0.45
		Distribución interna (reciclaje/reuso)	0.20
Subtotal			1.60 – 1.85
Inventario financiero	Capital inmovilizado 25 – 35 días x tasa 1.2% mensual		0.07 – 0.09
Subtotal			0.07 – 0.09
Costo total por unidad devuelta			5.52 – 6.48

Nota. El valor FOB suministrado por las empresas se encuentra en un promedio de USD 7 por prenda.

Esto resulta en una operación financieramente negativa, sin posibilidad de recuperación de un centavo siquiera, igualmente, en el escenario más favorable, el valor de la logística inversa se lleva entre el 61% y el 93% teniendo en cuenta que solamente el valor FOB promedio por prenda es de USD 7, lo que ya resulta en el doble de gasto por prenda devuelta.

Si se realiza un análisis más a fondo, se puede notar que la etapa que tiene más peso en cuanto al costo total por unidad devuelta es la etapa de aprovisionamiento, donde se ve reflejado el 60% del costo total. Dentro de esta etapa se encuentra el transporte internacional, cuyo valor oscila entre USD 1.80 y USD 2.20, razón por la cual los gerentes de las empresas identificaron el flete internacional como la mayor fuente de pérdida y con justa razón. Luego del transporte internacional, el costo más elevado identificado es el transporte y la distribución, lo que corresponde a la movilización de la prenda dentro del territorio nacional, con un valor de USD

1.60 a USD 1.85, este valor se hace relevante porque es el proceso que más se repite a lo largo de toda la gestión de logística inversa.

4.2.6 Costos logísticos por empresa

Teniendo en cuenta los costos por unidad devuelta calculados anteriormente y el volumen de devoluciones suministrados por los gerentes de las empresas, se puede evaluar el costo anual total incurrido por las empresas al momento de realizar la gestión de logística inversa.

Tabla 16. Costo logístico por cada empresa

Empresa	Unidades devueltas por año	Tasa de devolución	Costo por unidad (USD)	Costo total anual (USD)	% sobre ventas 2024
Empresa 1	14.560	2.8%	5.52 – 6.48	80.371 – 94.349	50.8% - 59.7%
Empresa 2	8.400	3.5%	5.52 – 6.48	46.368 – 54.432	27% - 31.6%
Empresa 3	6.765	4.1%	5.52 – 6.48	37.343 – 43.837	20.7% - 24.3%
Total	29.725			164.082 – 192.618	

Nota. Las unidades por año y tasas de devolución reflejadas en la tabla corresponden a datos suministrados por los gerentes.

Por medio de esta tabla se puede observar que la empresa uno es quien cuenta con un mayor volumen de devoluciones con 14.560 unidades devueltas al año lo que conlleva un gasto anual entre USD 80.371 y USD 94.349 en logística inversa, con respecto a las ventas del 2024 de esta empresa, el volumen de las devoluciones representa entre el 50.8% y el 59.7%, de esto se puede deducir que, por cada dólar vendido, medio dólar está destinado a la gestión de los productos retornados. Por su parte, la empresa tres, cuenta con una tasa de devolución del 4.1%, a pesar de ser la más alta entre las otras empresas, el volumen y costo de sus devoluciones es visiblemente más bajo, esto puede ser en parte gracias a los mercados en donde se encuentran presente, dado que en Panamá y Costa Rica pueden realizar una gestión más ágil en cuanto a los temas de devoluciones por un costo mucho más bajo con respecto a los otros mercados mencionados por las empresas.

Si se realiza una comparación frente a los costos reportados por los gerentes en la tabla 10, los cuales corresponden a USD 8.000, USD 5.000 y USD 5.500 respectivamente, resulta fácil comprender porque la salud financiera de las empresas se encuentra en riesgo, esto se debe a que existe una diferencia bastante notoria entre lo que las empresas creen que invierten en logística inversa y lo que realmente es invertido durante toda la gestión considerando todas las etapas. Esta diferencia en la percepción de los gerentes puede estar directamente relacionada con la falta de un sistema de costeo que tenga en cuenta todas las variables involucradas durante la gestión de devoluciones desde que la prenda es devuelta hasta que llega al centro de gestión del producto o directamente a la empresa, como los mismos gerentes lo indicaron.

Al identificar los costos críticos en los procesos logísticos, el impacto en el precio final del producto como sus gastos y pérdidas generadas a las empresas, está relacionado con las pérdidas por fallas internas y por fallas externas, las cuales se especifican a continuación:

4.2.7 Causas de las devoluciones

Con base en las entrevistas, se pudo identificar diferentes motivos por los cuales se generan las devoluciones, estas pueden ser por fallas internas, las cuales dependen de la misma empresa; y fallas externas, que, así como lo indica el nombre, estas dependen de factores que no se encuentran bajo su control. Es importante tener en cuenta las causas de las devoluciones porque el costo puede variar según el fallo que se haya generado.

Tabla 17. *Causas internas de devoluciones y costo de atención por prenda*

Tipo de falla	Frecuencia en % de devoluciones	Costo de atención (USD/prenda)	Medida
Costura defectuosa	28%	1.10	Reparación simple
Error de talla	22%	0.80	Re-etiquetado
Defecto de estampado	14%	1.40	Reprocesamiento medio
Manchas o suciedad	11%	0.55	Lavado industrial

Otros defectos	25%	1.60	Variado
Costo promedio en fallas internas	100%	1.10 – 1.25	

Fuente: Reportes suministrados por las empresas

Tabla 18. *Causas externas de devoluciones y costo de atención por prenda*

Tipo de falla	Frecuencia en % de devoluciones	Costo de atención (USD/prenda)
Retraso en la entrega	35%	0.45
Daños en transporte	30%	1.70
Error de dirección	15%	0.60
Retracto del cliente	20%	0.25
Costo promedio en fallas externas	100%	0.70 – 0.95

Fuente: Reportes suministrados por las empresas

Lo primero que se puede notar al momento de comparar estas tablas es que, en los fallos externos a pesar de contar con menos descuidos, en cada uno de ellos se puede evidenciar un porcentaje acumulado bastante considerable, tanto que solo con el retraso en la entrega y los daños en el transporte ya se pueden englobar el 65% de todas las devoluciones. Esto se debe considerar relevante porque esos porcentajes se podrían reducir con mejores prácticas como ajustes en el embalaje o una mejor elección de operadores logísticos. Por su parte, los fallos internos se lleva el valor más alto de reparación en un rango de USD 1.10 hasta USD 1.25 por prenda, sin embargo, lo que lo hace preocupante es que el porcentaje de mayor valor se encuentra en el área de costuras defectuosas, con un 28% de devoluciones, esto puede significar una señal de alerta porque además de generar un costo por prenda de USD 1.10 puede afectar la percepción del cliente sobre el producto y finalmente afectar el índice de recompra.

4.2.8 Impacto en el precio final del producto y pérdidas generadas

Para realizar un análisis completo de los costos logísticos, es necesario evaluar cual es el impacto generado sobre el precio final y las pérdidas ocasionadas a las empresas. Por esta razón, se elaboró un análisis en donde se realiza una comparación de los ingresos que se pueden recuperar frente al costo que genera el manejo de las devoluciones.

Tabla 19. Análisis de recuperación e impacto en el precio por unidad devuelta

Indicador	Valor
Valor FOB promedio por prenda	USD 6 – 9 (promedio USD 7)
Costo total de logística inversa por prenda	USD 5.52 – 6.48
Costo como % del valor FOB promedio	79% - 93%
Unidades recuperables (% del total devuelto)	62%
Vendibles como segunda línea	41%
Reciclables	21%
Unidades con pérdida total (no recuperables)	38%
Ingreso recuperado promedio por prenda recuperable	USD 3.20 – 4.10
Días de inmovilización del inventario devuelto	25 – 35 días

Fuente: Datos suministrados por las empresas

Tabla 20. Pérdidas netas anuales estimadas por empresa, costos totales vs ingresos recuperados

Empresa	Unidades devueltas	Costo total logística inversa	Ingreso recuperado (62% de unidades)	Pérdidas no recuperables (38% x USD 7)	Total neto
Empresa 1	14.560	80.371 – 94.349	28.887 – 37.012	38.730	51.484 – 57.337
Empresa 2	8.400	46.368 – 54.432	16.666 – 21.353	22.344	29.702 – 33.079
Empresa 3	6.765	37.343 – 43.837	13.422 – 17.197	17.995	23.921 – 26.641
Total	29.725	164.082 – 192.618	58.975 – 75.562	79.069	105.107 – 117.057

Nota. El precio promedio de las unidades devueltas vendidas o recicladas corresponde Al valor de USD 3.20 o USD 4.10 junto al valor FOB que es de USD 7 en promedio. Las prendas recuperadas corresponden al 62% y las no recuperables al 38%.

El resultado evidenciado en la tabla anterior demuestra el nivel de desinformación de las empresas al momento de aplicar la logística inversa, llegando a un nivel de pérdidas de entre USD 105.107 hasta USD 117.057 incluso después de considerar lo recuperado a través de la reventa por distintos medios y el reciclaje. En pocas palabras, cada empresa está gastando entre 2.2 y 2.5 dólares por cada dólar recuperado a través de las prendas devueltas. Esta situación genera un resultado negativo para las empresas, las cuales desde antes se encuentran realizando un gasto elevado en todo el proceso de logística inversa a lo que se le suma el valor de las prendas no recuperables que se registra directamente como pérdidas, esto representa el valor de las prendas que desaparecen del activo de la empresa y sumado al costo logístico, resulta en un pasivo significativo que se encuentra ignorado por falta de consciencia sobre los valores reales asociados a toda la gestión.

4.2.9 Síntesis del análisis de los costos asociados a los procesos logísticos y su impacto en el precio final del producto

En primera instancia, se encuentra un desbalance entre el costo por prenda que está entre USD 5.52 y USD 6.48 con respecto al precio FOB que en promedio se encuentra en USD 7. Partiendo de ahí, las empresas destinan entre el 79% y el 93% del valor de la prenda para poder realizar la devolución, teniendo en cuenta que no todas las empresas trabajan en el mismo mercado, para aquellas que realizan operaciones en Estados Unidos o España que se encuentran ubicados mucho más lejos, el costo puede superar directamente el valor del producto resultando en pérdidas desde el inicio de la devolución.

En segundo lugar, la etapa con mayor valor registrada dentro del costo total es el transporte internacional de retorno, quien se encuentra ubicado en la etapa de aprovisionamiento, el cual fue

identificado por los gerentes como el problema más grande. Visto desde otro ángulo, el transporte y la distribución interna también tienen su cooperación dentro del incremento de costos con valores entre USD 1.60 y USD 1.85. En resumen, todo lo que conlleva transporte de los productos retornados implica costos elevados, sin importar si este corresponde a transporte local o internacional.

En tercer lugar, resulta muy sencillo reconocer que las empresas no cuentan con un sistema de medición estipulado ni correctamente estructurado puesto que los costos reportados por las tres empresas suman un total de USD 18.500, si se realiza una comparación con el valor real de los costos generados por los procesos de logística inversa, quedarían faltando entre USD 145.582 y USD 174.118. Esto sugiere que la mayor parte de estos costos está siendo absorbida por el presupuesto general destinado a operaciones, es decir, los procesos no se encuentran definidos ni establecidos en un departamento de forma clara.

Finalmente, el porcentaje de pérdidas cuyo valor corresponde al 38% multiplicado por el valor FOB promedio de USD 7, genera una pérdida total de USD 79.069 y esto solo para las 3 empresas relacionadas en esta investigación. Allí se tienen en cuenta todas aquellas prendas que no se pueden revender, que no se pueden reciclar y en las cuales ya se incurrió en el costo de gestión al traerlas al lugar de origen, toda esta información recopilada justifica la necesidad de un modelo financiero que permita facilitar la toma de decisiones basadas en logística inversa para la reducción de costos y mejora de la rentabilidad.

4.3 Diseño de un modelo financiero basado en logística inversa, para la cuantificación de la reducción de costos del proceso de gestión de residuos textiles y los beneficios para las empresas

El tercer objetivo específico de esta investigación se fundamenta en el diseño de un modelo financiero basado en logística inversa que permita la cuantificación de costos en el proceso de gestión de residuos textiles y así facilite la toma de decisiones con respecto a la mercancía.

Los modelos financieros claros en los sistemas de economía circular en el sector textil permiten una mejor coordinación de soluciones, como programas de reciclaje, plataformas de reventa, servicios de reparación y planes de recuperación de productos, al delimitar funciones y responsabilidades, facilitar la inversión, mejorar la colaboración, optimizar la asignación de recursos y respaldar la toma de decisiones informadas.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que las actividades de logística inversa son bastante complejas y muy inciertas, es por esta razón, que las empresas deben ser capaces de generar nuevos conocimientos para reducir la incertidumbre y mejorar la capacidad de respuesta a los continuos cambios en los sistemas de logística inversa.

Por una parte, el hecho de coordinar procesos y forjar alianzas puede resultar costoso en términos de recursos y suponer un reto. La forma fragmentada en que operan actualmente muchas organizaciones ya no es adecuada porque la industria está pasando a una circularidad genuina, mientras que las soluciones emergentes aún se encuentran en una fase incipiente.

Aunque es necesario, implementar y gestionar la logística inversa no es fácil y requiere muchos más recursos y conocimientos especializados que la logística directa para ser implementada con éxito.

4.3.1 ¿Por qué es necesario un modelo financiero que cuantifique los costos en las devoluciones?

Al analizar el objetivo 2, se puede evidenciar la falta de herramientas de medición de costos para las empresas, quienes reportaron gastos anuales registrados de USD 8.000, USD 5.000 y USD 5.500 respectivamente sin tomar realmente en cuenta cada etapa del proceso. Seguidamente, se realizó el cálculo del costo real teniendo en cuenta cada etapa del proceso logístico por separado, el resultado de este cálculo fue entre veinte y treinta veces más alto que las cifras reportadas, con un valor anual de pérdidas entre USD 164.082 y USD 192.618 por las 3 empresas sin sumar el total de las prendas no recuperables que se valora por USD 79.072.

La desigualdad entre el costo percibido y el real es lo que da pie a la creación de un modelo financiero basado en logística inversa. Esta se entiende como un proceso en donde se agrupa la planificación, implantación y control eficiente del flujo de productos desde el punto de consumo hasta el punto de origen con la finalidad de recuperar su valor, la misma es reconocida como una fuente de pérdidas significativas para las empresas manufactureras y exportadoras por no realizar una correcta contabilización (Rubio, 2003). Esta situación se vuelve más complicada en el territorio del sector textil colombiano gracias a diversos factores como las largas distancias geográficas, los mercados altamente competitivos y la estructura arancelaria difícil, dejando como resultado, un costo de retorno tan elevado como para superar el valor de la prenda.

A todo esto, se debe añadir que el departamento de Santander cuenta con un entorno que cada vez se vuelve más exigente con respecto a la sostenibilidad y eficiencia, algo que las empresas no pueden hacer de lado y deben afrontar para conseguir un mejor posicionamiento en el mercado, así como la oportunidad de ingresar a un entorno mucho más competitivo. De acuerdo con Mendoza y Oliveros (2021), las pymes textiles de Santander presentan vacíos de conocimiento

con respecto a la eficiencia operativa frente a otras regiones del país donde uno de los principales factores es la falta de aplicación de herramientas de gestión financiera a los procesos logísticos. Dicho esto, un modelo financiero basado en logística inversa puede marcar una diferencia para las empresas del sector textil del departamento de Santander tanto en la planificación estratégica como en la reducción de costos.

4.3.2 Variables del modelo

Para la definición de variables aplicadas al modelo, se realizó un análisis a la información suministrada por las empresas, es decir, las variables utilizadas para construir el modelo provienen de los datos suministrados por las empresas y se presentan a continuación:

Tabla 21. Variables del modelo financiero basado en logística inversa y su origen

Variable	Significado	Valor confirmado	Fuente
Q	Unidad devuelta por año (por empresa)	Empresa 1: 14.560 \$ Empresa 2: 8.400 \$ Empresa 3: 6.765 \$	Entrevistas
FOB	Valor FOB promedio por prenda	USD 7.00	Entrevistas
C apr	Costo de aprovisionamiento por unidad	USD 3.30 – 3.90	Entrevistas
C alm	Costo de almacenamiento por unidad	USD 0.02 – 0.04	Entrevistas
C man	Costo de manipulación por unidad	USD 0.53 – 0.60	Entrevistas
C tra	Costo de transporte y distribución por unidad	USD 1.60 – 1.85	Entrevistas
C inv	Costo de inventario financiero inmovilizado por unidad	USD 0.07 – 0.09	Entrevistas
COLI u	Costo logístico total por unidad devuelta	USD 5.52 - .48	Calculado
A	Tasa de recuperación (% de unidades recuperables)	62%	Entrevistas
B	Tasa de pérdida total (% de unidades irrecuperables)	38%	Entrevistas
α_1	% de recuperables revendibles como segunda línea	41%	Entrevistas
α_2	% de recuperables reciclables	21%	Entrevistas
P rec	Precio de recuperación por unidad revendida o reciclada	USD 3.20 – 4.10	Entrevistas
θ tra	Tasa de ahorro potencial en transporte (validada de forma empírica)	35%	Entrevistas
θ man	Tasa de ahorro potencial en manipulación	20%	Estimado modelo
W	Peso promedio por prenda (en kg)	0.25 – 0.35 kg	Entrevistas

Fuente: información fue suministrada por las empresas por medio de la entrevista.

4.3.3 Estructura del modelo financiero basado en logística inversa

El modelo financiero se encuentra distribuido en cuatro módulos de cálculo ejecutados de manera consecutiva. Cada módulo fue diseñado para responder una pregunta específica relacionada a la situación financiera de la empresa en el área de logística inversa. Finalizando los módulos, se deben calcular indicadores de desempeño donde se obtiene el resultado, ya sea positivo o negativo, para evaluar la viabilidad financiera de dicho proceso.

El modelo responde a las siguientes preguntas:

- Módulo 1: ¿Cuál es el costo actual de la logística inversa?
- Módulo 2: ¿Cuánto se recupera de las prendas devueltas?
- Módulo 3: ¿Cuánta es la pérdida definitiva?
- Módulo 4: ¿Cuánto se puede ahorrar con el modelo optimizado?
- Indicadores: ¿Es viable la ejecución?

Módulo 1: Costo Total de la Logística Inversa Actual (COLI)

En este módulo se calcula lo que le cuesta a la empresa gestionar sus devoluciones anuales, se realiza con la siguiente fórmula:

$$COLI\ total = Número\ de\ prendas\ devueltas \times Costo\ logístico\ por\ unidad$$

El costo logístico por unidad (COLI u) corresponde a la suma de las etapas involucradas en el proceso de retorno: aprovisionamiento, almacenamiento, manipulación, transporte e inventario financiero inmovilizado.

$$COLI\ u = C\ apr + C\ alm + C\ man + C\ tra + C\ inv$$

Es importante separar cada etapa del proceso logístico porque, según lo señalado por Fleischmann et al. (1997), Los modelos cuantitativos de logística inversa solo funcionan cuando

se identifica de forma precisa la parte del proceso que genera un costo mayor puesto que allí es donde se encuentran las oportunidades de mejora. Para el caso de las empresas estudiadas, se identificó que la etapa en donde se genera un mayor costo es en la de aprovisionamiento, específicamente en el transporte internacional de retorno, donde se encuentra un porcentaje de concentración del 60% del costo total por unidad. De allí se puede deducir hacia donde se debe dirigir la optimización de procesos.

Tabla 22. COLI total anual por empresa por etapa del proceso (USD/año)

Etapa del proceso	Costo/Unidad (USD)	Empresa 1 14.560 uds	Empresa 2 8.400 uds	Empresa 3 6.765 uds
Aprovisionamiento	3.30 – 3.90	48.048 – 56.784	27.720 – 32.760	22.325 – 26.384
Almacenamiento	0.02 – 0.04	291 - 582	168 - 336	135 - 271
Manipulación	0.53 – 0.60	7.717 – 8.736	4.452 – 5.040	3.585 – 4.059
Transporte y distribución	1.60 – 1.85	23.296 – 26.936	13.440 – 15.540	10.824 – 12.515
Inventario financiero	0.07 – 0.09	1.019 – 1.310	588 - 756	474 - 609
COLI total	5.52 – 6.48	80.371 – 94.348	46.368 – 54.432	37.343 – 43.838

Nota. Datos en USD/año.

Módulo 2: Recuperación de Valor (VR)

Aquí se calcula cuánto logra recuperar la empresa del proceso de devoluciones a través del reciclaje de prendas y la reventa en outlets. Se debe tener en cuenta que solo el 62% de las prendas se puede considerar recuperable con un destino productivo mientras que el 38% se considera una pérdida total. Para ello se presenta la siguiente fórmula:

$$VR = \text{Número de prendas devueltas} \times 62\% \times \text{Precio de recuperación por unidad}$$

En la economía circular se encuentra un principio fundamental y es el reconocer el valor de los productos retornados. Según Cerdá y Khalilova (2016), el aplicar la economía circular a los productos al final de su ciclo puede mejorar de forma significativa su margen operativo porque se

generan diversas oportunidades de valor económico que no todas las empresas acostumbran a contabilizar.

Módulo 3: Pérdidas No Recuperables (PNR)

Este módulo se centra en cuantificar el valor de todas las prendas que dejan de formar parte del activo de la empresa sin generar ningún tipo de ingreso. Según los datos recopilados en la entrevista, este valor equivale al 38% de las unidades que no se pueden revender ni reclasificar y en las cuales se pierde por completo el valor FOB. Su fórmula es la siguiente:

$$PNR = \text{Número de prendas devueltas} \times 38\% \times \text{Valor FOB promedio}$$

Desde el punto de vista de la contabilidad de costo, estas pérdidas corresponden a costos hundidos, lo que Falicoff y Argento (2007) describen como pérdidas que además de no generar ningún tipo de retorno, ya fueron asumidas dentro del ciclo de producción y exportación, es decir, ya se realizó una inversión por esas prendas lo que resulta en un desbalance y finalmente en una carga financiera doble. Este componente del modelo es clave para orientar a los gerentes a tomar decisiones con el fin de reducir la tasa de pérdidas definitivas gracias a que esta se puede ver cuantificada en los estados financieros.

Módulo 4: Cuantificación del ahorro potencial (ΔC)

En este módulo se responde la pregunta ¿Cuánto puede ahorrarse la empresa optimizando su proceso logístico de devoluciones? La cual corresponde al eje central de este tercer objetivo, Para obtener ese resultado, se debe comparar el COLI actual con el COLI que resulta luego de la implementación de las mejoras que los gerentes pusieron a prueba en algunos de sus mercados.

Para procesar las prendas devueltas de forma eficiente, los gerentes realizaron acuerdos con operadores logísticos locales, esto les permitió procesar las prendas dentro del país destino en lugar de realizar directamente la devolución hasta Colombia lo que representa la primera mejora

para ahorro de los recursos. Con respecto a los costos de flete, las empresas consiguieron ahorrar entre el 30% y el 40% en los mercados donde consolidaron este acuerdo. Para el modelo se utilizará un 35% el cual se encontrará relacionado como una tasa de ahorro conservadora. La segunda mejora conseguida por las empresas fue la estandarización del proceso de clasificación por medio de la tecnología, lo que resulto generando un ahorro del 20% sobre los costos de manipulación, consiguiendo reducir los reprocesos y errores, a pesar de ello, el sistema aún sigue siendo muy básico. Para este módulo corresponden las siguientes fórmulas:

$$\text{Ahorro en transporte} = \text{Número de prendas devueltas} \times \text{Costo de transporte/unidad} \times 35\%$$

$$\text{Ahorro en manipulación} = \text{Número de prendas devueltas} \times \text{Costo de manipulación/unidad} \times 20\%$$

$$\Delta C \text{ total} = \text{Ahorro en transporte} + \text{Ahorro en manipulación}$$

El enfoque principal de este módulo corresponde a la reducción de costos y a la optimización de la cadena de retorno, esto se encuentra respaldado por Cañas Pulgarín (2018) quien se refiere a esta gestión por el nombre de “ingeniería de procesos aplicada a la logística inversa textil” que se refiere a la identificación de los cuellos de botella que afectan al proceso, así como a los componentes con mayor carga financiera dentro del costo total.

4.3.4 Indicadores de Desempeño del Modelo

Luego de finalizar el cálculo para los cuatro módulos, se proponen tres indicadores de desempeño en el modelo financiero para evaluar la viabilidad financiera del proceso optimizado. Estos indicadores fueron seleccionados para ser simples y entendibles por cualquier gerente, razón por la cual no es necesario un experto en finanzas al momento de su aplicación.

Indicador 1: ROI Verde (Retorno sobre la inversión en logística verde)

Este indicador es de los más utilizados de forma universal en la evaluación financiera de proyectos porque permite conocer cuántos pesos retornan por cada peso invertido en términos porcentuales (Damodaran, 2012). Dado que este proyecto incluye principios de la economía circular, se propone una adaptación de la versión original en donde se incluye el ahorro operativo, denominado como ΔC , así como los beneficios económicos indirectos generados por la gestión circular de las prendas retornadas el cual abarca tanto la venta de fibra reciclada como los incentivos tributarios disponibles para las empresas que invierten en economía circular dentro de la región.

$$ROI\ Verde = [(Ahorro\ anual\ \Delta C + Beneficios\ indirectos) - Costo\ de\ implementación] / Costo\ de\ implementación \times 100$$

Si el resultado para este indicador es positivo, quiere decir que la inversión realizada al momento de implementar el modelo se verá cubierta por los ahorros generados. Mientras más alto el porcentaje, más rentable resulta la inversión.

Indicador 2: Punto de Equilibrio de Recuperación (PER)

Es importante tener en cuenta este indicador porque indica la cantidad de prendas devueltas que necesita procesar la empresa bajo un esquema optimizado para cubrir el costo de implementación del modelo, es decir, con este se puede calcular el momento justo en que los ingresos o ahorros generados por una inversión cubren su costo (Brealey y Myers, 1984), lo que resulta de gran ayuda al momento de tomar alguna decisión financiera.

$$PER\ (en\ número\ de\ prendas) = Costo\ de\ implementación\ del\ modelo / Ahorro\ unitario\ promedio\ (\Delta C\ por\ prenda)$$

En otras palabras, si PER es mayor al número de prendas devueltas en un año entonces se pueden calcular cuántos ciclos anuales serían suficientes para cubrir esa inversión; si resulta menor al número de prendas devueltas en un año entonces el modelo se paga en menos de un año.

Indicador 3: Margen de Contribución Sostenible (MCS)

Este margen corresponde a la diferencia entre el precio al que se vende un producto y sus costos variables de producción o recuperación (González, Guzmán y Trujillo, 2020). En el modelo financiero, este indicador se encarga de medir el valor de contribución de cada prenda recuperada con respecto al resultado financiero del proceso de logística inversa una vez aplicada la optimización propuesta.

MCS por prenda = Precio de recuperación – Costo de logística inversa optimizado por unidad

MCS total = MCS por prenda x Número de prendas recuperables (62% del total devuelto)

Si al calcular el MCS por prenda el resultado es negativo, quiere decir que el valor del proceso de retorno es más alto que el precio de venta recuperable posible, más no que el modelo presente alguna falla, en este caso la empresa podría optar por otros medios donde algunos de ellos podrían ser reducir lo máximo posible los costos de transporte de retorno por medio de alianzas o también accediendo a canales especializados de segunda línea o de moda circular.

4.3.5 Simulación del modelo con empresa 1

Para mostrar cómo funciona el modelo, se tomó la información de uno de los participantes para garantizar una prueba con datos reales correspondientes a la empresa 1, cuyo volumen de devoluciones es el mayor entre las tres empresas. Algunos datos básicos a tener en cuenta para la implementación del modelo es que esta empresa exporta el 35% de sus prendas hacia Estados

Unidos y el otro 65% es hacia Chile, cuentan con un total de ventas netas de USD 158.133 para el año 2024 y un volumen de devoluciones de 14.560 prendas.

Paso 1: Cálculo del COLI actual (Módulo 1)

Tabla 23. *Aplicación del Módulo 1, año 2024*

Etapas del proceso	Costo/Unidad (USD)	Empresa 1 14.560 uds	% del COLI total
Aprovisionamiento	3.30 – 3.90	48.048 – 56.784	59.8%
Almacenamiento	0.02 – 0.04	291 - 582	0.4%
Manipulación	0.53 – 0.60	7.717 – 8.736	9.3%
Transporte y distribución	1.60 – 1.85	23.296 – 26.936	28.5%
Inventario financiero	0.07 – 0.09	1.019 – 1.310	1.3%
COLI total	5.52 – 6.48	80.371 – 94.348	100%

Nota. Los porcentajes corresponden al escenario medio.

En la etapa de aprovisionamiento es donde se absorbe casi el 60% de todo el costo logístico, esto se debe a que en ella se encuentra incluido el transporte internacional de retorno. Basándose en esos resultados, se puede concluir que el mayor problema de la empresa 1 se encuentra fuera de su bodega y de sus procesos de clasificación de mercancía, lo que significa que le es más complicado traer su mercancía devuelta desde Estados Unidos y Chile.

Paso 2: Recuperación de valor (Módulo 2)

De un total de 14.560 prendas devueltas se puede recuperar el 62%, que corresponde a 5.970 prendas, el 41% es revendido como segunda línea y el 21% que corresponde a 3.058 prendas, son recicladas. Si se aplica la fórmula se vería de la siguiente forma:

$$VR = 14.560 \times 62\% \times USD\ 3.20\ a\ 4.10 = USD\ 28.887 - 37.012\ por\ año$$

Esto quiere decir que por un proceso que le cuesta a la empresa entre USD 80.371 y USD 94.348, la empresa recupera entre USD 28.887 y USD 37.012 al año lo que evidencia una relación desfavorable desde el inicio reafirmando la necesidad de reducción del COLI.

Paso 3: Pérdidas no recuperables (Módulo 3)

Se debe tomar en cuenta el porcentaje de las prendas devueltas que no se pueden revender ni reciclar, para este caso el 38% que en unidades serían 5.533 y con un valor FOB promedio para cada una de USD 7:

$$PNR = 14.560 \times 38\% \times USD\ 7 = USD\ 38.682\ al\ año$$

Esas prendas son la representación de mercancía que ya fue producida, exportada, vendida y luego devuelta sin generar ningún tipo de entrada a la empresa. Esto constituye un proceso difícil de resolver porque se encuentra implicada tanto la calidad del proceso productivo como las condiciones en las que se llega la mercancía en el transporte de retorno.

Paso 4: Ahorro potencial con el modelo optimizado (Módulo 4)

Si la empresa número uno aplicara el modelo financiero para todos sus mercados, incluyendo la alianza en Estados Unidos con operadores locales, se podría estimar un ahorro calculado descrito en la siguiente tabla:

Tabla 24. *Cuantificación del ahorro ΔC para la empresa 1 bajo la aplicación del modelo financiero optimizado*

Componente de ahorro	Fórmula aplicada	Ahorro anual (USD)
Ahorro en transporte (35%)	$14.560 \times (1.60 - 1.85) \times 0.35$	8.154 – 9.429
Ahorro en manipulación (20%)	$14.560 \times (0.53 - 0.60) \times 0.20$	1.543 – 1.747
ΔC total confirmado		9.697 – 11.176

Nota. Datos en USD/año. La tasa de ahorro en transporte corresponde a un aproximado del valor indicado por la empresa 1 en la entrevista del 40%. La tasa de manipulación corresponde a una estimación basada en el benchmarks del mercado.

Aplicando el modelo optimizado, el ahorro para la empresa uno se encuentra entre USD 9.697 y USD 11.176 anuales, siendo el valor promedio USD 10.436. Si adicionalmente se añade el valor de venta de la fibra reciclada en donde se estiman unas 3.058 prendas y se suman los

incentivos tributarios por manejar una economía circular de acuerdo con la normativa vigente, entonces el ahorro para esta empresa podría crecer de manera relevante.

Paso 5: Cálculo de los indicadores

Tabla 25. *Aplicación de los indicadores a la empresa 1*

Indicador	Fórmula	Escenario base
ROI Verde	$(\Delta C - \text{Costo de implementación}) / \text{Costo de implementación} \times 100$	Con C imp = USD 15,000: ROI = $(10,436 - 15,000) / 15,000 \times 100 = -30.4\%$ Año 1 $\rightarrow$ +39.6% Año 2 (acumulado)
PER	$\text{Costo de implementación} / \Delta C \text{ por prenda}$	USD 15,000 / USD 0.72 = 20,833 prendas $\rightarrow$ cubierto en 17.2 meses
MCS por prenda	$\text{Precio de recuperación} - \text{COLI optimizado/unidad}$	USD 3.65 (medio) – USD 5.28 (medio opt.) = –USD 1.63/prenda
MCS total	$\text{MCS por prenda} \times \text{prendas recuperables (9,027)}$	–USD 14,721/año (mejora de USD 12,000 vs. situación actual)

Nota. El costo de implementación que cuenta con un valor de USD 15.000 corresponde a un valor ilustrativo, este valor debe ser reemplazado por cotizaciones reales realizadas por equipos o sistemas especializados como software de trazabilidad y capacitación al personal. El COLI optimizado por unidad es calculado como 5.52 o 6.48 menos los ahorros en transporte que se encuentran entre 0.56 y 0.65 USD y manipulación entre 0.11 y 0.12 USD para un resultado entre USD 4.85 y 5.71 con un valor promedio de 5.28 USD.

Es indispensable realizar un análisis interpretativo de estos indicadores al momento de revisar el resultado, es decir, el que el indicador ROI Verde de un negativo en el primer año como resultado no quiere decir que el modelo no funciona, allí se ve reflejado que la inversión inicial supera el ahorro conseguido durante el primer ciclo, lo que resulta normal al momento de iniciar un proyecto de mejora en los procesos actuales de la empresa. Cabe agregar que, a partir del segundo año, el ahorro acumulado durante el ciclo supera la inversión inicial, lo que genera un

ROI Verde positivo. Por otra parte, el PER de 20.833 prenda corresponde a un tiempo de 17 meses operando con el mismo volumen de devoluciones, esto quiere decir que la inversión es recuperada durante el segundo año de implementación del modelo.

Por su parte, el valor de USD 1.63 corresponde al MCS negativo que se refiere a la pérdida generada por cada prenda recuperada, lo que deja claro un panorama preocupante porque aún con un proceso optimizado el costo de retorno de la mercancía sigue siendo mayor al costo de restauración de la misma. Sin embargo, esta no es una falla demostrada por el modelo, es una realidad que enfrenta el sector textil.

4.3.6 Estado financiero actual vs escenario del modelo financiero

Tabla 26. Impacto financiero de la logística inversa: situación actual vs modelo financiero

Concepto	Situación actual (USD/año)	Modelo financiero (USD/año)	Variación
COLI total	80,371 – 94,348	70,674 – 83,172	–9,697 a –11,176
Valor recuperado (VR)	28,887 – 37,012	28,887 – 37,012	Sin cambio
Pérdidas no recuperables (PNR)	38,682	38,682	Sin cambio
Resultado neto	–89,166 a –96,018	–79,469 a –84,842	+9,697 a +11,176
Como porcentaje de las ventas 2024 (USD 158.133)	–56.4% a –60.7%	–50.3% a –53.7%	–6.1 a –7.0 pp

Nota. El resultado neto es calculado como VR – COLI – PNR. Los puntos porcentuales se encargan de medir la mejora sobre las ventas.

A pesar de que el resultado neto sea negativo en el escenario optimizado, se puede evidenciar una mejora para el COLI que es concreta y también medible, con una diferencia de 9.697 a 11.176 USD. Este valor expresado en pesos colombianos con una TRM por un valor aproximado de \$4.200 COP/USD corresponde a un total entre COP 40.7 y COP 46.9 millones de pesos anuales solo para la empresa 1, si se realizara el ejercicio con las otras

empresas el valor de ahorro conjunto oscilaría entre COP 83.1 y COP 95.8 millones anuales.

4.3.7 Alcance y limitaciones del modelo

Esta herramienta de gestión se encuentra desarrollada para definir problemas básicos al realizar la gestión de retorno de los productos, por lo que cuenta con un alcance definido y diferentes limitaciones. En principio, este modelo se realizó para trabajar con datos promedio por empresa, es decir, no se especializa con información de algún mercado en específico por lo que no es capaz de captar las variables en los diferentes entornos donde la empresa hace presencia. Un ejemplo de ello sería que los costos para devolver prendas desde España y Perú son muy diferentes entre sí y en una adaptación al modelo, los costos incurridos deberían estar desglosados para cada uno de estos países. Segundo, el valor conseguido por medio de los beneficios del BEI, no se pueden cuantificar directamente con los datos disponibles por lo que es necesario realizar consultas con agentes especializados como la DIAN y las empresas recicladoras del sector textil en Colombia. Tercero, es importante tener en cuenta que el costo de implementación (C_{imp}) fue utilizado de forma ilustrativa, para obtener un valor real es importante contar con herramientas como software WMS y con servicios de consultoría logística para obtener el valor real por empresa antes de calcular el ROI Verde.

A pesar de contar con limitaciones, se debe destacar que el modelo cumple con el propósito señalado por Eppen et al (2000) en donde se explica que los modelos no buscan reemplazar el juicio del gerente, sino ofrecerle información estructurada y cuantificada para una toma de decisiones más informada con respecto a sus procesos logísticos.

El diseño del modelo financiero realizado para este objetivo permite a las empresas identificar las etapas incurridas en cada proceso dado que se deben tener en cuenta para el cálculo de sus costos. Por medio del objetivo número uno se reconoció como las tres empresas cuentan con procesos logísticos parciales sin estandarizar. En el segundo se manifestó el hecho de que el gasto logístico es 20 o 30 veces más del que se encuentra registrado por los clientes y que además las pérdidas netas anuales sumadas entre las tres empresas superan los USD 100.000. En el objetivo tres por medio del modelo financiero se propone una herramienta concreta diseñada para medir ese costo, identificar la etapa del proceso en donde se ve más afectado, cuantificar el ahorro y evaluar si la inversión de mejora es coherente financieramente.

El resultado del caso ilustrativo aplicado a la empresa uno evidencia que el ROI se vuelve positivo a partir de la implementación en el segundo año y especifica que la empresa encontrará el punto de equilibrio en 17 meses a partir de su implementación. Además, se demostró en el caso ilustrativo que el ahorro acumulado por las tres empresas se encuentra entre COP 83 y COP 96 millones de pesos anuales realizando las optimizaciones confirmadas como viables, lo que justifica la inversión en la herramienta. Y finalmente, el valor principal de este modelo financiero es que permite tener una perspectiva más amplia de lo que es la logística inversa ayudando a cuantificar, medir y controlar de forma estratégica todo el proceso lo que les agrega valor a las empresas al contar con una ventaja competitiva real.

5. Conclusiones y recomendaciones

Durante la revisión de la información proporcionada por las empresas, se pudo evidenciar que la logística inversa en el sector de confecciones del Departamento de Santander se encuentra en desarrollo por lo cual los conocimientos de las empresas con respecto a este tema son básicos

y bastante inexpertos, además, está caracterizada por un poco sistematización de procesos y una visibilidad casi nula de las devoluciones y por efecto también en las consecuencias que trae para la cadena de valor. Esta situación resulta en la reducción de la capacidad de las empresas para recuperar el valor de los productos devueltos y transformar estas devoluciones en ingresos o ahorros. Relacionando esta información con el objetivo general de esta investigación, se puede fundamentar la necesidad de un modelo financiero que permita a las empresas controlar o administrar este entorno de una forma más eficiente a partir de datos estructurados para convertir la logística inversa en una planeación estratégica para la reducción de costos.

Por otra parte, al revisar los costos logísticos de las operaciones realizadas durante la devolución de la mercancía, se pudo identificar que durante las actividades de reprocesos, transporte y almacenamiento se generan pérdidas que afectan la rentabilidad de las empresas exportadoras del sector. De allí que el costo de las devoluciones no se debe tratar como un gasto aislado o un gasto integral en donde no se identifique el valor real de cada etapa del proceso, sino como un impulsor dentro de la gestión financiera de la empresa que permita tener clara la actividad en donde se genera un costo más alto para una rápida corrección. Si se vincula esta información al objetivo general, el modelo financiero propuesto permite cuantificar ciertos costos que son ignorados por las empresas durante su gestión y tener en cuenta indicadores importantes como el ROI, el impacto de su gestión actual en la rentabilidad y el punto de equilibrio lo que permite la optimización de costos, de tiempo y la recuperación de valor.

Dicho lo anterior, el modelo financiero propuesto permite facilitar la toma de decisiones con respecto a reparación, reprocesamiento, retorno o descarte de los productos al mismo tiempo que se cuantifican los costos, se identifican las etapas que generan un mayor impacto económico, estimar ahorros, calcular el ROI y finalmente determinar el punto de equilibrio luego de toda la

gestión. Todo esto convierte al modelo en una herramienta de apoyo para la toma de decisiones basadas en el retorno de la mercancía desde otros países, mas no a una solución automática. Este modelo posiciona la logística inversa como estrategia central para la reducción de costos y la competitividad en el sector permitiendo cuantificar los costos por cada escenario involucrado en el proceso de devoluciones, evaluar entre las opciones de las prendas (reciclar, revender, donar), y proporcionar criterios para realizar acciones según la calidad de la información proporcionada por la empresa, lo que se traduce en el control de las empresas con respecto al registro adecuado de la información financiera.

Para conseguir el resultado esperado luego de aplicar el modelo propuesto en esta investigación, se recomienda a las empresas comenzar por la implementación de registros sistemáticos de devoluciones, costos de transporte, almacenamiento, reproceso, pérdida de valor e ingresos recuperados, esto con el fin de alimentar el modelo con información de calidad para obtener un resultado más preciso y así se pueda ejecutar correctamente la toma de decisiones, así mismo, fortalecer el sistema de trazabilidad de las devoluciones para así poder realizar comparaciones a lo largo del tiempo, esto con el objetivo de hacer visible el progreso año tras año y llevar un mejor seguimiento.

Paralelamente, es importante que las empresas puedan establecer políticas de presupuesto y previsión para los escenarios de devoluciones que se puedan presentar según los mercados actuales en los que se encuentren realizando operaciones teniendo en cuenta la variabilidad en los costos logísticos, costos de transporte y tasa de cambio. Por su parte, también se puede añadir el desarrollo de un tablero financiero que haga visibles los costos asociados a cada decisión relacionada con los productos devueltos que corresponden a reciclar, revender o donar según lo indicado por los empresarios. Finalmente, es importante incorporar el modelo financiero como una

herramienta de análisis y utilizarlo para realizar evaluaciones periódicas ya sean mensuales, semestrales o anuales según la necesidad de la empresa, esto para tener presente las variaciones en los costos por unidad devuelta, ingreso recuperado, beneficio neto, ROI y punto de equilibrio por línea de producto y cliente.

Llegados a este punto, es fundamental establecer protocolos claros con respecto a los procesos de logística inversa en donde se engloban reparar en destino y reprocesar o descartar la mercancía basándose en información de costos, tiempos de entrega, valor recuperable y efecto sobre el cliente, así como los protocolos, también es recomendable definir criterios de clasificación de devoluciones según su porcentaje de recuperación y lograr acuerdos comerciales en los países donde consideren un mayor mercado, de esta manera se conseguirá llegar de una forma más eficiente al cliente al momento de realizar la devolución de un producto.

Finalmente, la economía circular se vuelve un elemento clave en la aplicación de la logística inversa por lo que lo ideal sería vincular ambos conceptos a la hora de llevarlos a la práctica en procesos como reciclar, reutilizar, reparar y reducir residuos textiles para un mayor aprovechamiento de los materiales recuperados. Igualmente, establecer programas de reparación y reacondicionamiento que permitan transformar las devoluciones en productos con un nuevo valor agregado, logrando la reducción de nuevos insumos y consiguiendo la recuperación de los ingresos generados.

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, G. (2014). Economías de escala en la industria microfinanciera. Un análisis aplicado al caso peruano. *El trimestre económico*, 81(323), 747-778.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-718X2014000300747&lng=es
- Anal dex. (20 de mayo de 2025). *Informe importación y exportación de confecciones 2016-2024*.
<https://anal dex.org/2025/05/20/informe-importacion-y-exportacion-de-confecciones-2016-2024>
- Asociación Nacional de Comercio Exterior (Anal dex). (2025). *Informe importación y exportación de confecciones 2016-2024*. <https://anal dex.org/2025/05/20/informe-importacion-y-exportacion-de-confecciones-2016-2024/>
- ProColombia. (2023). *Industria textil colombiana y su crecimiento a través de la innovación y la competitividad*.
<https://procolombia.co/colombiatrader/exportador/articulos/industria-textil-colombiana-y-su-crecimiento-traves-de-la-innovacion-y-la-competitividad>
- Bráñez Sánchez, M., y Uribe, C. (2018). Contaminación de los ambientes acuáticos generados por la industria textil. *Revista Campus*, 23(26), 129–144.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8625584>
- Brealey, R., y Myers, S. (1984). *Principles of Corporate Finance* (1.^a ed.). McGraw-Hill.
- Cañas Pulgarín, C. (2018). *Propuesta de modelo de logística inversa enfocada a la disminución de la tasa de devoluciones entre los puntos de venta y el centro de distribución principal de una empresa textil en la ciudad de Bogotá* [Trabajo de especialización, Universidad

- Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional UMNG.
<https://repository.umng.edu.co/bitstreams/412f3f6f-4349-45d2-809e-20d999411491>
- Cerdá E., y Khalilova, Aygun. (2016) Economía circular, estrategia y competitividad Empresarial. *Universidad Complutense de Madrid*. (401), 11-20.
- Colmenares, L., Adriani, R. y Valderrama, Y. (2015). Representación contable desde la perspectiva del impacto ambiental empresarial. En el contexto del desarrollo de actividades industriales en Latinoamérica. *Cuadernos de Contabilidad*, 16 (41), 259-280. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cc16-41.rcpi>
- Colombia Productiva. (2020). *Economía Circular: una forma diferente de hacer negocios sostenibles*. Guía Empresarial. <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/transversales/guia-empresarial-de-economia-circular/200310-cartilla-economia-circular>.
- Conesa, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4ª ed.). Mundi-Prensa, Anexo V, p. 780.
- Damodaran, A. (2012). *Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset* (3.ª ed.). Wiley.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales de residuos sólidos (CAEFM-RS)*. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CAEFM-RS/bol-CAEFMRS-2021pr.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2017). *El 66 % de las empresas colombianas han sido afectadas por el cambio climático*. <https://www.dnp.gov.co/Prensa/Noticias/Paginas/el-66-de-las-empresas-colombianas-han-sido-afectadas-por-el-cambio-climatico.aspx>

- Departamento Nacional de Planificación (DNP). (2022). Visión Colombia 2050. Discusión sobre el país del futuro. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/Documento_vision_colombia_2050.pdf
- Díaz, A., Álvarez, M. y González, P. (2024). *Logística inversa y medioambiental*. Ediciones McGraw-Hill.
- Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., Moore, J., y Weatherford, L. (2000). *Introductory management science: Decision modeling with spreadsheets* (5a ed.). Prentice Hall.
- Falicoff, S., y Argento, R. (1997). Estrategias de reducción de costos. *Costos y Gestión*, 7(25), 48–57.
- Falicoff, S., y Argento, R. (2007). Tema 12: Estrategias de reducción de costos. En *Importancia de los Costos en la Profesión Contable*. 1032-1041. <https://www.intercostos.org/documentos/temas/12-1.pdf>
- Fleischmann, M., Bloemhof-Ruwaard, J., Dekker, R., Van der Laan, E., Van Nunen, J., y Van Wassenhove, L. (1997). Quantitative models for reverse logistics: A review. *European Journal of Operational Research*, 103(1), 1–17. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(97\)00230-0](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(97)00230-0)
- Gershefski, G. (1970). Corporate Models: the state of the art. *Management Science*, Vol. 16(6), 303- 312.
- Gladwin, T., Kennelly, J., y Krause, T. (1995). Shifting paradigms for sustainable development: Implications for management theory and research. *Academy of Management Review*, 20(4), 874–907. <https://doi.org/10.5465/amr.1995.9512280024>

- González, M., Guzmán, A., y Trujillo, M. (2020). *Gerencia Financiera basada en valor: Hacia un proceso sistemático para la toma de decisiones financieras*. Editorial CESA.
- González, V. (2022). Textiles Panamericanos en Colombia. <https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2022/05/textiles-encolombia/>.
- González-Castillo, N., Núñez-Rodríguez, J., y Ramírez-Rojas, M. (2023). *Implicación de la logística inversa en la sostenibilidad del sector textil: una revisión sistemática*. I+D Revista de Investigaciones, 18(1), 16–44. <https://doi.org/10.33304/revinv.v18n1-202300>
- V. Daniel R. Guide, Jr., Luk N. Van Wassenhove, (2009) OR FORUM—The Evolution of Closed-Loop Supply Chain Research. *Operations Research* 57(1):10-18. <https://doi.org/10.1287/opre.1080.0628>
- Gutiérrez, J. (2017). *Modelos financieros con Excel: Herramientas para mejorar la toma de decisiones*. Ecoe Ediciones. 2da edición.
- Gutiérrez, J. (2022). *Modelos financieros con Excel: Herramientas para mejorar la toma de decisiones empresariales* (4.ª ed.). Ecoe Ediciones.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- IHOBE. (2017). *Ecodiseño para una Economía Circular*. Cuaderno de ideas No. 13. Bilbao: IHOBE, Sociedad Publica de Gestión Medioambiental.
- Investopedia. (2020). *Financial modeling* [Definición]. En *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/terms/f/financialmodeling.asp>
- Kaplan, R., y Norton, D. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action* (p. 25). Harvard Business School Press.

- Lukic, Z. (2017). The art of company financial modelling. *Corporate Ownership & Control*, Vol. 8(2), 409-427. <https://doi.org/10.17535/corr.2017.0026>
- Martínez, E., y Sandoval, D. (2015). Modelo de Gestión Financiera para la empresa Ferrymaco de la ciudad de Tulcán. Tulcán- Ecuador. [Tesis de Grado, Universidad Regional Autónoma de los Andes]. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/1365>
- Meadows, D., Meadows, D. y Randers, J. (1992). *“Beyond the limits”*. Chelsea Green Publishing Company.
- Meadows, D., Meadows, D., y Randers, J. (1972). *“The limits to growth”*. Universe Books.
- Mendoza, E. y Oliveros, D. (2021). *Eficiencia de las pymes de la industria textil y confecciones en Santander – Colombia: un enfoque DEA*. [Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB]. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/23079>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Balance de resultados 2020 sobre implementación de la ENEC y retos 2021*. Departamento Nacional de Planeación. https://www.dnp.gov.co/LaEntidad_/misiones/mision-crecimiento-verde/Documents/Comite%20Sostenibilidad/Presentaciones/Sesi%C3%B3n%2011/1_Balance%20_de_resultados_2020_implementaci%C3%B3n_ENEC_retos_2021.pdf
- Montenegro, S. (1982). La industria textil en Colombia: 1900 - 1945. *Revista Desarrollo y Sociedad, Universidad de los Andes*. 117-176. <https://doi.org/10.13043/dys.8.4>
- Naciones Unidas. (2019). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/#>
- Nguyen, S. (2022). Breve nota sobre la modelización financiera y la contabilidad. *International Journal of Business and Economics Research*, Vol. 6(2), 001.

- <https://www.internationalscholarsjournals.com/articles/brief-note-on-financial-modelling-and-accounting-88664.html>
- Ortega, M. (2003). *Logística inversa. Situación actual de los sectores significativos*. V Congreso de Ingeniería de Organización, Valladolid-Burgos.
- Pal R, Shen B, Sandberg E (2019), "Circular fashion supply chain management: exploring impediments and prescribing future research agenda". *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, Vol. 23 No. 3 pp. 298–307, <https://doi.org/10.1108/JFMM-07-2019-166>
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2013). *Microeconomics* (8th ed.). Pearson.
<https://studylib.net/doc/27022894/o1mkpm--8th-edition---the-pearson-series-in-economics--ro...>
- Parlamento Europeo. (2020). *El impacto de la producción textil y de los residuos en el medio ambiente*. Actualización 22 de marzo de 2024.
<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20201208STO93327/el-impacto-de-la-produccion-textil-y-de-los-residuos-en-el-medio-ambiente>
- Ramírez, P. (2018). *Teoría del portafolio de Markowitz y el CAPM. Modelos paramétricos bivariados*. Gestipolis. <https://www.gestipolis.com/teoria-del-portafolio-de-markowitz-y-el-capm-modelos-parametricos-bivariados>
- Redacción Impacto TIC. (2024). *Economía circular: Qué es, ejemplos, ventajas de la economía verde*. Impacto TIC. <https://impactotic.co/ciencia/desarrollo-sostenible/economia-circular-en-colombia-que-es-ventajas-y-beneficios/>
- Rubio, S. (2003). *El sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones*.
<https://drive.google.com/file/d/1mITLPu1GVGVODiN8eB9IJX8RXQuHZY2z/view>

- Sandoval Mora, Y. (2024). *La solución de la industria textil colombiana a crisis hídrica y energética*. <https://www.valoraanalitik.com/la-solucion-de-la-industria-textil-colombiana-a-crisis-hidrica-y-energetica/>
- Tatoris, M. (2025, mayo 6). *The growing challenge of retail returns and reverse logistics*. Zeta Global. <https://zetaglobal.com/resource-center/retail-returns-reverse-logistics-challenges/>
- TecNALIA. (2018). *Estudio en la intensidad de utilización de materiales y Economía Circular en Colombia para la Misión de Crecimiento Verde (Producto 2)* [Informe técnico]. Departamento Nacional de Planeación. https://www.dnp.gov.co/LaEntidad/misiones/mision-crecimiento-verde/Documents/ejes-tematicos/Circular/MATEC%20Producto%202_v5.pdf
- Thierry, M., Salomon, M., Van Nunen, J., y Van Wassenhove, L. (1995). *Strategic issues in product recovery management*. *California Management Review*, 37(2), 114-135.
- Thietart, R. (2001). *La dirección estratégica de la empresa*. McGraw-Hill.
- Vázquez, J. (2008). Logística inversa. *Boletín de Información*. (307), 121-132. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3346655>.