



Estudio de la logística inversa como alternativa de solución a problemas medioambientales y gestión de devoluciones que actualmente se presentan en las empresas del sector textil en Colombia

Maritza Cifuentes Trujillo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Tecnología en Logística

noviembre de 2024

Estudio de la logística inversa como alternativa de solución a problemas medioambientales y gestión de devoluciones que actualmente se presentan en las empresas del sector textil en Colombia

Maritza Cifuentes Trujillo

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Tecnólogo en Logística

Asesor(a)

Valentina Yepes Ardila

Especialista en formulación y evaluación de proyectos

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Tecnología en Logística

noviembre de 2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios, quien me ha dado la fuerza para superar todas las dificultades. A mi madre, mi mayor fortaleza e inspiración en la vida.

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por ser un apoyo constante, por la comprensión y acompañamiento durante todo el proceso, también agradezco enormemente a la docente Valentina Yepes Ardila por compartir sus conocimientos, brindarme el acompañamiento para llevar a cabo la presente investigación y dedicar su tiempo para revisiones y reuniones constantes. Por último y no menos importante, deseo extender mi agradecimiento a la Corporación Universitaria Minuto de Dios, la cual ha sido pilar y parte fundamental para obtener los conocimientos necesarios para avanzar en este proceso de formación y también por la experiencia enriquecedora durante mi formación académica para un futuro como profesional.

Contenido

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	4
Contenido.....	5
Lista de tablas	¡Error! Marcador no definido.
Lista de figuras	8
Lista de anexos.....	¡Error! Marcador no definido.
Resumen	9
Abstract.....	10
Introducción.....	11
CAPÍTULO I (PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA)	13
CAPÍTULO II (DIAGNOSTICO).....	15
CAPÍTULO III (JUSTIFICACIÓN).....	17
CAPÍTULO IV (OBJETIVOS).....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos	18
CAPÍTULO V (MARCO DE REFERENCIA / ESTADO DEL ÁRTE)	19
Conceptos básicos.....	19
Subdivisiones de la logistica.....	20
Definición de logística inversa	20
Definición de devoluciones	21
Razones para la existencia de los retornos.....	22
Retorno de productos nuevos.	22
Retorno de productos usados.....	23
Razones para la aparición de la logística inversa.....	23
Objetivos de la logística inversa.....	24
Actividades incluidas en la logística inversa	25
Niveles de los diferentes actores en la logística inversa.....	25
La logística inversa como reducción de costos	26
El PIB verde	27

Empaque y embalaje.....	28
Una mirada al sector textil.....	29
Impactos de la industria al medio ambiente	29
Causas del deterioro ambiental	30
MARCO NORMATIVO	31
Norma ISO 14000	31
Sistema de Gestión Ambiental ISO-14001	32
MARCO DE ANTECEDENTES	34
Casos de estudio	34
Metodología para la aplicación de economía circular y logística inversa en el algodón para la industria textil en Bogotá.....	34
Análisis de la logística inversa en el sector textil en Colombia.....	35
Sistema de logística inversa para el desarrollo sostenible de un astillero	35
Implicación de la logística inversa en la sostenibilidad del sector textil: una revisión sistemática.....	36
CAPÍTULO VI (METODOLOGIA)	37
Fase 1. Análisis	38
Fase 2. Definición	39
Fase 3. Identificación	39
CAPÍTULO VII (RESULTADOS)	40
Resultados del objetivo específico 1: Analizar los procesos de logística inversa en las empresas del sector textil en Colombia.....	¡Error! Marcador no definido.
Procesos propios de la logística inversa	41
.....	43
Flujo y “camino” de la logística inversa.....	44
Resultados del objetivo específico 2: Definir las principales barreras y dificultades en la implementación de procesos de la logística inversa en las empresas.....	¡Error! Marcador no definido.
Resultados del objetivo específico 3: Identificar las estrategias y oportunidades de la logística inversa en las empresas.	¡Error! Marcador no definido.
Regla de las tres erres	51
Factores clave para el éxito	52
Estrategias para manejo y control de los procesos de la logística inversa	53
Estrategia de recogida y clasificación	53

Estrategia para eliminar el residuo	53
Estrategia para reutilizar o re-fabricar los recursos.....	54
Estrategia para reciclar	54
CAPÍTULO VIII (CONCLUSIONES)	56
CAPÍTULO IX (RECOMENDACIONES)	57
CAPÍTULO X (REFERENCIAS)	58
CAPÍTULO XI (ANEXOS)	¡Error! Marcador no definido.

Lista de figuras

<i>Figura 1 Sistema de Gestión Ambiental</i>	33
<i>Figura 2. Metodología</i>	38
<i>Figura 3 Componentes de la logística inversa</i>	41
<i>Figura 4 Ciclo de vida de un producto</i>	43
<i>Figura 5 Flujos de logística directa e inversa</i>	44

Resumen

El desarrollo de la investigación surge de la necesidad de estudiar la problemática que actualmente se presenta en relación al impacto ambiental y las devoluciones en las empresas, por otro lado la logística inversa es una línea de investigación relativamente nueva en el área de la gestión de la cadena de suministro y la logística, pero ha ido ganando cada vez más atención por parte de la academia y los profesionales en vista de que ha tenido un impacto económico significativo en la industria y en la sociedad. La metodología de la investigación es descriptiva, la cual se emplea para proporcionar una descripción detallada de acuerdo con los objetivos planteados en la investigación que son analizar los procesos, definir barreras e identificar estrategias todo en relación a la logística inversa. Como resultado se obtuvo información de diferentes fuentes, análisis sobre lo investigado y datos importantes que permite ser analizada con facilidad como también ayuda a otros investigadores a comprender el tema aquí planteado.

Palabras clave: Logística inversa, sector textil, devoluciones, impacto ambiental, barreras, mejores prácticas, procesos.

Abstract

The development of the research arises from the need to study the problems that currently arise in relation to environmental impact and returns in companies, on the other hand reverse logistics is a relatively new line of research in the area of supply chain management and logistics, but has been gaining increasing attention from academia and professionals in view of the fact that it has had a significant economic impact on industry and society. The research methodology is descriptive, which is used to provide a detailed description in accordance with the objectives set out in the research, which are to analyze the processes, define barriers and identify strategies all in relation to reverse logistics. As a result, information was obtained from different sources, analysis of the research and important data that allows it to be analyzed easily and also helps other researchers to understand the issue raised here.

Keywords: Reverse logistics, textile sector, returns, environmental impact, barriers, best practices, processes.

Introducción

La presente investigación estudiara la logística inversa como alternativa de solución a problemas medioambientales y gestión de devoluciones que actualmente se presentan en las empresas del sector textil en Colombia. De acuerdo con lo anterior la logística inversa se ha definido como el proceso de planificación, implementación y control del flujo eficiente y rentable de materias primas, inventario en proceso, productos terminados e información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen con el fin de recuperar o crear valor o disposición adecuada, es importante porque media una solución a la problemática central de la investigación la cual es el deterioro del medio ambiente y por otro lado, permite el aprovechamiento de procesos productivos y abastecimiento de mercados ante el exceso de inventario, devoluciones, reacondicionamientos, entre otras, con el fin de que puedan ser reutilizados para generar valor nuevamente ante una adecuada gestión de planeación, ejecución y control.

Durante muchos años la logística se enfocó sólo en los flujos y almacenamientos en avance, es decir, los dirigidos hacia el punto de consumo. Sin embargo, cada vez más, la disciplina de la logística ha reconocido la importancia de los flujos y almacenamientos en retroceso (logística inversa), es decir, aquellos que se originan en el punto de consumo.

Es un hecho que los recursos naturales se están agotando en el mundo y se está deteriorando la estabilidad climática y ambiental de los ecosistemas, por el descuido y las malas prácticas que afectan el entorno y la sostenibilidad. Actualmente, las empresas están contribuyendo a ese deterioro permanente por la carencia de prácticas de logística inversa, requiriéndose acciones urgentes por parte de las empresas prestatarias de servicios logísticos con el fin de aportar soluciones a la reducción del impacto ambiental en el mundo, y reconvertir los procesos logísticos, incluyendo los materiales y los recursos renovables, es decir, aquéllos cuya existencia no se agota con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran.

El desarrollo de esta investigación se basa en tres objetivos específicos, el primero es analizar los procesos de la logística inversa lo que permite un acercamiento a comprender mejor cómo funciona la logística inversa dentro de las empresas, el segundo objetivo es definir las barreras o problemas que afectan la logística inversa dentro de las empresas; siendo posible notar que si bien la logística es una solución viable existen o se generan diferentes barreras al momento de su implementación o integración dentro del sistema de gestión de las empresas, por último el tercer objetivo es identificar esas estrategias que permiten usar la herramienta logística de la mejor manera, la información funciona para diferentes tipos de lectores ya que se precisa detallada y con facilidad de comprensión.

CAPÍTULO I (PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA)

La industria textil es el sector de la industria manufacturera dedicado a la producción de fibras (naturales y sintéticas), telas, hilados y otros productos vinculados con la ropa y la vestimenta. Suele abarcar la fabricación de ropa, piezas de vestir e incluso zapatos, y su labor se desarrolla en fábricas textiles o maquilas. Esta industria permite generar empleo tanto directo como indirecto y evidencia importantes avances en los procesos de producción. Sin embargo, La industria textil enfrenta un gran reto contra los grandes impactos ambientales, pues van desde la extracción de materia prima, la fabricación de los textiles, la tintorería, la manufactura de las prendas de vestir y, por último, debemos sumarle el uso del consumidor y eliminación de la prenda Carrera (2017).

De acuerdo con Santos López & Santos De la Cruz (2010) “la población mundial muestra un acelerado crecimiento que conlleva al aumento del consumo de productos a gran escala, esto implica un mayor volumen de producción por parte de estas empresas para satisfacer las demandas de la población y de otras empresas”. (S.P)

Al mismo tiempo la preocupación por el medio ambiente en las últimas décadas se ha vuelto más notoria y a su vez, preocupante por los constantes perjuicios sin medida como lo indica Vasquez (2008) por mucho tiempo se trabajó a expensas del medio ambiente, agotando sus recursos y dañándolo grandemente con emisiones de gases a la atmósfera, y vertido de sustancias peligrosas tanto líquidas como sólidas en la tierra o las aguas. Los síntomas se comenzaron a notar a finales del siglo pasado, el calentamiento global, los agujeros en la capa de ozono, la desertificación, los grandes cambios climáticos, la pérdida de la diversidad biológica, así como el agotamiento de los recursos minerales por sólo citar algunos. (p. 128)

Las causas de lo anteriormente mencionado se dan a la variable demanda del comercio, la competitividad en el mercado y a la gran cantidad de residuos generados en los procesos de producción y consumo, que al final de su vida útil se convierten en desechos o basura en grandes cantidades.

En consecuencia, ha ocasionado que las empresas evolucionen y busquen alcanzar un desarrollo sostenible y entendiendo como tal el desarrollo que no compromete la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras. La propuesta de soluciones no es sencilla, dada la amplitud del problema, que aborda desde la contaminación industrial al uso ineficiente de la energía y los recursos, pasando por la necesidad de disminución de los residuos domésticos sólidos al final de la vida útil de los productos.

En este contexto, la logística inversa se presenta como una herramienta clave para la gestión eficiente de los residuos, las devoluciones y el exceso de inventario permitiendo su reintroducción en la cadena de valor mediante el reciclaje, la reutilización o la disposición adecuada.

A pesar de los beneficios potenciales de la logística inversa, su implementación en la industria manufacturera colombiana es limitada y enfrenta barreras tanto operativas como tecnológicas. Muchas empresas carecen de un enfoque estructurado para gestionar el retorno de productos o materiales desechados, lo que genera impactos negativos tanto en su rentabilidad como en el medio ambiente. Además, existe poca información sobre los procesos y prácticas de logística inversa que se están llevando a cabo en el sector, lo que dificulta el desarrollo de estrategias eficientes y sostenibles.

CAPÍTULO II (DIAGNOSTICO)

La logística sostenible se ha posicionado como un tema prioritario en el ámbito empresarial debido al creciente interés por prácticas responsables que disminuyan el impacto ambiental y, al mismo tiempo, impulsen la competitividad. Según Chunguang et al. (2022), la sostenibilidad en la logística no solo mejora la percepción de la marca, sino que también refuerza los procesos internos, optimizando el uso de recursos y reduciendo costos operativos.

Uno de los mayores retos en este ámbito es el impacto ambiental que genera la logística tradicional, principalmente por las emisiones de carbono provenientes del transporte. En este sentido, el International Transport Forum (ITF, 2020) destaca que la implementación de estrategias de transporte verde tiene el potencial de reducir estas emisiones en un 30%, lo cual se alinea con la búsqueda de modelos más sostenibles en la economía circular.

Sin embargo, la adopción de prácticas logísticas sostenibles no está exenta de desafíos. Como señala Canelón (2021), muchas empresas enfrentan barreras como la necesidad de inversión inicial elevada, estructuras organizativas deficientes y resistencia al cambio. Estas debilidades representan un obstáculo significativo para las pequeñas y medianas empresas que desean implementar estrategias innovadoras en sus procesos.

Por otro lado, las oportunidades en este campo son notorias. El interés de los consumidores por marcas responsables sigue en aumento. Según un estudio de Boston Consulting Group (2021), el 70% de los consumidores globales prefieren marcas que demuestren prácticas sostenibles. Este fenómeno abre la puerta a mercados internacionales más sensibles y con mayor valor agregado para empresas que adopten estas prácticas.

En el contexto colombiano, la Ley 2232 de 2022 establece lineamientos clave para promover la economía circular, incentivando la reutilización de materiales en sectores como la logística (Congreso de

Colombia, 2022). Sin embargo, las empresas enfrentan amenazas relacionadas con la falta de apoyo político y la incertidumbre normativa, lo que dificulta la implementación efectiva de estas estrategias.

En este sentido a continuación se presenta el análisis DOFA el cual evidencia una gran oportunidad para consolidar prácticas logísticas sostenibles, pero también resalta los retos asociados con la inversión inicial y la gestión del cambio en las empresas.

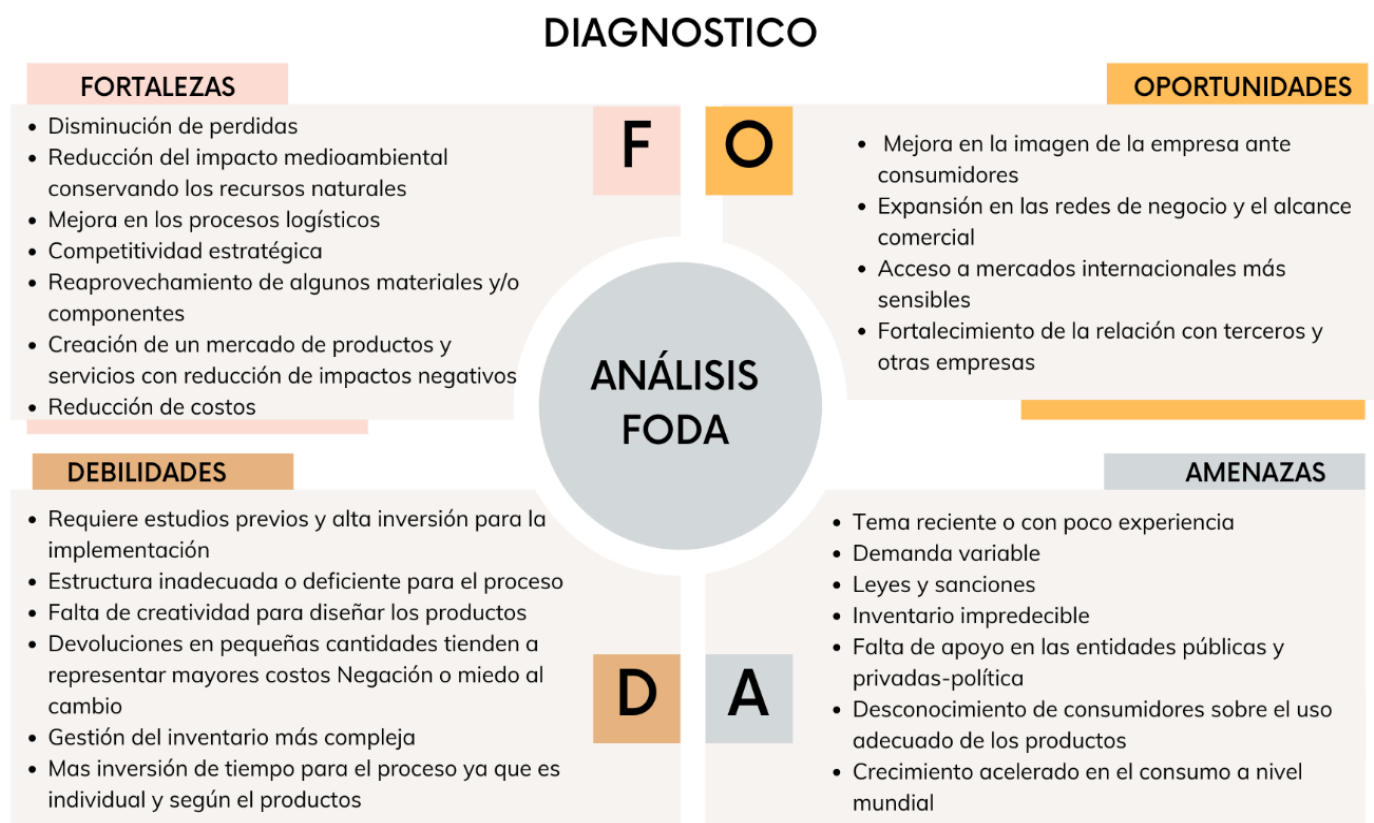


Figura 1. Diagnostico Matriz FODA

Fuente. Elaboración propia

CAPÍTULO III (JUSTIFICACIÓN)

La logística inversa que se refiere a los procesos de diseñar productos y procesos menos contaminantes y/o reduciendo su impacto al medio ambiente, a la recuperación de productos al final de la vida útil para su reutilización, reciclaje o eliminación apropiada y a la gestión de devoluciones por parte de los consumidores finales, se plantea como una solución viable para abordar estos problemas.

De este modo la importancia de esta investigación radica en la necesidad de estudiar información relevante para ser analizada y recopilada en un documento brindando un acercamiento a las personas interesadas en el tema, desde la problemática hasta la contribución significativa de integrar la logística inversa en una empresa que busque contribuir con una producción más limpia, como también manejar adecuadamente el proceso de las devoluciones y el aprovechamiento de los sobrantes o excesos de inventarios, siguiendo la idea:

La logística inversa puede ser un factor esencial de competitividad no solamente económica, sino también ambiental, sobre todo cuando se fija la atención en los consumidores finales, que cada vez son más exigentes con las condiciones medioambientales que hacen parte de los productos terminados. Los países se están viendo obligados a desarrollar políticas de responsabilidad ambiental sobre los diferentes impactos causados por los productos o por el uso de tecnologías en los diferentes eslabones de la cadena de suministros, lo que involucra un nuevo integrante: “la conciencia medioambiental” (Walley , 1994).

Al mismo tiempo el presente trabajo es una contribución a la investigación realizada por diferentes autores del campo en los últimos años ya que como lo indican Gómez Montoya, Correa Espinal, & Vásquez Herrera (2012) es un tema que ha venido cogiendo fuerza y se relaciona directamente con la responsabilidad social: “En los últimos cinco años el concepto de logística inversa ha cobrado importancia en el sector empresarial, debido a que el enfoque de las organizaciones pretende entregar al mercado productos amigables con el medio ambiente y sostenibles.” (p.147)

CAPÍTULO IV (OBJETIVOS)

Objetivo general

Estudiar la logística inversa como alternativa de solución a problemas medioambientales y gestión de devoluciones que actualmente se presentan en las empresas del sector textil en Colombia.

Objetivos específicos

- Analizar los procesos de logística inversa en las empresas del sector textil en Colombia.
- Definir las principales barreras y dificultades en la implementación de procesos de la logística inversa en las empresas.
- Identificar las estrategias y oportunidades de la logística inversa en las empresas.

CAPÍTULO V (MARCO DE REFERENCIA / ESTADO DEL ÁRTE)

Para una mejor comprensión del presente trabajo es importante este apartado ya que brindara información sólida y soportada en referencias, permitiendo conocer más a fondo el desarrollo del tema planteado. Por tanto, es necesario ofrecer información sobre definiciones, estudios anteriores relacionados con el tema y otros aspectos relevantes. Es importante resaltar que el marco teórico se construirá con información científica tomada de: Consultas en libros, artículos científicos, patentes, normas técnicas, páginas de internet que contengan información con rigor científico, entre otros.

Conceptos básicos

Definiciones de logística

“Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución” (Real Academia Española (RAE) 2014)

“La logística empresarial es todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable.” (Ballou, 2003)

“Logística es aquella parte de la Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), que planifica, implementa y controla el flujo directo e inverso y el almacenaje efectivo y eficiente de bienes y servicios, con toda la información relacionada desde el punto de vista de origen al punto de vista de consumo, para poder cumplir con los requerimientos de los clientes” (CSCMP, 2014)

Como vemos, el concepto de logística ha ido evolucionando en la última definición se incluye términos importantes que son “flujo directo e inverso”, que hacen referencia a los conceptos de logística directa y la logística inversa. Ahora bien, es importante conocer las subdivisiones de la logística ya que tienen algunas características y requerimientos comunes como el pronóstico, la programación y la transportación, pero también presentan algunas diferencias en su propósito primario.

Subdivisiones de la logística

Como lo describieron Coyle, Langley, Novack, & Gibson (2018) la logística puede verse como parte de la administración organizativa con cuatro subdivisiones principales:

Logística de negocios. La parte de la cadena de suministro que planea, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo, y el almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada desde un punto de origen hasta un punto de consumo a fin de satisfacer los requerimientos del cliente.

Logística militar. El diseño y la integración de todos los aspectos de apoyo para la capacidad operativa de las fuerzas militares (desplegadas o acuarteladas) y su equipo para asegurar la disposición, la contabilidad y la eficiencia.

Logística de eventos. La red de actividades, instalaciones y personal requeridos para organizar, programar y desplegar los recursos para que un evento tenga lugar y para retirarse de manera eficiente después de este.

Logística de servicio. La adquisición, programación y administración de instalaciones, activos, personal y materiales para apoyar y sostener una operación o negocio de servicio (p.55).

Definición de logística inversa

La Logística Inversa comprende las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales incluyendo todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida (REVLOG, 2004).

Agregando a la anterior definiciones Oltra Badenes (2015) dice que: Podemos entender que la Logística Inversa constituye un importante sector de actividad dentro de la logística, que engloba multitud de actividades. Algunas de estas actividades tienen connotaciones puramente ecológicas, como

la recuperación y el reciclaje de los productos, evitando así un deterioro del medio ambiente. Otras buscan mejoras en los procesos productivos y de abastecimiento, así como mayores beneficios.

Definición de devoluciones

Involucra a todo los pasos que componen los retornos de productos terminados y puestos a la venta, es decir de aquellos que fueron vendidos o se encuentran a la venta. Esta etapa de la logística inversa es muy utilizada en las grandes tiendas por departamento que tienen constantes devoluciones por garantías, cambios, devolución del importe monetario, etc. Santos López & Santos De la Cruz (2010).

Incremento en las devoluciones

Tal y como lo indico Vázquez (2021) Un rasgo característico de la logística del sector moda es su alto ratio de devoluciones, en comparación a otros ámbitos del retail. Especialmente desde el confinamiento, “se ha acentuado la tendencia de trasladar el concepto de probador en casa”, tal como ha detallado la directora de Transporte de Última Milla de Logisfashion, Montserrat Moliné. “Los usuarios no están seguros de cómo les quedará el producto y compran varias tallas y colores para devolver lo que no les convence”. La irrupción del ecommerce ha propulsado al alza las devoluciones de prendas y, consecuentemente, “ha obligado a ser especialmente eficientes para competir con los puntos de venta físicos y administrar las devoluciones de forma efectiva”, ha explicado la directora de Desarrollo de Negocio de DHL, Matilde Torquemada. De esta forma, se ha situado como “un elemento crítico para el sector moda”

La tecnología de Zalando para minimizar devoluciones

Las entregas y devoluciones gratuitas forman parte del modelo de negocio de Zalando, pues según asegura “nuestro objetivo es llevar los probadores a las casas de nuestros clientes”. Sin embargo, el marketplace ha recalado que “queremos reducir el número de devoluciones innecesarias, por ejemplo, cuando un artículo tiene la talla equivocada o porque el aspecto del producto difiere de cómo

se presenta en nuestra tienda online”. Por ello, pone especial énfasis en desarrollar descripciones detalladas de los productos, complementándolo con vídeos, vistas parciales del cuerpo, vistas 360 grados o herramientas de ajuste. “Contamos con un equipo dedicado a mejorar nuestras recomendaciones de tallas en base a los datos de las compras anteriores de los clientes y la información recogida con la ayuda de los llamados fitting models”, ha añadido.

Zalando también utiliza desde hace unos años el machine learning para garantizar que los productos de la tienda se marquen si su talla se desvía de la norma, de forma que los clientes puedan obtener “la información más precisa posible la primera vez que hagan un pedido”. Por ejemplo, proporcionan asesoramiento sobre tallas de dos formas: con recomendaciones para los clientes que han iniciado sesión y de los cuales la marca dispone de suficientes datos; e indicadores de tallas para que puedan saber si el artículo precisa de una talla más o menos. La compañía trabaja, a su vez, para ofrecer un probador online que ofrezca versiones 3D de las prendas y, tras la reciente adquisición de Fision, puede proporcionar tecnología para versiones 3D de los cuerpos de los clientes (Vázquez, 2021).

Razones para la existencia de los retornos

Pueden ser planificado o (en la mayoría de los casos) imprevisto, así como lo indica Díaz, Álvarez, & González (2004):

Retorno de productos nuevos. Este hecho se puede producir por varias causas:

- ✓ El cliente ha cambiado de opinión respecto al producto adquirido y devuelve el producto tras su compra (por ejemplo, ropa).
- ✓ El producto entregado resulta estar defectuoso (daño estético, no funcionamiento del producto o funcionamiento incorrecto del mismo) o el cliente lo percibe como tal (un aparato eléctrico, por ejemplo).
- ✓ El producto ha sufrido daños durante el transporte.

- ✓ Un error en el pedido (por parte del agente comercial que lo realiza, por parte del cliente, por un embarque incompleto en el que se produce la ausencia del ítem pedido, por cantidad errónea enviada o por duplicación del pedido).
- ✓ Un acuerdo contractual para evitar un exceso de inventarios o eliminar productos obsoletos

Retorno de productos usados. Puede tratarse de un retorno por garantía del producto (reparación y/o mantenimiento) o de la retirada de productos de forma planificada que incluyen una amplia variedad de casos:

- ✓ Retorno de embalajes reutilizables.
- ✓ Programas de cambio de un producto usado por uno nuevo.
- ✓ Recogida de productos al finalizar su vida útil.
- ✓ Productos de renting o leasing al finalizar el periodo de alquiler.
- ✓ Devolución de productos utilizados en una obra o servicio.

Razones para la aparición de la logística inversa

Es importante resaltar las razones por las cuales aparece la logística inversa, en su libro “Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro” el autor Cabeza (2014) expuso: No hace demasiado tiempo que las empresas diseñaban y creaban sus productos ignorando el destino de estos una vez llegados a su final de vida útil, con la creencia de que con ello se cerraba su ciclo de vida. Los productos se diseñaban minimizando los costes de material, montaje, ensamblaje y distribución, pero su disposición final no estaba incluida en los escenarios estructurales de flujo del producto.

Además, la «conciencia social» de los consumidores sobre los impactos medioambientales de los productos en su final de vida estaba, por así decirlo, «dormida» o era inexistente. La progresiva concienciación social, las mayores cargas impositivas por parte de los organismos oficiales en cuanto al

tratamiento de los residuos industriales y los mayores costes de muchos de los materiales, asociados en buena parte a su escasez, han conformado el caldo de cultivo para que las empresas comiencen a valorar que sus retornos, mermas y productos en su final de vida son lo bastante importantes como para dedicar mayor atención al diseño de los productos, al consumo de energía y de materias primas, a la cantidad y el tipo de materiales usados, etc., sin olvidar la emisión de sustancias contaminantes y, por supuesto, la generación final de residuos.

Objetivos de la logística inversa

La logística inversa basa su operación en un conjunto de objetivos, encargados de establecer los lineamientos y metas a alcanzar para lograr unos procesos eficientes y eficaces con los productos o materiales recuperados.

a. Realizar una adecuada planeación, ejecución y control de los flujos de productos, información y dinero entre los diversos procesos considerados dentro de la logística inversa que permitan la generación de valor y reducción de costos en las operaciones de logística inversa (Noé Amato, 2015).

b. Identificar, diseñar, implementar y mejorar procesos eficientes para los productos gestionados en la logística inversa que permitan su reparación para el reuso, recuperación, reciclaje o eliminación con el fin minimizar los impactos ambientales y maximizar los beneficios económicos de la empresa (Greeff & Ghoshal, 2004).

c. Alinear y coordinar los procesos de la logística inversa con la logística tradicional y la cadena de suministro, apropiando Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que permitan mejorar las relaciones de sus actores, minimizar costos de operación y mejorar el aprovechamiento de las materias primas y productos disponibles en el medio.

d. Minimizar la cantidad de productos a recuperar en la cadena de suministro a través de sistemas de control de calidad de procesos, negociación con otros actores de la cadena de suministro

como responsabilidad de los retornos de productos, fechas de vencimiento de garantías o recuperación de los productos, etc. (Daugherty, 2015).

Actividades incluidas en la logística inversa

Como lo mencionaron Díaz, Álvarez, & González (2004) en su libro: Según Beaulieu (2000), las actividades incluidas en la cadena logística inversa son:

- La recogida de los productos usados con el fin de dirigirlos nuevamente a una cadena de valor.
- La separación de los retornos en componentes o materiales.
- La clasificación/agrupación de los mismos que permite reunir un volumen importante para que el transporte resulte económicamente rentable.
- El transporte hacia las actividades de tratamiento intermedio o retratamiento.
- El tratamiento intermedio, es decir, el conjunto de actividades (lavado, granulado, filtración) que preparan los activos para las actividades de retratamiento.
- El retratamiento, es decir, las actividades que permiten al activo volver a ser reutilizado (reparación, reciclaje, reacondicionamiento) (p.48).

Niveles de los diferentes actores en la logística inversa

En la logística inversa participan actores con diferentes funciones, responsabilidades y niveles estratégicos que permiten lograr sus objetivos, alcanzar los beneficios potenciales y ejecutar los diversos procesos involucrados al mínimo costo y con niveles adecuados de desempeño. Son responsables de los productos o materiales; en otras ocasiones son actores relacionados, especializados o clientes. Por ello, es importante que se identifique su rol, sus responsabilidades y los procesos de la logística inversa a participar y ejecutar para evitar problemas legales, operaciones y sociales.

Actores principales: dentro de los cuales, se consideran los proveedores, distribuidores, minoristas, cliente y la empresa responsable de la recuperación del producto o productor.

Actores especializados: los cuales ejecutan los procesos específicos de la logística inversa tales como: prestadores de servicio de transporte, almacenamiento, recicladores, operadores de reprocesamiento o eliminación de desechos.

Actores relacionados: los cuales son organizaciones gubernamentales, ONG ambientalistas, entre otras, que afectan a la logística inversa de la cadena de suministros (Avendaño Prieto & Díaz Pulido, 2013).

La logística inversa como reducción de costos

La logística inversa es una metodología de planificación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costes para establecer un marco de actividades logísticas que se realizan desde el punto de consumo al punto de origen. Mediante el cual se pretende recolectar, desmontar y procesar los productos terminados usados y/o dañados o que ya no satisfacen las necesidades de los consumidores, conocidos también como productos fuera de uso (PFU), maximizando el aprovechamiento del valor, su uso sostenible o en su caso una correcta eliminación.

Esta actividad tiene un enorme potencial de crecimiento, también nace como un nuevo espacio para la reducción de costos en las empresas, además puede representar una fuente de oportunidades y alternativa con relación a los costos, ya que la logística inversa ofrece beneficios tanto sociales como económicos, en los primeros se encuentran los intereses medioambientales, contribuyendo al impacto ambiental, hay un gran desarrollo gracias a que en los últimos años ha aumentado su crecimiento en el mundo empresarial convirtiéndose en unos de los negocios con mayor aprovechamiento y también ofrece los beneficios en la reducción de pérdidas de devolución y mejoramiento en la imagen de las empresas (Sánchez Restrepo, 2020)

Englobando la logística inversa y el envase y embalaje como medidas concretas de aumento de productividad/disminución de costo logístico:

- diseño y utilización de embalajes reciclables y reutilizables integración, si es factible, en un sistema pool,
- analizar conveniencia de funcionamiento con pallets propios o en alquiler, según tipo de producto: A, B, C,
- coordinar y enlazar necesidades de fabricación/compra, almacenaje, manipulación y transporte buscando un óptimo en los embalajes,
- aprovechar los circuitos de logística directa para la logística inversa (Torres & Prado Larburu, 2021).

El PIB verde

En palabras de Martin & Mora (2013) El PIB verde o Producto interno bruto verde a nivel mundial se define como un medidor real del crecimiento económico en cada país y que tiene en cuenta las consecuencias medioambientales del crecimiento económico mundial medido por el Producto interno bruto o PIB convencional.

Se considera que el nuevo PIB verde es una modificación del PIB actual mundial de producción de bienes y servicios y con el fin de crear conciencia a nivel mundial de medición del esfuerzo de cada país en su desarrollo ambiental y de protección de los recursos naturales y premiar a los que desarrollen un performance alto creando reflexión en aquellos países y regiones que no están aplicando medidas correctivas para incluir la protección ecológica en su creciente industrial y económico.

Empaque y embalaje

Como lo menciono Chan (2007) Tradicionalmente, el embalaje se considera un medio de protección de las mercancías durante las actividades de transporte. Además del incentivo económico, una de las fuerzas impulsoras que hacen que la logística inversa sea tan importante es la preocupación ambiental (González-Torre et al. 2004). La función de promoción de ventas también suele estar dirigida a atraer a los clientes potenciales de un producto mediante un diseño cosmético fascinante. Esta visión del embalaje significa que se ha diseñado principalmente para satisfacer las demandas de un mercado de ventas en lugar de las de una red de transporte específica. Por lo tanto, el diseño del embalaje se ha adaptado tradicionalmente a las demandas del mercado.

En términos generales, existen dos tipos principales de embalajes: los "embalajes industriales" y los "embalajes de consumo" (Johnsson 1998). En ocasiones, sus funciones se superponen. Los embalajes industriales se ocupan de la preparación y protección de la mercancía para su envío y almacenamiento, y los embalajes de consumo están diseñados para mejorar la aceptación de las ventas. Obviamente, los embalajes de consumo también pueden estar diseñados para proporcionar cierta protección a la mercancía durante su envío o almacenamiento, aunque normalmente se incorporan a los embalajes industriales internos como embalaje exterior.

Se pueden encontrar ejemplos en la literatura sobre el uso de materiales de embalaje retornables en la logística inversa: Ferguson y Browne (2001) examinaron algunas características de los sistemas de logística inversa y descubrieron que los materiales de embalaje retornables podrían emplearse como un canal para la logística inversa (p. 350-360).

Una mirada al sector textil

En Colombia el sector textil representa el 8,2% del PIB industrial del país, el 21% del empleo industrial colombiano y el 9% de las exportaciones manufactureras según cifras arrojadas por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [ANDI], 2019.

En Latinoamérica, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, la industria textil representa un gran aporte a las economías locales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017), debido a que el consumo y comercialización textil alcanzan una producción del 50% dentro de los países latinoamericanos. Sin embargo, no todo es positivo ya que con una alta producción también se genera una alta contaminación industrial, lo que aumenta el consumo de agua y energía (González Castillo, Núñez Rodríguez, & Ramírez Rojas, 2023).

Según Cerem (2019), la cifra de los residuos textiles reciclados es alarmante. Esta escuela de negocios española informa que solo entre el 8 % y 10 % de los residuos textiles son reciclados, cifra inquietante comparada con los objetivos marcados por Europa, ya que debe superarse el 40 %. Además, esta cifra aumentará a partir del 2025 (Cerem Communication, 2019). El desarrollo y posicionamiento creciente de las marcas textiles colombianas en el mercado internacional trae consigo un gran componente de innovación continua.

Impactos de la industria al medio ambiente

Los agentes contaminantes pueden afectar el aire, agua, suelo, estructuras de los ecosistemas, vida animal y vegetal. La influencia de lo que hoy llamamos el medioambiente en la salud era ya conocida desde la Antigüedad. Los avances tecnológicos permiten observar mejor la acción directa de la contaminación sobre el ser humano; sin embargo, existe otra acción del ser humano sobre la naturaleza que le permitió romper los límites y conseguir cierto “bienestar”: con los modos de producción agrícola se dieron las bases para el surgimiento de las ciudades. A través de la historia el hombre ha hecho uso

de elementos y sustancias, incluidos los procesos artesanales, industriales y de consumo, sin percatarse de los efectos que puede y suele tener en la salud a largo plazo, además de que pueden ser tóxicos de manera inmediata (Flores, R. C., Herrera Reyes, & Hernández Guzmán, 2019, p.124)

Causas del deterioro ambiental

Sociedades industriales

Después de la Primera Guerra Mundial se desarrollaron máquinas más eficientes y técnicas de producción en masa. Así, se intensificó la producción y el consumo con la publicidad masiva, que provocó la aparición de la llamada sociedad del consumo, la dependencia voraz de los recursos no renovables y el cambio de los materiales naturales por los sintéticos, lo que a su vez elevó más la cantidad de energía utilizada por persona, observándose un aumento pronunciado en el control de la natalidad y en el promedio de expectativa de vida debido a las mejoras en higiene, nutrición y medicina. Esto derivó en un gran impacto causado al ambiente por el uso inadecuado y masivo de los combustibles fósiles, ocasionando con ello elevadas cantidades de calor y energía desperdiciados que han alterado la superficie de la Tierra, dando paso a la contaminación del agua, aire y suelo, con efectos severos en la salud y el ambiente, como son los cambios de clima en el mundo (Flores, R. C., Herrera Reyes, & Hernández Guzmán, 2019, p.127).

Sociedad actual

Se han seguido introduciendo al ambiente sustancias sintéticas, por lo que se observan problemas globales como el deterioro de la capa de ozono, el cambio climático, el agotamiento de recursos naturales, entre una larga lista. La creciente población, la desmesurada urbanización, la pobreza e inequidad y la tecnología, como fuerzas motrices de la sociedad actual, son responsables de la creación de condiciones en las que se pueden desarrollar —o, en teoría, impedir— los riesgos ambientales que

pongan en peligro la integridad de los seres humanos (Flores, R. C., Herrera Reyes, & Hernández Guzmán, 2019, p.128).

En los últimos años es notable la creciente atención que la sociedad en general presta a los problemas medioambientales, preocupándose por los impactos que sus acciones ocasionan en el entorno que los rodea. La seriedad de estos impactos, generados a raíz del despegue industrial, llevó a la preocupación por la necesidad de alcanzar el desarrollo sostenible, entendiendo como tal el desarrollo que no compromete la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras. La propuesta de soluciones no es sencilla, dada la amplitud del problema, que aborda desde la contaminación industrial al uso ineficiente de la energía y los recursos, pasando por la necesidad de disminución de los residuos domésticos sólidos al final de la vida útil de los productos (Díaz, Álvarez, & González, 2004)

MARCO NORMATIVO

Norma ISO 14000

Constituyen una guía para el desarrollo de organizaciones amigables con el medio ambiente. Surgen por la necesidad de armonizar el gran número de iniciativas existentes en el campo del etiquetado ecológico. Estas normas han sido desarrolladas por la Organización Internacional de Normalización, por medio del comité ISO/TC 297 que desarrolla normas dentro de seis áreas diferentes. Un sistema de gestión medioambiental trata de preparar a la empresa para comportarse correctamente desde la perspectiva medio-ambiental persiguiendo el desarrollo sostenible y cumpliendo con los propósitos establecidos en su política medioambiental y con los requisitos legales vigentes (Díaz, Álvarez, & González, 2004)

Dentro de la familia ISO 14000 se considera importante resaltar la norma ISO 14001, como también en la tabla 1 se mencionarán el resto de normas que pertenecen y que están vigentes.

Sistema de Gestión Ambiental ISO-14001

Según Díaz Couriño (2015) La gestión ambiental se refiere a todos los aspectos de la función gerencial (que incluye la planificación) que desarrollen, implementen y mantengan una política ambiental. El Sistema de Gestión Ambiental comprende la estructura organizacional, así como las responsabilidades, prácticas y procedimientos, y los recursos necesarios para implementar la gestión ambiental.

La norma ISO-14001 pretende que la organización se conduzca dentro de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) certificable, estructurado e integrado a la actividad general de gestión; especifica los requisitos que debe poseer y que sea aplicable a cualquier tipo y tamaño de organización. Contiene solo los requisitos que pueden ser auditados de manera objetiva con propósitos de certificación, registro o autodeclaración. No establece requisitos categóricos para los comportamientos medio ambientales más allá del compromiso declarado en la política medioambiental, del cumplimiento de la legislación y normativa aplicables y a la mejora continua (p. 239).

Familia 14000

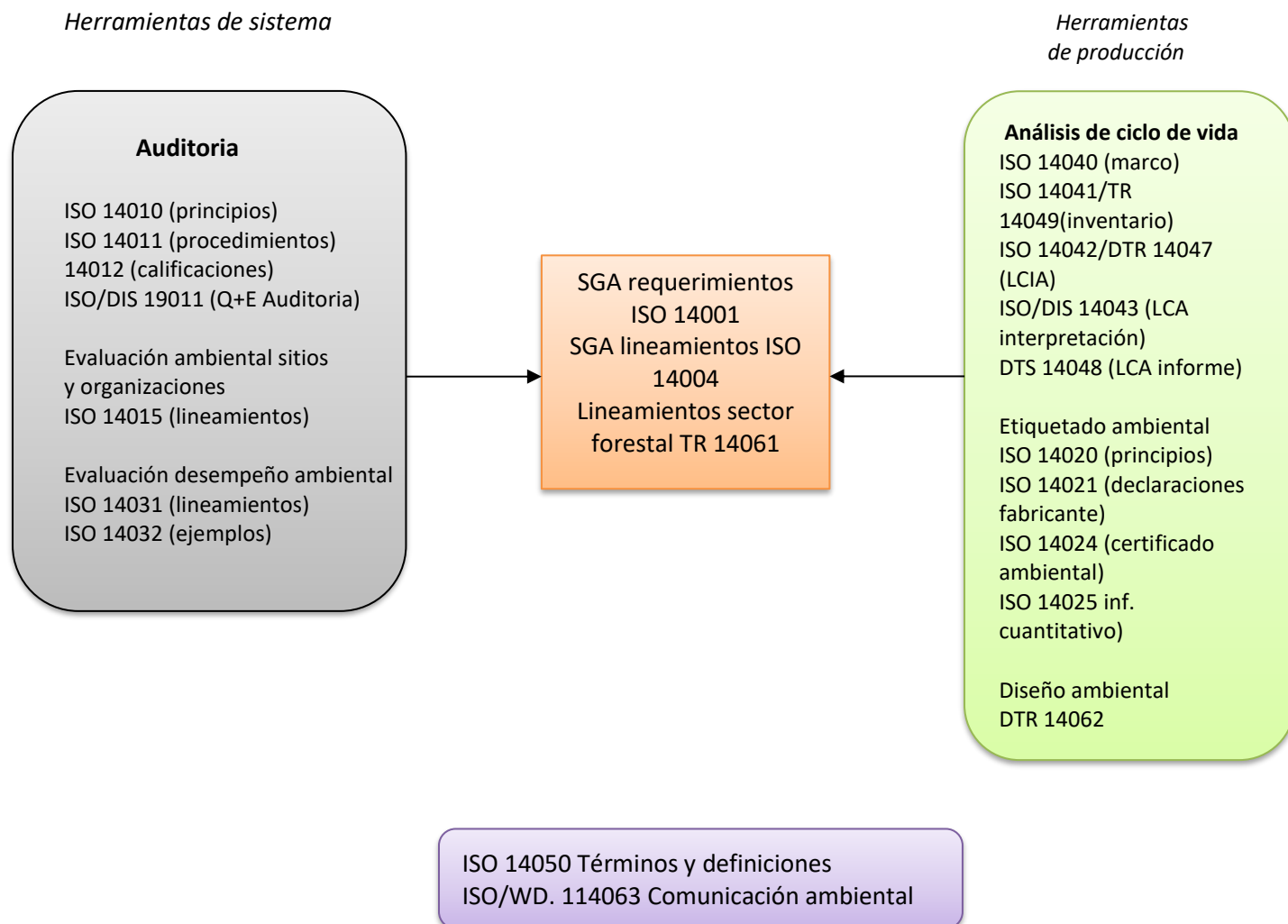


Figura 1 Sistema de Gestión Ambiental
Fuente: (Boon, 2010)

MARCO DE ANTECEDENTES

Casos de estudio

Metodología para la aplicación de economía circular y logística inversa en el algodón para la industria textil en Bogotá

La problemática ambiental a nivel mundial está obligando a los sectores industriales a optar por soluciones para la disminución y eliminación de desechos producidos y derivados de cada una de las actividades que realizan, la metodología propuesta busca apoyar las iniciativas de responsabilidad ambiental y además el beneficio económico para cada uno de los actores involucrados, en lo que serían las estrategias de economía circular y logística inversa aplicadas al sector textil en Bogotá. La metodología tiene como propósito identificar el estado del sector textil frente a las oportunidades económicas, políticas, legales, sociales, tecnológicas y ambientales existentes en el país, con el objetivo de que estas sean tomadas de manera estratégica para la obtención de factores que definirán el funcionamiento de los procesos involucrados en las prácticas de economía circular y logística inversa para la recuperación de algodón a partir de prendas posconsumo. Se encuentra una gran oportunidad en el sector textil, debido a la cantidad de desperdicios que se generan y por lo tanto contaminación ambiental, la metodología se plantea de manera que sea aplicable para quien decida adoptar las estrategias de la misma, pues el proceso de recuperación del algodón se liga directamente al proceso tradicional, lo cual facilita una posible implementación, además se brindan recomendaciones y estrategias para una óptima ejecución en cada uno de los aspectos a tratar (Acosta Calderón & Velandia Sarmiento, 2022).

Análisis de la logística inversa en el sector textil en Colombia

El artículo reflexiona sobre la logística inversa en la industria de la moda, explorando su definición, alcance y diversos aspectos. Se aborda su impacto en la sostenibilidad y el medio ambiente, resaltando la importancia de la reutilización de prendas y el reciclaje de materiales para reducir residuos. Se analizan los beneficios para empresas y consumidores, junto con los desafíos que enfrentan las empresas, como costos adicionales y la educación del consumidor. Además, se explora cómo esta práctica afecta la cadena de suministro y su influencia en la toma de decisiones estratégicas de las compañías. En conclusión, se destaca que la logística inversa representa un cambio fundamental hacia una moda más sostenible, desafiando nuestra percepción de los productos y promoviendo una mentalidad más consciente sobre su ciclo de vida (Alvarez Gomez & Martinez Peñaloza, 2024).

Sistema de logística inversa para el desarrollo sostenible de un astillero

Con el advenimiento de mercados globalizados donde aumentan los desperdicios derivados de procesos productivos y ante la evidente necesidad de adoptar medidas que disminuyan los impactos negativos asociados a su disposición final, la formulación de sistemas de logística inversa a medida de las empresas que permitan realizar una disposición responsable de los residuos maximizando la obtención de valor de estos ha sido objeto de estudio en los últimos años. El objetivo de este artículo es proponer un Sistema de Logística Inversa para un astillero que se enfoque en los residuos derivados de las operaciones de mantenimiento realizadas a embarcaciones bajo un enfoque sostenible. La metodología se basó en un análisis de la literatura científica en términos de logística inversa y sostenibilidad, al igual que la caracterización de los procesos en las instalaciones del astillero, desarrollando estrategias que soporten la implementación del sistema propuesto e indicadores que controlen su futura implementación (Arango-Serna, Valencia-Salazar, & Ruiz-Moreno, 2020).

Implicación de la logística inversa en la sostenibilidad del sector textil: una revisión sistemática

La presente investigación pretende revisar la relación existente entre la logística inversa con el impacto ambiental que esta tiene en la industria textil y cómo, con la implementación de prácticas innovadoras, permiten recuperar o extender el valor del producto o material. La revisión sistemática se desarrolla con la metodología Tranfield con 36 documentos seleccionados de bases de datos (Scopus y Web of Science), donde se analizaron, mediante fichas de declaración de STROBE, los diferentes enfoques de logística inversa (estratégico, operativo y de soporte). Como resultado se obtuvo la síntesis de prácticas empleadas en esta industria, lo que provee una guía de referenciación y práctica para ser incorporada dentro de la industria textil colombiana (González Castillo, Núñez Rodríguez, & Ramírez Rojas, 2023)

CAPÍTULO VI (METODOLOGIA)

El presente diseño metodológico se encuentra enfocado en brindar una descripción de las diferentes etapas que serán implementadas para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo.

Enfoque

El enfoque de la investigación es cualitativo, ya que se busca la identificación de las mejores prácticas aplicadas en las empresas que contribuyen a resolver problemas medioambientales y a optimizar la gestión de devoluciones, por lo cual, se realiza una revisión de información que permita analizar los procesos de logística inversa en las empresas del sector textil en Colombia y definir las principales barreras y dificultades en la implementación de procesos de la logística inversa en las empresas (Hernández Sampieri et al., 2010), el enfoque cualitativo facilita un tipo de diseño más flexible que permite nutrir y reforzar a lo largo del proyecto otros apartados, de tal manera, que ayuda en el análisis de la información y la aproximación al fenómeno estudiado.

Tipo de investigación

La naturaleza de la investigación se clasifica como descriptiva, se emplea para proporcionar una descripción detallada de acuerdo con los objetivos planteados en la investigación. Es especialmente relevante ya que permite comprender el contexto, documentar los detalles y establecer un fundamento sólido para análisis posteriores (Hernández Sampieri et al., 2010).

Conforme a los objetivos específicos establecidos anteriormente, se establecen las fases metodológicas:

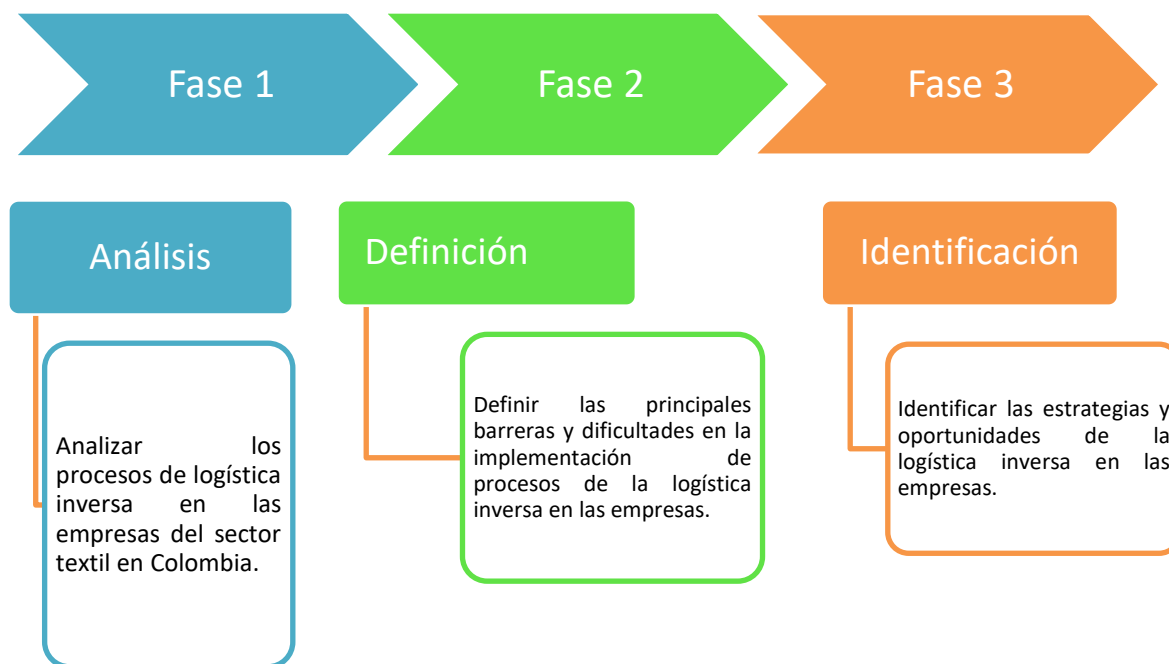


Figura 2. Metodología
Fuente. Elaboración propia

Fase 1. Análisis

Para la fase del análisis se realizará una revisión de publicaciones académicas, técnicas y científicas relacionados con la logística inversa; teniendo en cuenta únicamente libros, revistas científicas, base de datos y artículos, con el fin de obtener información de diferentes fuentes y autores que permita tener una visión mas clara y amplia sobre los procesos que actualmente las empresas del sector textil están realizando al interior de sus organizaciones y posteriormente realizar el análisis de los más relevantes o directamente relacionadas con la investigación, con el objetivo de brindar información precisa, detallada y resultados que sean de utilidad en un futuro para alguna empresa u otras personas que se interese en el tema. Esta fase permite identificar los procesos mas efectivos ya probados en el sector textil o los que están aun en el proceso de prueba, logrando obtener una transferencia de datos mas actualizada y la adaptación de estos procesos en diferentes contextos y empresas.

Fase 2. Definición

Esta fase resulta ser importante para el estudio que se está realizando ya que nos permite ir un poco más allá de la investigación definiendo las principales barreras y dificultades en la implementación de procesos de la logística inversa porque si bien a través de la investigación se puede encontrar información es necesario detenerse para aclarar porque representa una barrera o una dificultad bien sea externa o interna a las empresas del sector textil. En esta fase también será necesario el uso de publicaciones académicas, técnicas y científicas relacionados con la logística inversa, teniendo en cuenta únicamente libros, revistas científicas y base de datos con el objetivo de que la información base para el desarrollo de esta fase sea soportada y confiable. Esta fase permite un aporte importante para el objetivo general el cual es el estudio de la logística inversa, considerando que es importante la identificación y definición de las barreras y dificultades desde diferentes puntos de vista.

Fase 3. Identificación

La última fase de este trabajo es la identificación de oportunidades y estrategias de la logística inversa que se relacionan con las empresas modernas, esta fase se ejecutará con ayuda de la investigación y revisión literaria en libros, artículos, revistas científicas, adicional con aportes propios según estudios previamente realizados y los conocimientos adquiridos durante las dos primeras fases. Esta fase es fundamental para el desarrollo exitoso y completo de la investigación por lo que permite detectar y reconocer las actividades que se han realizado en las empresas que se consideran como buenas prácticas al igual que también permite detectar oportunidades de la logística inversa que no son muy reconocidas y gestionadas por las empresas; por estos motivos la identificación de estrategias, oportunidades y buenas prácticas es notoriamente relevante para la investigación.

CAPÍTULO VII (RESULTADOS)

Los resultados de la investigación se reflejan en la información proporcionada y evidencia de cada búsqueda de datos realizada con el propósito de cumplir cada fase, del mismo modo se reflejan en el análisis, identificación y definición de la información encontrada. A continuación, se detalla los resultados de los objetivos específicos planteados:

El Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad Politécnica de Hong Kong (2007) publico: A medida que la complejidad de los sistemas logísticos ha aumentado las organizaciones han pasado de las compras nacionales a las compras internacionales, la integración de las actividades logísticas entre las organizaciones se vuelve importante. Stock et al. (2001) se refirieron a la integración logística como las "actividades operativas que coordinan el flujo de materiales desde los proveedores hasta los clientes a lo largo de la cadena de valor". Esto se puede dividir en dos dimensiones: integración interna e integración externa. Si los niveles de integración interna y externa son altos, el resultado es un sistema logístico integrado. Stock et al. (2001) concluyeron que la capacidad de coordinar e integrar las actividades de producción es fundamental para el éxito de una empresa con sus operaciones logísticas.

Con relación a los componentes de la logística inversa se muestra la figura 3, la cual presenta cada componente y su relación con el proceso que se realiza desde el usuario final hasta el reciclaje o la preventa y finalmente cliente o consumidor final nuevamente.



Figura 3 Componentes de la logística inversa
Fuente: "Componentes del proceso de logística inversa" por Vaeenma.

Procesos propios de la logística inversa

Dependiendo del tipo de producto y de empresa, e incluso de la forma de gestión de la cadena de suministro, a continuación, se exponen las partes fundamentales de los procesos de la logística inversa:

- Interacción con el cliente/proveedor o consumidor
- Transporte y ubicación
- Recuperación del valor

En el primer paso, encontramos la interacción con el cliente/proveedor o consumidor, que no es más que el inicio del proceso de logística inversa. Es aquí donde se realiza la localización de los llamados productos fuera de uso, que son objeto de recolección. En esta fase, la retroalimentación que se obtiene del consumidor o del cliente es primordial, dado que antes de recuperar el producto se debe conocer su tipología, la cantidad, si requiere condiciones especiales de transporte, etc.

La actividad de transporte es la siguiente fase en este proceso. Una vez ubicados, los productos fuera de uso o los desechos se trasladan a un centro de acopio donde son sometidos a otras actividades

o procesos, según el tipo de disposición que se haya elegido para la maximización de su valor. Es importante resaltar que el transporte, en la cadena logística, es una operación cuyo coste supera en muchos casos el 30 % de los costes globales, motivo por el cual se debe tener especial cuidado en su coordinación en lo que concierne a la frecuencia en la recogida del material, horarios, personal que interviene, etc.

Una vez efectuado el transporte, se realiza la recepción e inspección de los productos fuera de uso. Ambas actividades se pueden llevar a cabo al mismo tiempo en el punto final o en el centro de acopio, y, tal como ocurre en la logística directa, se trata de cotejar lo que llega al almacén con lo que se supone que se debía recibir.

Posteriormente, se procede a la clasificación, que tiene lugar en caso de que se trate de un centro de acopio y de que se procesen productos de una misma industria, pero de distintas empresas, o de que sea la propia compañía la que se encargue de la logística inversa de los productos y estos tengan diferentes referencias que deban ser tratadas de manera distinta.

Finalmente, tiene lugar la propia gestión de los residuos, que constituye la parte más importante del proceso, ya que es en este punto donde se decide cómo se dispondrá de los residuos y donde, por tanto, se presenta la oportunidad de obtener un beneficio adicional para la empresa.

En relación a lo anterior, el ciclo de vida de un producto nace con su diseño, de acuerdo con la utilidad final de dicho producto, con sus objetivos económicos y de rentabilidad y, por supuesto, con el mayor o menor acierto en su presentación para el cliente y, por último, para el consumidor final. Para ejemplificar lo dicho anteriormente se muestra la figura 4 la cual muestra el ciclo de vida.



Figura 4 Ciclo de vida de un producto
Fuente: Elaboración propia.

En concordancia con la figura las materias primas son, por definición, los constituyentes principales del producto y de su funcionalidad, resistencia, etc. La producción es la acción industrial mediante la cual se transforma la materia prima en un producto acabado, de modo que el diseño operativo del proceso productivo condiciona su rentabilidad en la mayoría de los casos.

La mercadotecnia (marketing) y la distribución son las fases mediante las cuales el producto llega como tal a los clientes y, en último caso, consumidores finales.

La fase de adquisición y uso es, dentro del ciclo de vida del producto, el momento en el que el consumidor interactúa directamente con este. La fase de final del ciclo de vida, a la que hasta la aparición de la logística inversa se daba una importancia relativa, es por definición aquella en la que el producto como tal deja de existir.

Flujo y “caminos” de la logística inversa

En la logística inversa, el flujo es algo más complejo. Podemos observarlo en la siguiente figura, la cual representa una línea o flujo de la logística directa y un flujo de la logística que busca la recuperación de bienes lo que conlleva para las empresas inversión, tiempo, capital humano y un seguimiento constante de la ejecución de estos procesos.

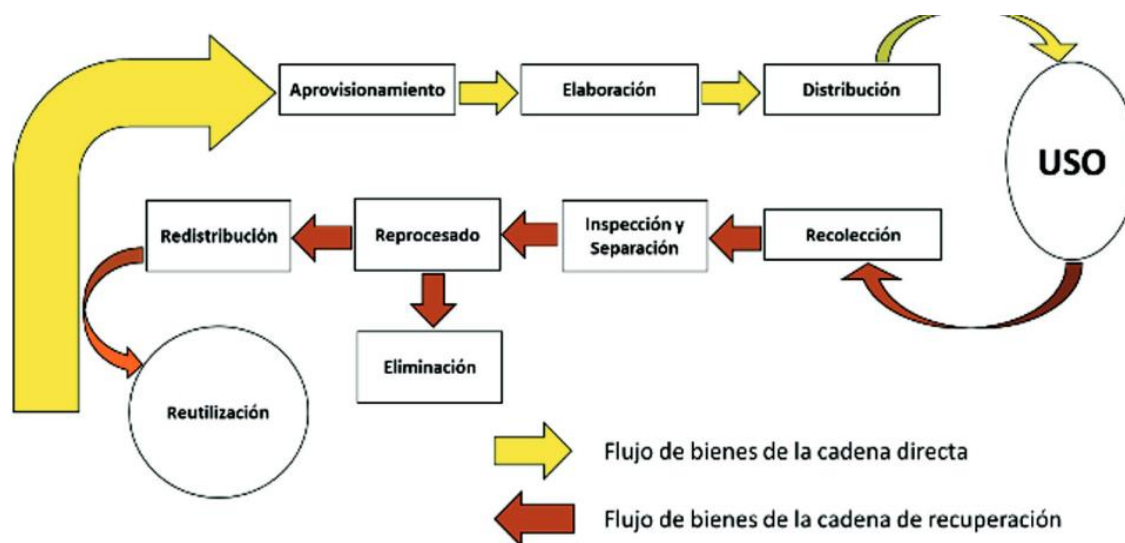


Figura 5 Flujos de logística directa e inversa
Fuente: Adaptado del ejemplo (Marti Frias, 2014)

Por lo que se refiere a los «caminos» estos se pueden originar según la tipología del producto y el mayor o menor grado de posicionamiento dentro de su vida útil (ciclo de vida y final de vida). A continuación, se describieran seis caminos que el autor Cabeza (2014) comunica:

Camino 1. Reutilización o reventa

Consiste en recuperar el producto para darle un nuevo uso, dado que este mantiene su forma y posee un nulo o escaso deterioro. En este caso, el producto es sometido a operaciones de limpieza y

mantenimiento que permiten aprovecharlo en su totalidad, aunque existan mínimas diferencias con productos similares pero nuevos.

Camino 2. Reparación

En este caso, el producto usado es sometido a reparación para ponerlo de nuevo en funcionamiento. Estas operaciones se pueden llevar a cabo en el domicilio del cliente o en los talleres de servicio técnico del proveedor. La reparación nace generalmente de la necesidad de sustituir alguna pieza o componente que haya alcanzado el fin de su vida útil. Son ejemplos de este tipo de productos los pequeños electrodomésticos, las lavadoras, las secadoras, etc.

Camino 3. Restauración

Consiste en devolver el valor al producto usado mediante la utilización de nuevas tecnologías que permitan ampliar su vida útil. Esta operación suele llevarse a cabo en el caso de la aviación civil y militar.

Camino 4. Refabricación y canibalización

Refabricación. Los componentes sometidos a este tipo de recuperación tienen un grado de descomposición medio-alto y ofrecen a las empresas un beneficio significativo, ya que al emplearlos en la remanufactura de un producto original se consiguen costes de fabricación en muchos casos cercanos al 50% de los de un componente nuevo. De este caso son ejemplos la industria del automóvil, la electrónica, la telefonía móvil, etc.

Canibalización. Se conocen así aquellas operaciones de gestión de productos fuera de uso (en el final de su vida útil) en las que solo se recupera una parte mínima de los componentes que posteriormente se utilizarán en el proceso de fabricación. Estas partes, como los componentes electrónicos, por ejemplo, se destinan a operaciones de reparación, restauración y refabricación.

Camino 5. Reciclaje

Mediante el reciclaje se busca la recuperación del material residual de un producto para reutilizarlo como materia prima en la elaboración de uno nuevo, el cual puede alcanzar los niveles de calidad de un producto original mediante el uso de tecnologías cada vez más avanzadas. Es un procedimiento que permite el aprovechamiento de residuos, con lo que se reducen el volumen de desechos y la necesidad de utilizar otras materias primas, lo que redundará en ahorro de energía y de recursos naturales. Además, el reciclaje contribuye de manera muy efectiva al incremento del PIB y, por extensión, del empleo. En efecto, algunos estudios cifran en decenas miles los nuevos puestos de trabajo que puede crear el tratamiento de los residuos por operadores especializados si estos, en lugar de exportarse, se reciclan in situ.

Camino 6. Vertedero e incineración

Vertedero controlado. Opción que pone punto final al ciclo de vida de un producto. Se emplea en caso de que el producto no pueda ser acondicionado o utilizado de ninguna otra manera. Tiene lugar en grandes extensiones de terreno, donde se excava y se rellena alternando capas de basura y de tierra que se compactan. Se debe elegir una zona geológica y topográficamente adecuada para evitar la contaminación en la superficie y en las aguas subterráneas. Debido a que la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos genera gases, el relleno sanitario debe tener buena ventilación para evitar explosiones. También conviene destacar el aprovechamiento de los residuos como biomasa que genere gas combustible.

Incineración. Consiste en un proceso de combustión controlada a altas temperaturas que transforma la fracción orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. A lo largo del proceso de incineración se obtiene gran cantidad de calor que puede ser aprovechado para la calefacción en ciudades o para generar energía eléctrica. Si bien no se trata de un sistema de eliminación total, sí determina una importante reducción de peso (70 %) y volumen (80-90 %) de las basuras originales.

Existen dificultades al implementar la logística inversa, dado que se trata de un proceso complejo cuya ejecución depende en gran medida de la eficiencia en los procesos y actividades por parte de la empresa. Adicionalmente, hay ciertos factores externos que no favorecen la ejecución de un sistema como este.

En este sentido el autor Cabeza (2014) reconoce los siguientes factores externos como los principales:

- Es necesario realizar estudios previos para conocer la factibilidad de llevar a cabo un proceso de logística inversa. La empresa debe estar involucrada a todos los niveles para poder coordinar la totalidad de las actividades relacionadas con el flujo inverso de la información y los productos. La logística inversa va más allá del simple manejo del producto; es más compleja.
- Las entradas de un proceso de logística inversa, dependiendo del tipo de industria y producto, pueden ser impredecibles a un determinado nivel. La cadena de suministro a la inversa supone agregar otras actividades que no forman parte de la cadena de suministro de la logística directa.
- Es importante tomar una decisión respecto a si la empresa realizará por sí misma el proceso de logística inversa o si, por el contrario, se contratará un operador logístico especializado, lo cual puede suponer un costo adicional.
- Dependiendo del tamaño, unas devoluciones son menos rentables que otras, aspecto cuyos costos también deben ser analizados. En algunos casos, resulta más económico fabricar productos no retornables. Al fin y al cabo, somos los contribuyentes quienes financiamos la gestión de los residuos mediante tasas impuestas por la Administración o mediante incrementos de precio en los nuevos productos, razón por la cual la economía también es un factor determinante en la aplicación de la logística inversa.

- Todavía hay muchas empresas que perciben todo lo relacionado con el medio ambiente como una amenaza, una rémora y, en definitiva, una carga, en lugar de ver en él una fuente de oportunidades. Por ello, en algunas empresas, cumplir objetivos relacionados con el medio ambiente resulta difícil de proponer y de llevar a buen término (p. 42).

Al mismo tiempo una de las dificultades en la gestión de retornos es la diferencia entre los objetivos de productores y vendedores. Siempre que un vendedor quiere retornar un ítem, el productor y el vendedor podrían estar en desacuerdo en la condición del ítem, el valor del ítem y el tiempo de respuesta. Al final, ambas partes necesitan darse cuenta de que deben mantener una relación que lleve al beneficio mutuo. Necesitan trabajar juntos para reducir tanto el número de retornos devueltos como la velocidad de procesamiento de estos. Las ineficiencias en el tiempo de procesamiento de los retornos causan perjuicios a ambas empresas.

Desde una perspectiva más general se presenta las barreras o dificultades presentadas por Knemeyer & Murphy Jr (2015) en el proceso de gestión de mercancías devueltas, entendiendo este proceso como uno de los más importantes y costosos en lo que implica la logística inversa:

Es posible que usted se sorprenda al saber que el costo anual de la logística inversa, la cual se refiere al proceso de gestión de mercancías devueltas, supera los \$100 mil millones sólo en Estados Unidos. Adicionalmente, la logística inversa puede ser cuatro o cinco veces más cara que la logística en avance y su proceso puede multiplicar por 12 el número de pasos que requiere el proceso de logística en avance (por ejemplo, evaluación y reparación del producto devuelto. El proceso de logística inversa se concentra en tres factores fundamentales:

- (1) por qué son devueltos los productos,
- (2) la forma de optimizar la logística inversa y
- (3) si la logística inversa debe manejarse internamente o subcontratarse a terceros.

Con respecto al primer factor, los productos son devueltos por una variedad de razones, como que el cliente cometió un error en el pedido o que el transportista tuvo una falla al entregar el pedido. Las mercancías también pueden devolverse debido a un retiro del producto, lo cual ocurre al descubrir un peligro o un defecto en un artículo manufacturado o procesado y su devolución es un mandato de una dependencia gubernamental.

El segundo factor en el manejo de las mercancías devueltas, la optimización de la logística inversa, implica una serie de consideraciones estratégicas y tácticas. Una decisión fundamental se refiere al diseño del sistema de logística inversa; por ejemplo, si las operaciones de devolución deben incorporarse a las instalaciones de almacenamiento y producción existentes.

La optimización de la logística inversa implica el conteo cuidadoso de las mercancías y el ajuste del registro correspondiente de artículos devueltos (por ejemplo, en las áreas de contabilidad e inventarios). Después de recibir un artículo devuelto, es importante evaluarlo en términos de una serie de preguntas como:

- ¿El producto está dañado y es invendible, o puede repararse y revenderse?
- ¿Fue devuelto como parte de un acuerdo de sobreabastecimiento con un minorista?
- ¿Es un producto que se está retirando del mercado?
- ¿Es un artículo dentro de un paquete sin abrir que puede enviarse al inventario para su reventa inmediata?
- ¿El artículo necesita someterse a pruebas especiales?
- ¿Cuál es el valor del artículo?
- ¿Cómo se aplican las políticas de devolución de la compañía a este artículo?

El alcance de las preguntas anteriores indica que los bienes devueltos no deben tratarse como una idea de último momento. Esto conduce directamente al tercer factor crítico en la gestión de la logística inversa, es decir, si la logística inversa debe manejarse internamente o subcontratarse a un

tercero. Si una empresa decide gestionar internamente las mercancías devueltas, es necesario reconocer que uno o más empleados deben tomar los artículos devueltos como su principal, si no única, responsabilidad de trabajo (p. 68).

En cuanto a los residuos domésticos, la principal barrera existente proviene de la carencia de infraestructuras y medios para su recogida, transporte y tratamiento, la cual se ve acrecentada por el actual problema de la saturación de los vertederos y la proliferación de los vertederos incontrolados, con los consecuentes problemas de salubridad que pueden generar. A pesar de ello, en los últimos años la concienciación ciudadana y su participación en campañas de recogida selectiva ha permitido recuperar recursos que anteriormente eran considerados «basuras» y destruidos como tales. El caso del vidrio es uno de los pioneros y más importante en cuanto a esfuerzo de reciclado (Díaz, Álvarez, & González, 2004).

Por último, lo aspectos inherentes a la puesta en marcha de un servicio de logística inversa:

- Legales.
- De recursos financieros.
- De capacitación profesional y cualificación.
- De sensibilidad y determinación de la alta dirección de las empresas.
- De la propia política de las empresas y de su interés efectivo.

Es interesante resaltar que en su artículo los autores BERNON & CULLEN (2007) mencionan que: Autry (2005) sostuvo que los gerentes necesitan darse cuenta de que el manejo efectivo de las transacciones de logística inversa puede resultar en beneficios económicos y estratégicos. En la práctica, algunas compañías parecen ignorar la importancia de la logística inversa para su cadena de suministro, algunas compañías han reconocido gradualmente su importancia, mientras que otras revisan la logística

inversa como una variable estratégica. Se ha sugerido que las "empresas innovadoras" que desarrollan una experiencia en actividades de logística inversa y las reconocen como un conjunto de procesos de negocios que agregan valor pueden potencialmente generar ingresos, mejorar la satisfacción del cliente, lograr ahorros significativos de costos y ofrecer una ventaja competitiva en sus diversos mercados (Stock 1998, Carter y Ellram 1998).

Ahora bien los altos porcentajes de devoluciones han afectado significativamente a las empresas, sin embargo, han ido adoptando estrategias tal y como lo expreso Rodriguez & Sabria (2003) En la actualidad, mientras que los minoristas están experimentando soluciones para reducir las devoluciones y mejorar la gestión de éstas, las cadenas más grandes también están explorando el campo de la logística inversa para reinsertar las devoluciones en la cadena comercial de manera eficaz y eficiente en cuanto a los costes, y, si es posible, recuperar parte del valor (p. 16).

Regla de las tres erres

Como parte importante de las mejores prácticas en la logística inversa el autor Cabeza (2014) comenta en su libro que la sencilla regla de las tres erres indica el proceso mental y de negocio sobre los hábitos de consumo particular y de las propias empresas que ha de ser la guía para minimizar el impacto de los residuos en el medio ambiente:

- Reducir la producción de los objetos que sean susceptibles de convertirse en residuos. La reducción puede darse tanto en el consumo de bienes como de energía, puesto que debemos tener presente que la producción de energía genera desechos (nucleares, CO₂, etc.).
- Reutilizar los productos para poder concederles una segunda vida útil, sea con el mismo uso o con otro distinto. Pequeñas acciones cotidianas como utilizar las dos caras de una hoja de papel son importantes para consolidar los aspectos relacionados con la reutilización.

- Reciclar engloba el conjunto de acciones y procesos dirigidos a la recogida y el tratamiento de los residuos, para poder reintroducirlos en una nueva cadena de valor. Elementos cotidianos como botellas de vidrio o tetrabrik, o plásticos y metales que se funden para formar parte de nuevos productos, son ejemplos de procesos de reciclaje.

Factores clave para el éxito

Entre los principales factores claves que permiten lograr el éxito en cualquier proceso de Logística Inversa, se encuentran los siguientes (Ballesteros Riveros & Ballesteros Silva, 2007):

Administración y control: Todas las actividades que conforman cualquier proceso de la Logística Inversa deben ser gestionadas de forma eficiente, con el fin de reducir los costes logísticos, a partir de un sistema de control, cuya información facilita el conocimiento de la realidad del proceso en el menor tiempo posible. Así, se pueden distinguir dos tiempos de información:

- Información de seguimiento (diaria, semanal...), cuya finalidad es dar a conocer la evolución de la actividad en comparación con el presupuesto asignado a la misma.
- Información de control, que detecta anomalías en el funcionamiento del proceso mediante el análisis del comportamiento diario de los parámetros de control, y que han sido previamente establecidos.

Indicadores de desempeño: es necesario establecer medidas que permitan valorar de forma fácil y rápida los resultados de cualquier proceso de Logística Inversa. Para ello, puede implantarse un sistema ABC o un sistema de costes basado en actividades, que implica asignar los costes generales del proceso a unos grupos de actividades (recepción y clasificación de productos en los centros de acopio, expedición de órdenes de trabajo, etc.).

Aspectos financieros: implantar una logística inversa implica la necesidad de asignar recursos financieros suficientes para: Hacer la auditoría de los procesos logísticos a lo largo de toda la cadena de suministros. Realizar estudios de diseño industrial encaminados a lograr una producción más limpia.

Financiar la adquisición o contratación de equipamiento específico para recuperar y reciclar materiales o productos. Potenciar el establecimiento de alianzas estratégicas entre empresas comprometidas en el proceso de logística inversa.

Estrategias para manejo y control de los procesos de la logística inversa

Como instancia final las estrategias que presenta los autores Martin & Mora (2013) las cuales se relacionan con los caminos de la logística inversa anteriormente mencionados:

Estrategia de recogida y clasificación

Mediante la estrategia de recogida y clasificación la empresa evalúa el retorno teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Estado del residuo o desecho.
- Grado de peligrosidad.
- Destino del residuo o desecho.
- De acuerdo al origen.
- Grado de control que se tiene sobre el residuo o desecho.
- Caracterización del residuo o desecho.
- Almacenamiento temporal según su clasificación.

La estrategia de recogida de retornos o devoluciones es una de las partes más complejas de un sistema de logística inversa. Se trata de una actividad crítica en todo el proceso de recuperación ya que genera la mayor parte de la incertidumbre asociada a los sistemas de logística inversa.

Estrategia para eliminar el residuo

La Estrategia para reducir o eliminar el residuo implica un análisis y diseño de aquellas técnicas, tecnologías y productos que permitan a lo largo de toda la cadena de suministro la reducción de:

- Inputs. Esto se podría lograr a través de técnicas como: sustitución de materiales, mejora del producto desde el punto de vista ambiental, análisis de los envases y embalajes, etc.
- Energía y agua.
- Inventario, por ejemplo, utilizando medios de manipulación más eficientes, así como sistemas de almacenaje para materiales recuperados y materiales peligrosos.

Estrategia para reutilizar o re-fabricar los recursos

Se trata de una estrategia para desarrollar la logística inversa que implica organizar la rotación o reutilización de los recursos en la cadena de suministro de forma tal de no provocar residuos y/o aprovechar al máximo la potencialidad de cada uno de los recursos y con ellos se reduce la demanda de nuevos recursos y se disminuye la afectación al medio.

La reutilización es volver a usar un producto o material varias veces sin «tratamiento». Darles la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos.

Mediante la reutilización se vuelve a utilizar un producto, partes o materiales varias veces, es decir, en funciones que desempeñaba anteriormente o con otros fines (equivale a un «reciclaje directo»). Se trata de dar la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos. De esta forma, existe un aprovechamiento integral del producto retornado una vez realizadas ciertas operaciones como, por ejemplo, limpieza y mantenimiento (Bañegil Palacios y Rubio Lacoba, 2005).

Estrategia para reciclar

La estrategia para reciclar permite estructurar la cadena de suministros de la empresa, concretamente, se orienta a dar un uso útil y/o en minimizar el impacto al medio ambiente de los residuos que se producen en los distintos puntos de la cadena de suministro. El reciclaje permite recuperar un material usado en un proceso para que se pueda volver a utilizar. Se puede considerar el

reciclaje puro sólo cuando el producto o material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo. Sin embargo y dado lo restrictivo de esta acepción pura, se extiende la definición del reciclaje a procesos más amplios.

Quienes efectúan el reciclaje se convierten en proveedores secundarios de inputs, ya que, por ejemplo, un residuo recuperado pierde en este proceso su carácter de «material destinado a su abandono», por lo que deja de ser un residuo propiamente dicho, y mediante el reciclaje adquiere el carácter de «materia prima secundaria».

Estrategia para la destrucción controlada

La estrategia para la destrucción controlada se emplea cuando no es posible realizar un tratamiento adecuado de los residuos con ninguna de las estrategias analizadas con anterioridad. Esto puede deberse a que la empresa no cuenta con los recursos monetarios suficientes o porque no dispone de la tecnología adecuada para desarrollar otra opción.

CAPÍTULO VIII (CONCLUSIONES)

La gestión de la logística inversa proporciona otra vía potencial para que los gerentes tomen decisiones que influyan en los resultados financieros de su empresa. Las reformas hacia el sistema logístico inverso podrían proporcionar beneficios en los costos y/o algunas oportunidades de mejora de los ingresos. Al mismo tiempo que la logística inversa ha ido adquiriendo importancia a medida que las empresas individuales, y algunas cadenas de suministro, la reconocen como una oportunidad de lograr ventaja competitiva

De un modo u otro, la preocupación social y el interés gubernamental por el medio ambiente ha llegado a la industria, que ha comenzado a incorporar los aspectos medio ambientales en su actividad. La problemática medioambiental actual está llevando a las empresas a diseñar sus procesos de manera integral analizando sus impactos de forma global, en el tiempo y en el espacio (es decir, considerando su grado de reversibilidad y en qué medida afectan a una determinada región o a todo el planeta o a recuperar sus productos al final de su vida útil.

Los productos pueden ser devueltos por diversas razones, como el retiro de productos, daños al producto, falta de demanda e insatisfacción del cliente. Los retos asociados con la logística inversa pueden complicarse por el hecho de que, a menudo, los productos devueltos se mueven en pequeñas cantidades y pueden trasladarse fuera de los canales de distribución normales. La alternativa de la recuperación busca fundamentalmente reducir el impacto sobre el medio ambiente a través de prácticas como la reutilización, el reciclaje u otro tipo de valorización del producto, aminorar el consumo energético y de agua dentro de los procesos productivos y reducir las materias vírgenes extraídas y las cantidades de residuos que son enviadas a los vertederos.

CAPÍTULO IX (RECOMENDACIONES)

La recomendación para fortalecer la investigación realizada es tener un acercamiento a una empresa real o escenario relacionado con el tema o problemática a investigar como referente clave para tener diferentes alternativas y opciones de información como lo son: La obtención de datos, poder realizar encuestas, tener referencias actualizadas, adquirir la experiencia propia sobre algo en particular o en general como también conocer la experiencia y percepción de las demás personas que estén allí, realizar comparaciones y análisis más precisos a través de la observación de un panorama, actividad o proceso, etc. Esto con el fin de poder realizar una investigación más profunda que pueda estar sincronizada con la actualidad, brindando propuestas y estrategias.

Para emprender futuras investigaciones similares recomendaría iniciar caracterizando un sector y definir el alcance de la investigación para poder abarcar los aspectos mas importantes del tema y enfocarse en la problemática, soluciones, propuestas y resultados para así lograr de manera exitosa el cumplimiento de los objetivos definidos. Es importante conocer las diferentes entre logística verde y logística inversa ya que según varios autores y textos científicos no es lo mismo o no buscan mitigar el mismo impacto como también sus procesos y definiciones son diferentes. En otro sentido sería beneficioso para las empresas, las personas, la economía y el medio ambiente realizar capacitaciones, charlas, comunicaciones abiertas, difusión por diferentes medios, hacer del tema de la logística inversa y sus beneficios más público, las investigaciones que se han realizado y que se realizaran estén al alcance de todos los que busquen una guía de como incursionar en lo que se ve como una ayuda al impacto ambiental.

CAPÍTULO X (REFERENCIAS)

- Acosta Calderón, S. N., & Velandia Sarmiento, D. F. (2022). *Metodología para la aplicación de economía circular y logística inversa en el algodón para la industria textil en Bogotá*. Fundación Universidad de América.
- Alvarez Gomez, A. V., & Martinez Peñaloza, G. A. (2024). *Análisis de la logística inversa en el sector textil en Colombia*. Cúcuta: Universidad Libre. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/29399>
- Arango-Serna, M. D., Valencia-Salazar, J. A., & Ruiz-Moreno, S. (2020). Sistema de logística inversa para el desarrollo sostenible de un astillero. *Revista UIS Ingenierías*, 105-118.
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI. (2019). *Pronunciamiento*. <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/6351-pronunciamiento->.
- Avendaño Prieto, G., & Díaz Pulido, J. M. (2013). *Sistema de gestión de la logística inversa en el sector de la refrigeración en la ciudad de Bogotá*. Revista ONTARE.
- Ballesteros Riveros, D., & Ballesteros Silva, P. (2007). Importancia de la Logística Inversa en el Rescate del Medio Ambiente. *Scientia et Technica*, 315-320.
- Ballou, R. H. (2003). Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J. *Business Logistics: Supply Chain Management*.
- Ballou, R.H. *Business Logistics: Supply Chain Management*, 5 edition. ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 2003. (s.f.). 2003.
- BERNON, M., & CULLEN, J. (2007). An integrated approach to managing reverse logistics. *Revista Internacional de Investigación y Aplicaciones Logísticas* .
- Boon, R. (2010). *Gestión ambiental urbana y la ISO-14001*. Obtenido de Gestión ambiental urbana y la ISO-14001: <http://www.ciudad.org.pe/downloads/documentos/gestionambientalurb.pdf>
- Boston Consulting Group (BCG). (2021). El imperativo de la sostenibilidad: cómo captar valor a través de la sostenibilidad en las cadenas de suministro.

- Canelón, DE (2021). *Logística y cadena de suministro sostenible*. Editorial Alfaomega.
- Cabeza, D. (2014). *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*. MARGE.
- Carrera, G. (2017). Los retos sostenibilistas del sector textil.
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/103614>. Obtenido de
<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/103614>
- Cerem International Business School . (2019). *Los residuos textiles necesitan ser reciclados de manera adecuada*. <https://www.cerem.es/blog/la-segunda-vi-da-de-los-textiles>.
- Chunguang, Y., Zhang, H. y Li, M. (2022). *Prácticas logísticas sostenibles y su impacto en el desempeño de la cadena de suministro* . Revista internacional de investigación y aplicaciones logísticas, 25(3), 1-15.
- CHAN, H. (2007). A pro-active and collaborative approach to reverse logistics-a case study. *Production Planning & Control*.
- Coyle, J. J., Langley, J. J., Novack, R. A., & Gibson, B. J. (2018). *Administración de la cadena de suministro: una perspectiva logística*. Cengage.
- Congreso de Colombia. (2022). *Ley 2232 de 2022: Por la cual se promueve la economía circular y se adoptan disposiciones en el sector logístico*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- CSCMP (Consejo de Profesionales en la Gestión de la Cadena de Suministros. (2014). *CSCMP* . Obtenido de <https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>
- Daugherty, P. (2015). *Developing effective reverse logistics programs*. Industrial Marketing Management.
- Departamento de Ingeniería Industrial y de Sistemas, Universidad Politécnica de Hong Kong. (2007). A pro-active and collaborative approach to reverse logistics -a case study. *Production Planning & Control*, 350-360.
- Díaz Couriño, R. (2015). *Desarrollo sustentable: Una oportunidad para la vida*. McGraw-Hill Interamericana.

- Díaz, A., Álvarez, M. J., & González, P. (2004). *Logística inversa y medio ambiente*. McGraw-Hill Interamericana.
- European Working Group on Reverse Logistics (REVLOG). (2004). *European Working Group on Reverse Logistics*. Obtenido de REVLOG.
- Flores, R. C., Herrera Reyes, L., & Hernández Guzmán, V. (2019). *Ecología y medio ambiente*. Cengage Learning.
- Foro Internacional de Transporte (ITF). (2020). *Innovaciones en el transporte para la sostenibilidad*. Publicaciones de la OCDE.
- Gómez Montoya, R. A., Correa Espinal, A. A., & Vásquez Herrera, L. S. (2012). Logística inversa, un enfoque con responsabilidad social. *Criterio libre*, 143-158.
- González Castillo, N. S., Núñez Rodríguez, J., & Ramírez Rojas, M. S. (2023). Implicación de la logística inversa en la sostenibilidad del sector textil. *I+D Revista de Investigaciones*.
- Greeff, G., & Ghoshal, R. (2004). *Practical E-Manufacturing and Supply Chain*. Burlington - England:.
- Knemeyer, A., & Murphy Jr, P. (2015). *Logística contemporánea*. Pearson Educación.
- Martin, M., & Mora, L. (2013). *Logística inversa y ambiental: retos y oportunidades en las organizaciones modernas*. Bogota: Ecoe Ediciones.
- Noé Amato, C. (2015). *Relación entre logística inversa y desempeño. Estudio de casos en Cordoba, Argentina*. Cuadernos de Administración.
- Oltra Badenes, R. F. (2015). *La Logística Inversa: Concepto y Definición*. Universitat Politècnica de València.
- Real Academia Española. (2014). *Real Academia Española: Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/log%C3%ADstico>
- Rodriguez, M. A., & Sabria, F. (2003). *Logística inversa*. Barcelona: Marge Books.

- Sánchez Restrepo, S. L. (2020). Logística Inversa como reducción de costos. *Reverse logistics as cost reduction*, 63-70.
- Santos López, F. M., & Santos De la Cruz, E. (2010). *Aplicación de un modelo para la implementación de logística inversa en la etapa productiva*. Industria Data.
- Torres, M. M., & Prado Larburu, M. (2021). *Logística Inbound*. Diaz de Santos.
- Vasquez, J. F. (2008). *Logística Inversa*. Boletín de información nº307.
- Vázquez, M. (2021). El plan del sector textil para dar la talla en la logística inversa. *Las devoluciones son un elemento crítico para el sector moda y una tendencia que se ha incrementado con el auge del ecommerce*, 20-29.
- Walley , N. (1 de mayo de 1994). *It's Not Easy Being Green*. Obtenido de Harvard Business Review:
<https://store.hbr.org/product/it-s-not-easy-being-green/94310?sku=94310-PDF-ENG>