

Eficiencia y Sostenibilidad en la Cadena de Suministro de la Industria Alimentaria:

Logística Inversa y Optimización Estratégica

Lizeth Natalia Páez Garzón

Facultad de Ingeniería, Universidad Ean

Especialización en Gerencia Logística: Seminario de Investigación

Lina María Chacón Rivera

Bogotá D.C., diciembre 1 de 2023

Tabla de Contenido

Resumen	5
Problema de Investigación	6
Objetivos.....	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos.....	9
Justificación	10
Marco Teórico.....	13
Metodología	20
Primer Nivel.....	20
<i>Enfoque, Alcance y Diseño de la Investigación</i>	20
<i>Definición de Variables</i>	21
<i>Población y Muestra</i>	22
Segundo Nivel	24
<i>Selección de Métodos o Instrumentos para Recolección de Información</i>	24
<i>Técnicas de Análisis de Datos</i>	26
Análisis y discusión de los resultados	28
Eficiencia Operativa (EO):	42
Identificación de Áreas de Mejora (IAM):	43
Conocimiento de Estrategias Exitosas (CEEE):	46
Factores Clave del Éxito (FCE):	47

	3
Estrategias Específicas de Logística Inversa (EELI)	49
Viabilidad Económica y Ambiental (VEA)	50
Diseño de Estrategias	52
<i>Grandes Empresas:</i>	52
<i>Pymes:</i>	58
Conclusiones	64
Referencias Bibliográficas	66

Índice de Figuras

Figura 1	15
Figura 2	17
Figura 3	18
Figura 4	25
Figura 5	29
Figura 6	30
Figura 7	31
Figura 8	32
Figura 9	32
Figura 10	34
Figura 11	34
Figura 12	35
Figura 13	36
Figura 14	38
Figura 15	39

Índice de tablas

Tabla 1	21
Tabla 2	28
Tabla 3	40

Resumen

Esta investigación se sumerge en la compleja problemática de la gestión de residuos y los elevados costos logísticos que afectan la cadena de suministro de la industria alimentaria. Se busca proporcionar soluciones prácticas y sostenibles para mejorar la eficiencia operativa. La base teórica se sustenta en obras clave, como las investigaciones de Lambert (1998) y Christopher (2011). Se adopta un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos mediante un diseño exploratorio y descriptivo. La atención se centra en los resultados tangibles, explorando costos logísticos reducidos, menor impacto ambiental y operaciones más eficientes. La diversidad de empresas alimentarias se aborda con un muestreo estratificado, utilizando métodos mixtos de recopilación de información y análisis estadístico.

Los resultados, inspirados por estrategias adaptadas a grandes empresas y pymes, apuntan a transformaciones significativas. Desde implementar un Sistema Integral de Retorno Rastreado hasta una Red de Retorno Colaborativo, se busca reducir costos, minimizar residuos y fortalecer prácticas sostenibles en la cadena de suministro alimentaria.

Palabras clave: gestión de residuos, cadena de suministro, logística inversa, eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental, industria alimentaria.

Problema de Investigación

La falta de enfoque en la logística inversa y su implementación efectiva en las operaciones actuales ha resultado ineficiente en la gestión de residuos, altos costos logísticos y una huella ambiental negativa. Una oportunidad de mejora se encuentra en la creación y aplicación de estrategias que incorporen procesos de retorno, reutilización y reciclaje, contribuyendo así a la eficiencia y sostenibilidad de la cadena de suministro.

Tal como lo indica Martín y Mora (2013) existen iniciativas dirigidas por procedimientos y otras por productos, y en ambos casos:

[...] mediante procedimientos y/o productos, la gestión logística se transforma, de manera que se incorpora la variable medio ambiente en su ámbito de actuación. Esto supone importantes retos y cambios. Se pasa de la cadena tradicional a la cadena inversa (o medioambiental), de la logística tradicional a la logística inversa (o verde). (p, 36).

Estas iniciativas son necesarias, pero deben implementarse de manera correcta y estratégica ya que por la mala implementación se terminan afectando diferentes aspectos, distintos al impacto ambiental, tales como: el respeto y relación con el cliente/consumidor, la disminución del NS (Nivel de servicio), entre otros.

Así pues, es importante tener en cuenta que no todas las estrategias son adecuadas para todas las industrias debido a su complejidad. Según Rubio y Jiménez (2016) existen diferentes tipos de consumidores, algunos de los cuales generan grandes cantidades de residuos industriales con diferentes frecuencias. Estos residuos requieren sistemas especiales para su recolección, como contenedores específicos y diferentes medios de transporte. Además, algunos residuos peligrosos, como los tóxicos y los materiales infecciosos, requieren medidas de seguridad específicas. Por otro lado, el problema de la recolección de residuos

también incluye la recolección de productos al final de su vida útil, incluso cuando el propósito no es su eliminación adecuada sino aprovechar el valor que aún tienen a través del reciclaje, la refabricación o la reutilización. La forma en que se establece el procedimiento de recolección de estos productos es crucial para recuperar la mayor parte del valor que aún poseen.

Por otro lado, uno de los factores más importante que hace que el problema persista es la poca formación en cuanto a logística inversa en las empresas, esta deficiencia obstaculiza el buen funcionamiento puesto que estas actividades deben ser planificadas detalladamente y tal como se indicaba anteriormente de acuerdo al producto y sus exigencias, sin embargo muchas empresas planean con base a bajos costes sin darse cuenta de todo lo que conlleva y la importancia y buenos beneficios que traería si se tratara este proceso de manera adecuada.

La mayoría de empresas no tienen una persona encargada para este proceso, sino que son varias las que van gestionando a medida que necesitan de este para solucionar temas de su campo, por lo cual no hay un estándar a seguir y cada área construye su propia visión de la logística inversa lo cual es un gran error ya que la logística debe ser colaborativa debe estar alineada y fluir en un mismo sentido, lo anterior implica que los OPL (Operadores logísticos) y Transportadoras tengan que adaptarse a constantes cambios según cada persona dentro de una misma organización.

Como se mencionaba los costos son tenidos en cuenta y son un gran problema al planificar ya que si bien los bajos costes son beneficiosos no debe ser en lo único que hay que fijarse, un claro ejemplo es la elaboración de un producto o servicio si bien se busca tener una ganancia con este igualmente se desea que este sea de calidad por lo que tiene que haber un equilibrio, algunas razones que conllevan a esto son:

la carencia de información, desconfianza en las ventajas económicas alcanzables, altos costes, barreras organizativas, restricciones culturales, sector de negocio, etc. La opinión predominante parece ser la de que, la LI supone una

carga para la organización generando, además, costes adicionales derivados de las operaciones específicas requeridas (recogida, clasificación, almacenaje, etc.). (Fernández, 2005, p. 124).

Por lo tanto, se plantea la pregunta: ¿Cómo pueden las estrategias de logística inversa ser implementadas de manera efectiva para optimizar la cadena de suministro, mejorando tanto la eficiencia operativa como la sostenibilidad medioambiental?

Es por esto que esta investigación se centra en identificar estrategias viables para optimizar la cadena de suministro mediante la implementación de prácticas de logística inversa.

Objetivos

Objetivo General

- Proponer estrategias de logística inversa adaptadas a la cadena de suministro dentro de la industria alimentaria, con el propósito de mejorar la eficiencia operativa y promover la sostenibilidad ambiental.

Objetivos Específicos

1. Analizar la situación actual de la cadena de suministro dentro de la industria y evaluar las áreas con mayor potencial para la implementación de logística inversa.
2. Identificar modelos exitosos de logística inversa en industrias similares y comprender los factores clave que los hicieron eficientes.
3. Diseñar estrategias específicas que incluyan procesos de retorno, reacondicionamiento y reciclaje, alineados con las necesidades y objetivos de la cadena de suministro dentro de la industria.
4. Evaluar la viabilidad económica y ambiental de las estrategias propuestas a través de análisis de costos, beneficios y reducción del impacto ambiental.

Justificación

La investigación propuesta es de gran relevancia tanto para las empresas involucradas en cadenas de suministro como para el ámbito académico. Los resultados esperados tienen el potencial de impulsar la eficiencia operativa, reducir costos logísticos y minimizar el impacto medioambiental. Además, contribuirá al desarrollo y aplicación de prácticas sostenibles en un contexto empresarial cada vez más consciente de su responsabilidad social empresarial. Los beneficios pueden incluir una mejor comprensión de los problemas que enfrentan las empresas en las cadenas de suministro, así como una mayor eficiencia en sus operaciones. También puede haber beneficios financieros, como una reducción en los costos o un aumento en las ganancias. Es importante destacar cómo el proyecto aborda un problema específico y cómo se relaciona con el ámbito académico. Además, la investigación puede contribuir al desarrollo de nuevas técnicas o métodos en el campo y al conocimiento existente ya que se centra en examinar la implementación de la logística inversa en el sector de alimentos, una industria crucial que enfrenta desafíos significativos en términos de desperdicio de alimentos y sostenibilidad.

Conveniencia: En la actualidad, la gestión eficiente de la logística inversa se ha convertido en una necesidad crítica para las organizaciones en términos de reducción de costos, cumplimiento normativo y sostenibilidad ambiental. El sector de alimentos es esencial para la sociedad y la economía, pero también genera una cantidad significativa de desperdicios. Esta investigación es conveniente ya que abordará esta problemática crítica y buscará soluciones prácticas.

Relevancia Social: La gestión adecuada de la logística inversa no solo es relevante para las empresas, sino que también tiene un impacto social significativo al contribuir a la reducción de residuos y al fomento de prácticas sostenibles. Esto es de gran importancia en un contexto

en el que la sociedad está cada vez más preocupada por el medio ambiente y la sostenibilidad por lo que abordar este problema tiene un impacto directo en la sociedad y en la calidad de vida de las personas.

Implicaciones Prácticas: La implementación efectiva de estrategias de logística inversa puede tener un impacto directo en la eficiencia operativa de las organizaciones, reduciendo costos y mejorando la gestión de recursos. Además, puede mejorar la relación con los clientes y el nivel de servicio, lo que a su vez afecta la satisfacción del cliente y la lealtad.

Valor Teórico: Aunque la logística inversa ha sido estudiada en diversos contextos, su aplicación específica en la industria alimentaria es un área que requiere una mayor exploración. Esta investigación puede contribuir al conocimiento teórico al desarrollar un marco conceptual y modelos específicos para la logística inversa en alimentos.

Utilidad Metodológica: La investigación propuesta abordará la necesidad de estrategias efectivas de logística inversa y propondrá desarrollar metodologías y pautas específicas para la implementación de esta en la industria alimentaria que pueda ser de utilidad tanto para empresas del sector como para investigadores en el futuro.

Además, esta investigación se alinea con los lineamientos institucionales de la Universidad Ean, específicamente en el campo de investigación de "Emprendimiento y gerencia", dentro del grupo de investigación de "Entrepreneurship", y se enmarca en la línea de investigación de "Diseño estratégico".

En resumen, este estudio se justifica tomando en consideración la necesidad indispensable de mejorar la gestión de la logística inversa, tanto desde una perspectiva empresarial como ambiental, y como se puede implementar en el sector de alimentos en términos de reducción de desperdicios, sostenibilidad y eficiencia operativa en una industria fundamental. Además, se espera que los resultados de esta investigación contribuyan al

desarrollo de estrategias efectivas que beneficien a las organizaciones y a la sociedad en general.

Marco Teórico

En el entorno empresarial actual, la cadena de suministro enfrenta desafíos significativos dentro de la eficiencia operativa y sostenibilidad medioambiental. La globalización, la demanda creciente de productos y los cambios en las preferencias del consumidor han aumentado la presión sobre las empresas para mejorar sus prácticas logísticas. Además, la preocupación por el impacto ambiental de la operación comercial ha impulsado la necesidad de abordar de manera efectiva y eficaz los problemas de residuos, emisiones y consumo de recursos. Es por esto que la logística inversa se ha convertido en un proceso vital, ya que:

gestiona el retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible, se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, incluso se adelanta al fin de la vida útil del producto, con objeto de darle salida en mercados de mayor rotación. (Martín & Mora, 2013, p. 43)

Por lo que abarca diferentes aspectos, siendo uno de los más importantes la protección del medio ambiente, pero igualmente siendo prioridad la eficacia dentro del proceso, es decir aprovechar al 100% aquello que iba a ser desechado ya que incluso lo recuperado puede utilizarse nuevamente para la elaboración de un producto, es decir como materia prima dentro del proceso de producción.

Y para lograrlo se emplean “procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos, inventarios estacionales, etc., y actividades de retirada, clasificación, reacondicionamiento y reenvío al punto de venta o a otros mercados secundarios” (Pérez, et al., 2003, p. 15).

En términos generales para las empresas era un reto ya que no había trascendido mucho tiempo desde que diseñaban y creaban sus productos ignorando el destino de estos una vez que “cumplían su ciclo de vida”, desconociendo por completo que definitivamente esto era parte del ciclo. Asimismo, la «conciencia social» de los consumidores sobre los impactos medioambientales que acarrea tanto la creación como el desecho de los productos, estaba por así decirlo, «dormida» o era inexistente (Cabeza, 2012, p, 39).

Sin embargo, tal como se mencionaba, en la actualidad existen leyes que exigen a las empresas este cuidado, e igual el cliente reclama que se le dé la importancia y cuidado al ambiente de la misma manera como se le da al producto, esto ha hecho que prefieran marcas o empresas que tengan como lema la responsabilidad social empresarial (RSE) la cual es un “compromiso voluntario de las empresas con el desarrollo de la sociedad y la preservación del medio ambiente, desde su composición social y un comportamiento responsable hacia las personas y grupos sociales con quienes se interactúa” (Acuña Galindo, 2014, p. 51).

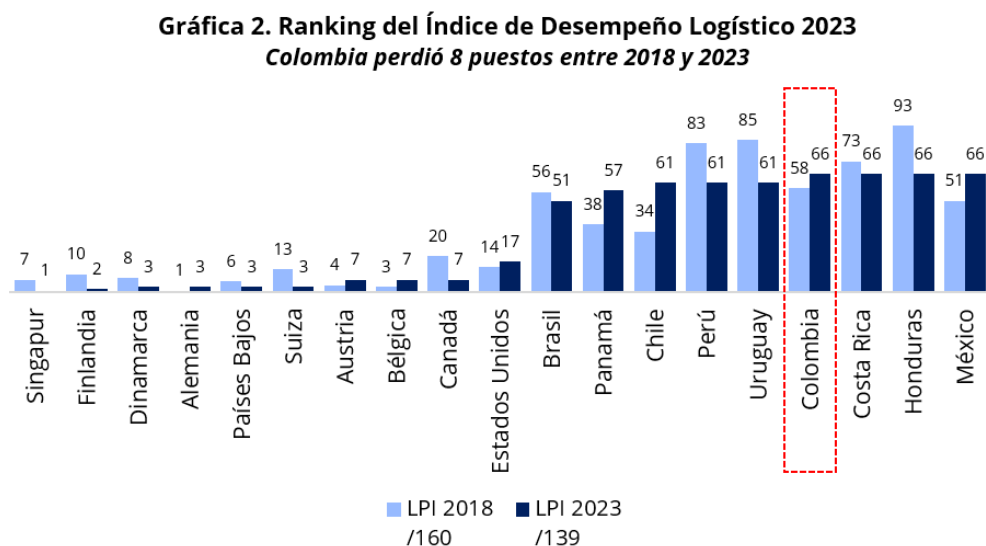
A pesar de ello, muchas empresas ven esta etapa (del ciclo de vida) como un algo que no les pertenece ya que siempre era el consumidor el que ideaba como se desligaba del producto cuando cumplía su vida útil. Además de esto muchas organizaciones lo ven como un proceso que aporta muy poco y que por el contrario genera costes y demoras que perjudican la cadena de suministro, esto debido a que aún no hay estrategias eficientes ya que es un proceso nuevo que tiene mucho por mejorar y ampliar.

En la Figura 1 se evidencia de manera notoria que Colombia perdió 8 posiciones respecto a la edición 2018 del LPI (*Logistics Performance Index*), cuando alcanzó la posición 58 entre 160 economías, y actualmente ocupa el puesto 66 (de 139 países) de la lista. El país obtuvo una puntuación de 2,9 sobre un 5,0 posible en la escala general del indicador, y es importante señalar que Colombia obtuvo un puntaje de 2,94 en el informe de 2018. (Dirección de Asuntos Económicos Analdex, 2023). Esto nos demuestra que hay mucho por mejorar y que

hay amplitud de oportunidades para corregir y modernizar los procesos logísticos, entre ellos el central de esta investigación, la logística inversa.

Figura 1

Desempeño de Colombia en el Índice de Desempeño Logístico 2023



Nota. A pesar de las recientes mejoras, el desempeño logístico de Colombia ha disminuido en los últimos cinco años. Tomada de (Dirección de Asuntos Económicos Analdex, 2023).

La logística inversa es crucial para la competitividad tanto en términos económicos como ambientales, especialmente cuando se considera:

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” (Cely, 2013, p. 119).

Pero para comprender a detalle se debe hacer un acercamiento a la Logística, para ello se citarán distintos autores que son referentes en este ámbito. Según Lambert et al. (1998) “la gestión de la cadena de suministro es la integración de procesos comerciales clave desde el usuario final hasta los proveedores originales que proporciona productos, servicios e información que agregan valor para los clientes y otras partes interesadas” (p. 1). Otra definición la da Christopher (2011) “La logística es esencialmente una orientación y un marco de planificación que busca crear un plan único para el flujo de productos e información a través de una empresa” (p. 2)

El término SCM (Supply Chain Management) fue introducido por Keith & Webber (1982) este se refiere a la gestión de la cadena de suministro, “se basa en este marco y busca lograr vínculos y coordinación entre los procesos de otras entidades en proceso, es decir, proveedores y clientes, y la propia organización” (Christopher, 2011, pp. 2-3)

Para Lambert et al. (1998) SCM aborda:

la excelencia total de los procesos de negocio y representa una nueva forma de gestionar los negocios y las relaciones con otros miembros de la cadena de suministro, sin embargo, es importante saber que la cadena de suministro no es sólo una cadena de negocios con relaciones uno a uno y de negocio a negocio, sino una red de múltiples negocios y relaciones, y SCM ofrece la oportunidad de capturar la sinergia de la integración y gestión inter- e intra- empresas (pp. 1-2).

El modelo SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) es un modelo que se utiliza como una referencia o marco de trabajo en la gestión de la cadena de suministro (SCM). Este modelo desarrollado por el *Supply Chain Council* (ahora parte de la *Association for Supply Chain Management*) que proporciona una estructura y un conjunto de métricas para ayudar a las organizaciones a entender, analizar y mejorar sus operaciones en la cadena de suministro. Es una herramienta que se utiliza en la gestión de la cadena de suministro para estandarizar

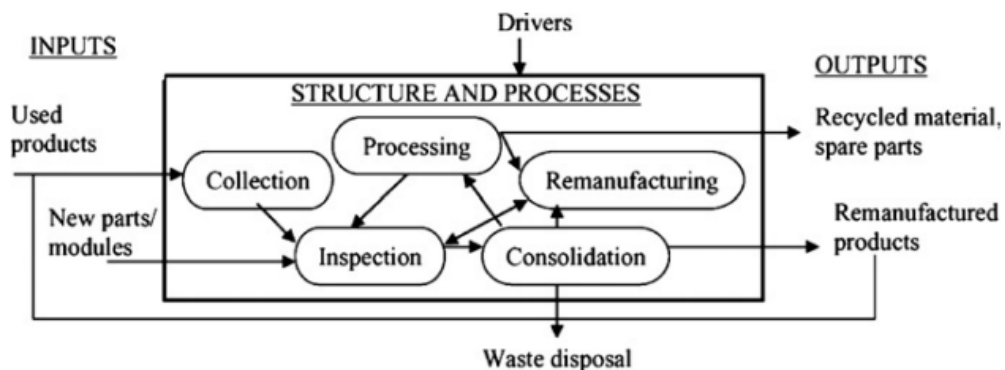
Nota. El modelo SCOR está organizado en torno a los seis procesos de gestión (principales: plan, source, make, deliver, return y enable. Tomada de (APICS, 2012).

El proceso *Return* incluye la Logística Inversa (LI), la cual Christopher (2011) indica que se utiliza con frecuencia para describir el proceso de devolución de un producto, normalmente cuando ha llegado al final de su vida útil, pero también se utiliza para retirar y reparar productos. LI también “brinda una gran oportunidad para que las empresas influyan tanto en sus costos como en su huella de carbono y debe verse como una oportunidad y no como una amenaza” (Christopher, 2011, p. 250).

La logística inversa se basa, en tres grupos presentados en la Figura 3, definidos como entradas, estructura, procesos y salidas.

Figura 3

Sistema de logística inversa



Nota. La literatura sobre logística inversa se basa, en tres grandes grupos: entradas, estructura, procesos y salidas. Tomado de (Pokharel & Mutha 2009).

Si bien las empresas ya han ido implementando este proceso en la gran mayoría de casos no es por el potencial que tiene y los beneficios que trae sino por otros motivos. Tal como indican Govindan & Bouzon (2018) las principales razones por las que las empresas

realizan LI son: beneficios económicos, presiones legales y la creciente cultura ciudadana respecto al tema de devolución de productos. Y debido a ello “los investigadores comenzaron a centrar sus esfuerzos en el diseño de sistemas LI, con el fin de atacar los problemas relacionados con el mal manejo y tratamiento de productos al final de su vida útil” (Silva & Ocampo, 2023, p. 48).

En la industria alimentaria, lo que provoca que se lleve a cabo la logística inversa son los componentes tales como el exceso de inventario, las retiradas del mercado, la caducidad del producto, los daños, y los errores en los pedidos. Dado que los alimentos son perecederos, la logística inversa es muy necesaria en la industria alimentaria en consecuencia “fueron los minoristas de comestibles los que utilizaron la logística inversa para gestionar sus devoluciones. Esto dio lugar al desarrollo de centros de devolución centralizados” (Rashid et al., 2019, p. 31). Estos centros (CDC) “son instalaciones dedicadas a manejar devoluciones rápida y eficientemente, donde los productos son ordenados, procesados y enviados a sus respectivos destinos” (Mora, 2020, p. 490)

Tal como indica Rashid et al. (2019) “El desempeño de un mecanismo de LI en una industria alimentaria depende de varios factores, como las características específicas de los alimentos, el coste, la ventaja competitiva, la normativa y la gestión de la información” (p. 31). Y según esto Coelho et al. (2010) determina que el impacto que la logística inversa puede tener en el medio ambiente puede juzgarse con medidas como el uso de energía, las emisiones de CO₂, la contaminación del agua y la congestión del tráfico urbano.

Por esta razón la LI ha cobrado fuerza y ha hecho que sea importante tener una planeación a nivel medioambiental que reduzca los impactos ambientales negativos, esto se ha originado de la conciencia social de los consumidores lo cual resultó en leyes y por ende en que las empresas comenzaran a tomarlo dentro de sus procesos, pero que lamentablemente continúan fallando en verlo como una estrategia que trae ventajas y beneficios competitivos.

Metodología

Primer Nivel

Enfoque, Alcance y Diseño de la Investigación

La investigación adopta un enfoque mixto, fusionando elementos cualitativos y cuantitativos para proporcionar una visión completa de la logística inversa en la industria alimentaria. El alcance se centra en la optimización estratégica de la cadena de suministro, con un diseño exploratorio para comprender las prácticas actuales y descriptivo para proponer mejoras.

La elección de este enfoque mixto permite abordar la complejidad de la logística inversa dentro de la industria desde múltiples perspectivas, integrando la riqueza de datos cualitativos con la objetividad de datos cuantitativos. Al centrarse en la optimización estratégica de la cadena de suministro, se busca no solo entender las dinámicas existentes, sino también proponer mejoras tangibles. El diseño exploratorio permite descubrir aspectos no previstos, mientras que el enfoque descriptivo facilita la formulación precisa de estrategias al comprender a fondo las prácticas actuales. Esta combinación estratégica asegura una investigación integral y pragmática, ofreciendo una visión holística de la logística inversa y sus oportunidades de mejora en la industria alimentaria.

Definición de Variables

Tabla 1

Definición de variables.

Objetivos	Variable	Descripción	Definición operacional	Indicadores
Analizar la situación actual de la cadena de suministro dentro de la industria y evaluar las áreas con mayor potencial para la implementación de logística inversa.	Eficiencia Operativa (EO)	Grado de eficiencia en los procesos de la cadena de suministro.	Tiempo de respuesta promedio, tasa de errores en entregas	Tiempo de procesamiento de pedidos, índice de errores en la entrega.
	Identificación de Áreas de Mejora (IAM)	Áreas específicas dentro de la cadena de suministro que pueden optimizarse.	Número de áreas identificadas para mejora, cambios implementados	Número de mejoras implementadas, impacto en la eficiencia.
Identificar modelos exitosos de logística inversa en industrias similares y comprender los factores clave que los hicieron eficientes.	Conocimiento de Estrategias Exitosas (CEEE)	Nivel de conocimiento sobre prácticas exitosas en logística inversa.	Participación en actividades de aprendizaje sobre logística inversa.	Número de eventos de capacitación participados, cambios implementados
	Factores Clave del Éxito (FCE)	Elementos identificados como fundamentales para el éxito en logística inversa.	Identificación de factores clave en encuestas y entrevistas.	Frecuencia de menciones de factores clave, correlación con el éxito.
Diseñar estrategias específicas que incluyan procesos de retorno, reacondicionamiento y reciclaje, alineados con las necesidades y objetivos de la cadena de	Estrategias Específicas de Logística Inversa (EELI)	Estrategias detalladas que abarcan retorno, reacondicionamiento y reciclaje.	Operacional: Descripción clara de cada estrategia.	Complejidad de implementación, impacto esperado.

suministro dentro de la industria.				
<p>Evaluar la viabilidad económica y ambiental de las estrategias propuestas a través de análisis de costos, beneficios y reducción del impacto ambiental.</p>	<p>Viabilidad Económica y Ambiental (VEA)</p>	<p>Evaluación de la sostenibilidad económica y ambiental de las estrategias.</p>	<p>Análisis de costos, beneficios económicos y ambientales.</p>	<p>ROI previsto, reducción de la huella ambiental.</p>

Nota. Las variables propuestas en este estudio se han diseñado cuidadosamente para abordar los objetivos específicos de la investigación. Cada variable se centra en aspectos clave de la cadena de suministro en la industria alimentaria.

Población y Muestra

Población

- Número de Empresas:
 - o Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs): Alrededor de 16 empresas PYMEs.
 - o Grandes Corporativos: Alrededor de 34 empresas grandes corporativos.
- Ubicaciones Geográficas:
 - o Diversidad Regional: Empresas de al menos 3 regiones geográficas distintas dentro de Colombia.
- Tipos de Productos:
 - o Variedad de Segmentos: Empresas de al menos 3 segmentos de la industria alimentaria.

Muestra

- Número de Empresas en la Muestra:
 - o Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs): Al menos 8 PYMEs para la muestra.
 - o Grandes Corporativos: Al menos 15 grandes corporativos.
- Ubicaciones Geográficas en la Muestra:
 - o Diversidad Regional: Garantizar que la muestra abarque empresas de al menos 2 regiones geográficas.
- Tipos de Productos en la Muestra:
 - o Representación Equitativa: Una muestra que refleje la proporción identificada en la población para cada tipo de producto.

La población incluye empresas alimentarias que gestionan cadenas de suministro. Se aplicará un muestreo estratificado considerando tamaño, ubicación y tipo de productos para asegurar representatividad y diversidad en la muestra.

La población de interés abarca un espectro amplio de empresas dentro del sector alimentario, todas involucradas en la gestión de cadenas de suministro. Esta diversidad incluirá empresas de distintos tamaños, ubicaciones geográficas y especializaciones en tipos de productos. El muestreo estratificado se erige como una estrategia fundamental para garantizar que la muestra refleje de manera precisa la heterogeneidad presente en la población.

Al considerar el tamaño de la empresa como un criterio de estratificación, se asegurará la representación tanto de pequeñas y medianas empresas como de grandes corporativos, capturando así las variaciones que pueden surgir debido a las diferentes capacidades y recursos disponibles. La estratificación según la ubicación geográfica permitirá contemplar posibles disparidades regionales en prácticas de logística inversa y sostenibilidad. Además, al

tener en cuenta el tipo de productos, se garantiza la inclusión de empresas especializadas en diversos segmentos de la industria alimentaria, cada una con desafíos logísticos y consideraciones ambientales específicas.

Este enfoque estratificado no solo aumenta la representatividad de la muestra, sino que también proporciona una base sólida para realizar análisis comparativos detallados entre diferentes segmentos de la industria alimentaria. De este modo, se maximiza la validez externa de los hallazgos y se generan conclusiones más robustas y generalizables para informar de manera efectiva sobre la optimización estratégica de la cadena de suministro en este sector específico.

Segundo Nivel

Selección de Métodos o Instrumentos para Recolección de Información

- Métodos Cualitativos: Entrevistas semiestructuradas con expertos en logística inversa y sostenibilidad proporcionarán percepciones cualitativas sobre desafíos y oportunidades.
- Métodos Cuantitativos: Encuestas estructuradas y análisis documental se centrarán en costos logísticos, indicadores ambientales y KPIs de eficiencia operativa.

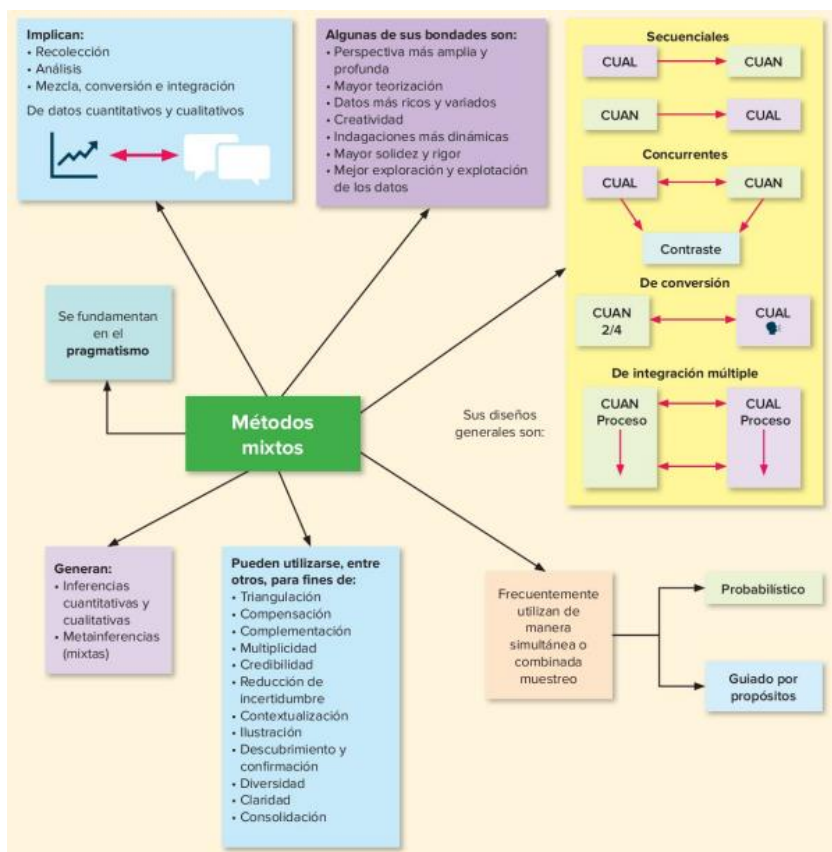
La elección meticulosa de métodos de recopilación de información subraya la intención de abordar de manera integral los aspectos cualitativos y cuantitativos (Mixtos) de la eficiencia y sostenibilidad en la cadena de suministro de la industria alimentaria. En la Figura 4 se muestra a detalle los métodos mixtos.

Ahora detallando en los métodos cualitativos, las entrevistas semiestructuradas con expertos en logística inversa y sostenibilidad permitirán una inmersión profunda en las complejidades y matices de estos temas. La flexibilidad de este enfoque posibilitará la exploración de percepciones, experiencias y opiniones de manera contextualizada. La selección de expertos garantiza la obtención de información valiosa y especializada, desentrañando aspectos que podrían no ser evidentes en un análisis puramente cuantitativo. La riqueza de datos cualitativos provenientes de estas entrevistas contribuirá a una comprensión más holística y detallada de los desafíos y oportunidades en la logística inversa y sostenibilidad.

Por otro lado, dentro de los métodos cuantitativos están la implementación de encuestas estructuradas y el análisis documental se focalizarán en datos cuantificables esenciales para evaluar la eficiencia y sostenibilidad en la cadena de suministro. Las encuestas permitirán la recopilación de información específica sobre costos logísticos, indicadores ambientales y KPIs de eficiencia operativa de manera sistemática y cuantitativa. Este enfoque cuantitativo, respaldado por un análisis documental riguroso, brindará datos objetivos y medibles que se pueden analizar estadísticamente. La combinación de estos métodos cuantitativos garantizará una evaluación robusta y cuantificable de las variables clave, permitiendo así una contrastación con los hallazgos cualitativos para obtener una perspectiva integral y coherente.

Figura 4

Métodos mixtos.



Nota. “Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta.” Tomado de (Hernández & Mendoza, 2018, p. 612).

Técnicas de Análisis de Datos

- Análisis Cualitativo: Las entrevistas se analizarán mediante codificación temática para identificar patrones y temas vinculados a la logística inversa y sostenibilidad.
- Análisis Cuantitativo: Herramientas estadísticas como análisis de regresión y pruebas de significancia explorarán correlaciones entre variables y evaluarán la viabilidad de las estrategias propuestas.

La aplicación de la codificación temática en el análisis de las entrevistas aportará una profundidad interpretativa a los datos cualitativos recopilados. Esta técnica, al descomponer el contenido en categorías y patrones emergentes, permitirá una comprensión estructurada y significativa de los temas relacionados con la logística inversa y sostenibilidad en la cadena de suministro alimentaria. La identificación y organización de estas categorías facilitarán la presentación de resultados de manera clara y la generación de conclusiones fundamentadas en las voces y experiencias de los participantes. Además, la codificación temática permitirá destacar divergencias y convergencias, ofreciendo una perspectiva matizada de las percepciones recopiladas.

La selección de herramientas estadísticas como el análisis de regresión y pruebas de significancia para el análisis cuantitativo subraya la intención de explorar relaciones causales y evaluar la importancia de las variables cuantitativas identificadas. El análisis de regresión proporcionará información sobre la fuerza y dirección de las relaciones entre variables, mientras que las pruebas de significancia validarán la robustez de los resultados obtenidos. Este enfoque cuantitativo riguroso permitirá identificar patrones estadísticos, validar hipótesis y proporcionar respuestas cuantificadas a preguntas específicas de investigación. La combinación de estas técnicas garantizará una interpretación completa y confiable de los datos cuantitativos, respaldando así la validez y solidez de las conclusiones extraídas en el estudio.

Esta metodología sigue los principios del libro "Metodologías de la Investigación" de Hernández y Mendoza (2018), estructurando la investigación de manera rigurosa. La combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos busca proporcionar una comprensión integral y representativa del problema, empleando análisis robustos para contribuir al conocimiento en logística inversa y sostenibilidad en la cadena de suministro alimentaria.

Análisis y discusión de los resultados

Primero se realizó 11 preguntas correspondientes a una encuesta, esta se visualiza en la Tabla 2, esto con el fin de conocer a la población y poder tomar una muestra diversa de esta población.

La encuesta tiene como objetivo recopilar información valiosa para la investigación, proporcionando datos fundamentales sobre el tamaño de las empresas, su operación regional, especialización de productos y percepciones sobre costos, eficiencia operativa, impacto ambiental y estrategias de logística inversa. Las respuestas brindadas contribuirán significativamente a la comprensión detallada de las prácticas actuales y las perspectivas económicas, operativas y ambientales dentro de la cadena de suministro de las empresas participantes.

Tabla 2

Preguntas encuesta

Encuesta
¿Cómo clasificaría el tamaño de su empresa (pequeña, mediana, grande)?
¿En qué regiones opera su empresa?
¿En qué tipo de productos se especializa su cadena de suministro?
¿Podría proporcionar detalles sobre los principales costos asociados con su cadena de suministro?
¿Cómo cuantifica estos costos actualmente?

¿Qué prácticas actuales considera que tienen un impacto ambiental en su cadena de suministro?

¿Utiliza indicadores específicos para medir y evaluar este impacto?

¿Cuáles son los KPIs más relevantes para medir la eficiencia operativa en su cadena de suministro?

"¿Con qué frecuencia evalúa estos KPIs y cómo?

¿Cómo evalúa la viabilidad económica de implementar estrategias de logística inversa en su empresa?

¿Cuáles cree que podrían ser las principales barreras para la implementación de estas estrategias?

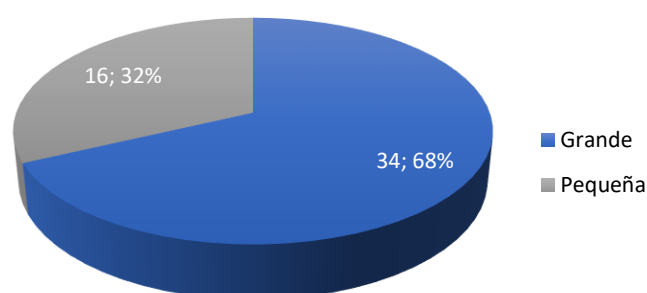
Nota. La encuesta busca obtener información esencial sobre el tamaño, operación, costos, eficiencia operativa, impacto ambiental y estrategias de logística inversa en las empresas participantes, contribuyendo a la comprensión detallada de sus prácticas y perspectivas clave en la cadena de suministro.

Se profundizará en los resultados obtenidos de la encuesta realizada, como se observa en la Figura 5 se muestra que tipos de empresa se entrevistaron, teniendo 34 grandes empresas y 16 pequeñas empresas lo que nos da una amplia población.

Figura 5

Tamaño empresa

Tamaño empresa



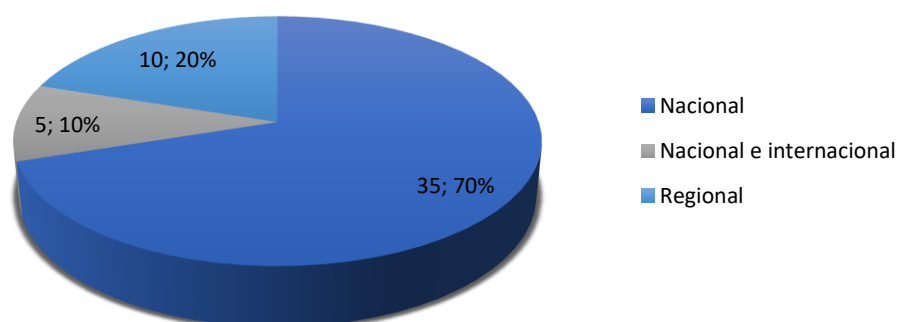
Nota. 16 (32%) pequeñas empresas y 34 (68%) grandes empresas entrevistadas.

En la Figura 6 se puede apreciar las regiones en las cuales operan las empresas entrevistadas, esto permite tener una visión compacta y posibilidad de que haya distintos tipos de productos lo que permite amplitud de

Figura 6

Región de operación empresa

Región de operación empresa

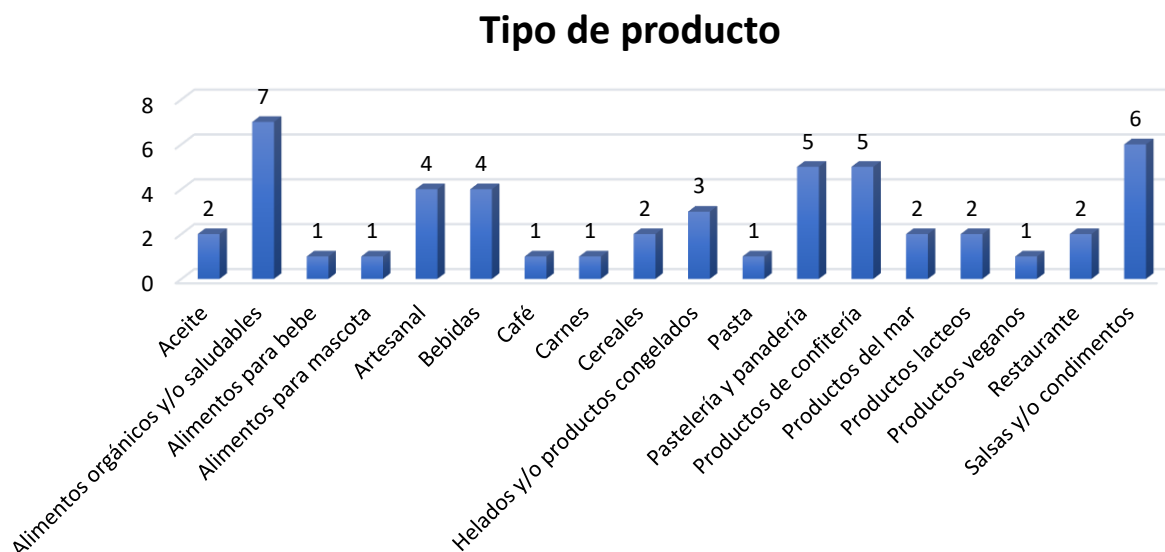


Nota. Se entrevistaron 35 (70%) empresas nacionales y 10 (20%) empresas regionales, y 5 (10%) empresas nacionales e internacionales

Se evidenciaron 18 tipos de producto (Figura 7), inicialmente se dividía mucho más, pero se crearon categorías que abarcan varios tipos para hacer más concisa la validación, esto nos permite afirmar lo anterior, ya que tenemos una población diversa que permite enriquecer la investigación y tener distintos puntos de vista.

Figura 7

Tipo de producto



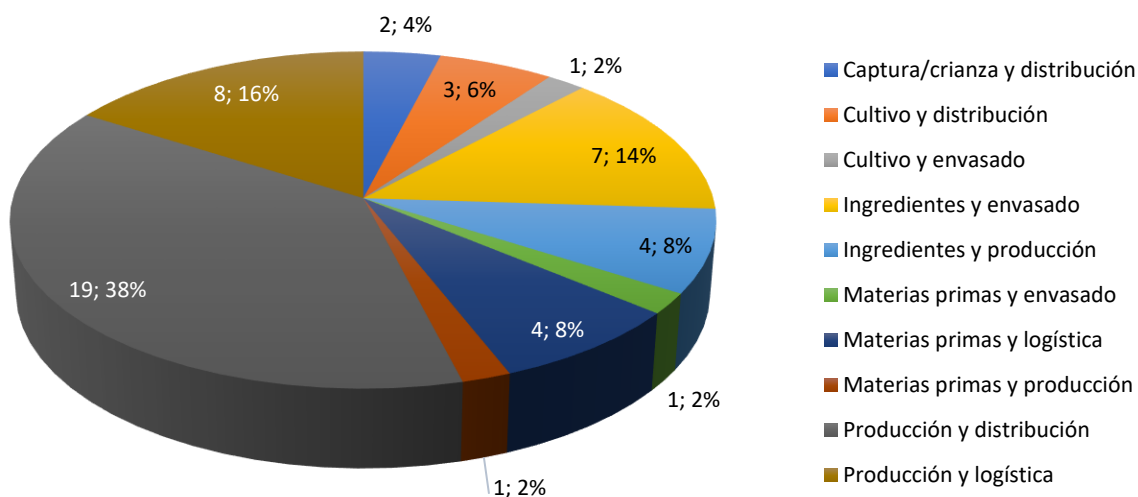
Nota. Se encontraron 18 tipos de producto en las empresas entrevistadas.

Continuando se tienen los costos asociados (Figura 8) son muy variados esto nos hace entender que si bien muchas empresas se parecen entre sí o puedan tener el mismo producto tiene como principales costos aspectos completamente diferentes o su enfoque al cliente es más servicios, más calidad, más rapidez, etc., lo cual se determinará más adelante con los indicadores (KPIs)

Figura 8

Principales costos asociados a la cadena de suministro (Supply chain)

Principales costos asociados a la SC



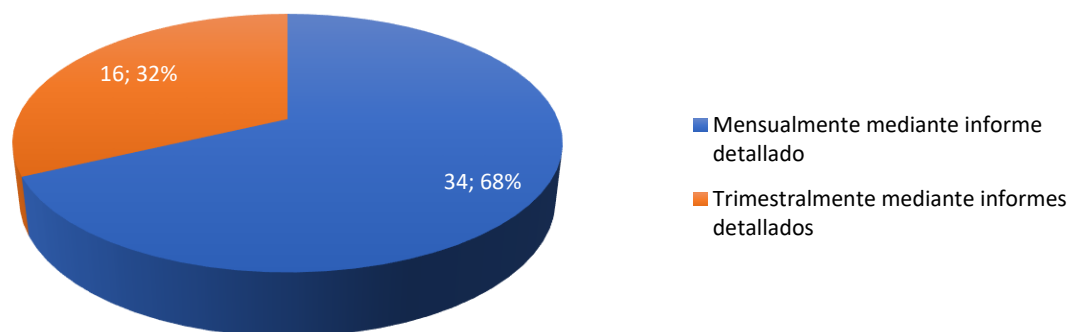
Nota. Las empresas encuestadas tienen variedad de costos asociados a su cadena de suministro.

Ahora si bien ya se sabe que costos toman en consideración las empresas es importante saber cómo se cuantifican, esto se representa en la Figura 9. Esto nos demuestra que, aunque los costos fueron diversos la cuantificación si logra tener un común en las empresas, siendo mensualmente el 68% de las empresas y trimestralmente el 32%.

Figura 9

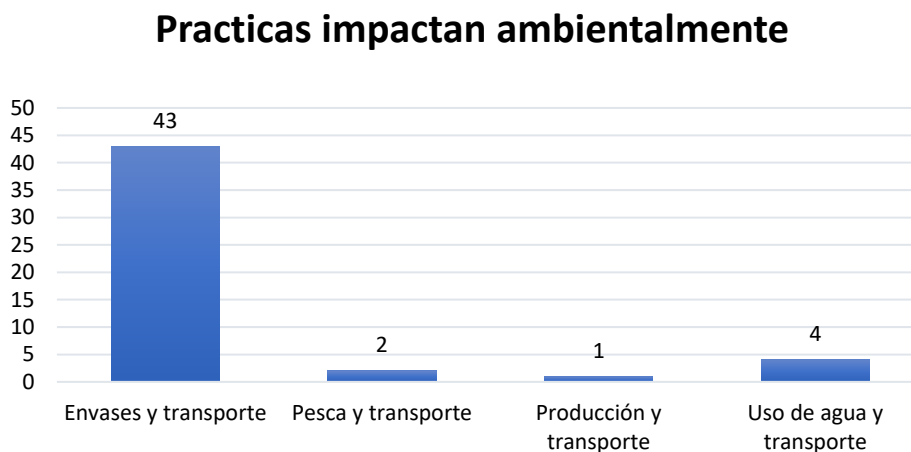
Cuantificación de costos

Cuantificación de costos



Nota. Las empresas entrevistadas cuantifican costos de manera mensual (34) y trimestral (16)

Ahora, para poder profundizar en la sostenibilidad dentro de la LI se preguntó a las empresas que practicas impactan al ambiente (Figura 10) y en su gran mayoría (43 empresas de 50) indicaron envases y transporte, el desecho de los envases por cuestiones de averías es enormes y el dinero que se pierde igual, el transporte está en las 4 practicas reportadas por las empresas, esto tiene que ver con los altos costos de gasolina, el costo por tener que llevar únicamente producto devuelto infestado ya que este no se puede mezclar con otros productos ya que estaríamos contaminando producto apto para el consumo. También tiene que ver con muchas veces que los tiempos del vehículo y de la devolución no se crucen y ya se haya ido un vehículo vacío que podía haber recogido, lo que hace que los fletes aumenten. Y por ultimo el uso del agua y la producción son siempre practicas que están dentro de muchas industrias no solo la de alimentos.

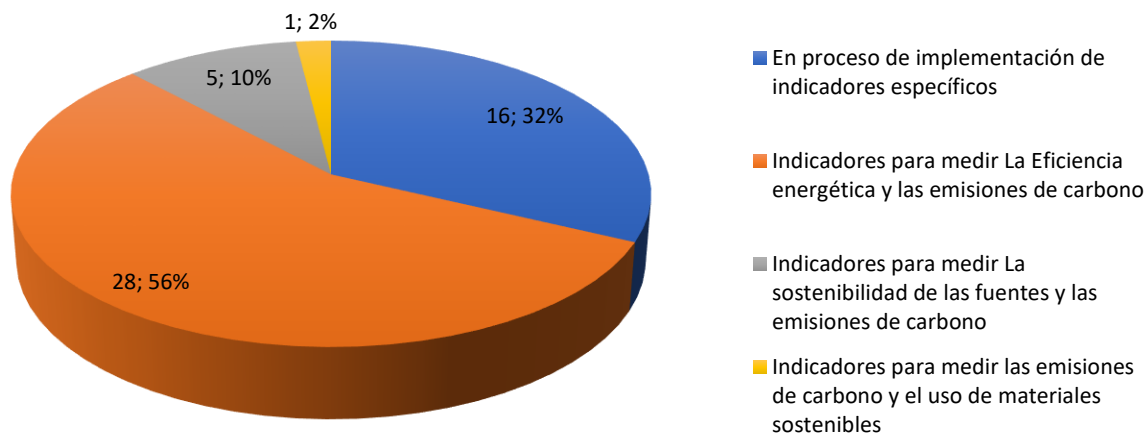
Figura 10*Prácticas impactan ambientalmente*

Nota. Las empresas entrevistadas indican 4 prácticas, envases y transporte (43), pesca y transporte (2), producción y transporte (1), Uso de agua y transporte (4).

Los indicadores para medir el impacto de estas prácticas están representados en la Figura 11, desafortunadamente el 32% de las empresas están en proceso de la implementación de indicadores solo saben que afectan al medio ambiente pero no lo validan para poder hacer un control y realizar mejoras. Por otro lado, el 56% indican indicadores para medir la eficiencia energética y las emisiones de carbono; y el 12% restante también mide la emisión de carbono, pero se preocupan por el uso de los materiales y fuentes sostenibles

Figura 11*Utilización de indicadores para medir impacto*

Utilización de indicadores para medir impacto



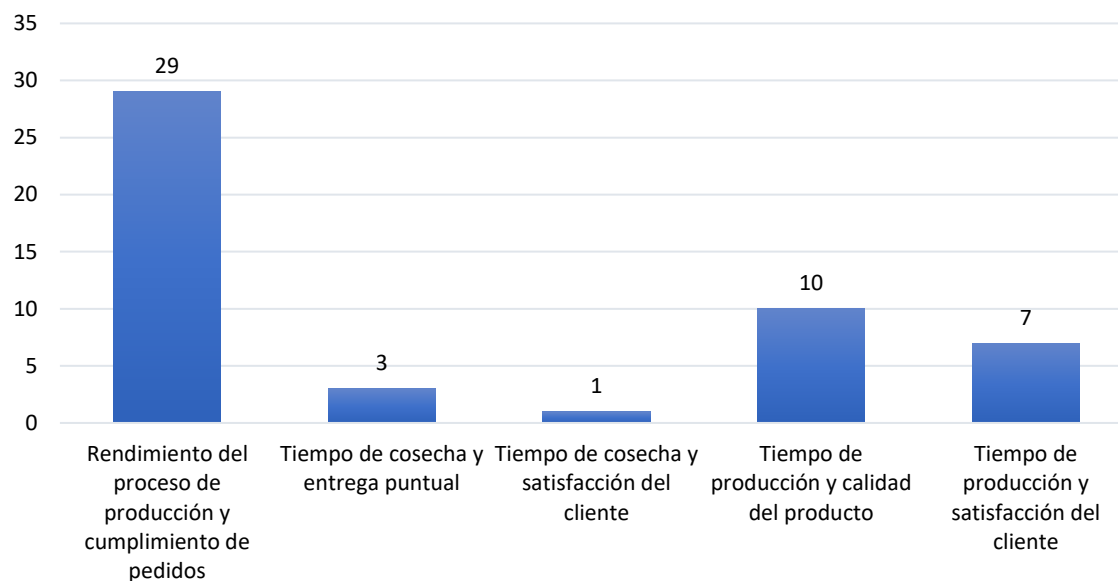
Nota. Las empresas entrevistadas usan diferentes indicadores, sin embargo, 16 empresas informan no tener indicadores para medir este impacto ambiental.

Igualmente es importante saber los indicadores usados para evaluar la eficiencia operativa, estos están presentes en la Figura 12, al visualizarlos se ratifica que para las empresas el rendimiento, cumplimiento, calidad y tiempos hacia el cliente son lo más importantes, indicadores como OTIF (On Time – In Full), NS (Nivel de servicio) tanto propio como el NS que el cliente tiene hacia la empresa, esto para compararlos y proponer mejoras.

Figura 12

KPIs más relevantes para la eficiencia operativa

KPIs más relevantes para eficiencia operativa



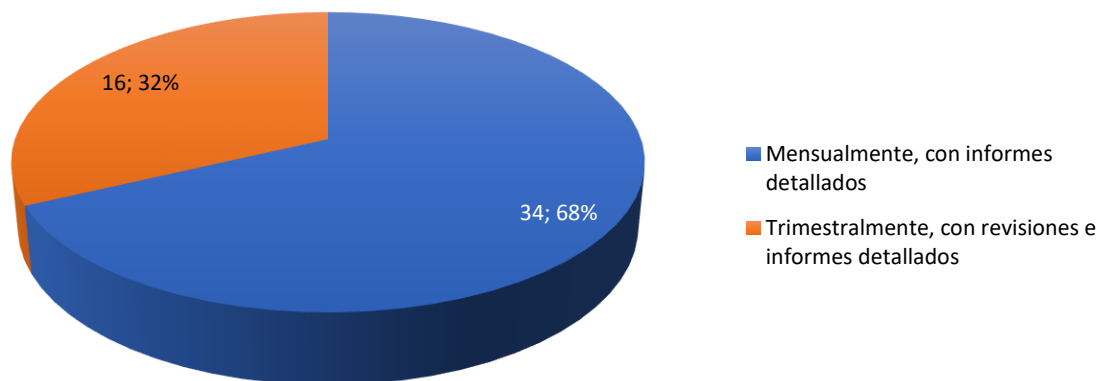
Nota. Las empresas entrevistadas brindan 5 KPIs siendo el rendimiento del proceso de producción y cumplimiento de pedidos el más relevante

Ahora bien, la frecuencia con que las empresas encuestadas miden y evalúan estos indicadores son mensual (68%) y trimestralmente (32%), como se puede ver en la Figura 13 esto nos demuestra que es importante medir la eficiencia operativa para poder tomar acciones y planificar soluciones si los indicadores caen.

Figura 13

Frecuencias con las que evalúa los KPIs

Frecuencia con la que evalúa los KPIs



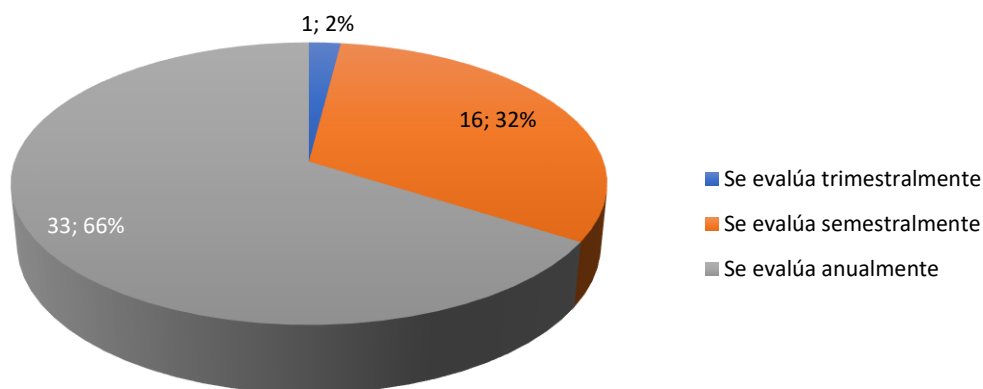
Nota. Las empresas entrevistadas evalúan mensual y trimestralmente los KPIs para medir la eficiencia operativa

Por otro lado, igualmente es importante saber si las empresas evalúan la viabilidad económica de la implementación de estrategias de LI, como se ve en Figura 14 un 66% indica que lo evalúan anualmente, un 32% que la evalúa semestralmente, y un 2% que la evalúan trimestralmente. Esto nos demuestra y confirma que la LI no es algo que las empresas quieran mejorar ya que en un año pueden pasar muchas cosas y es vital evaluar esto de manera más frecuente, si tomar soluciones inmediatas y no dejar que se acumulen las devoluciones pendientes, los problemas y las quejas de los clientes. Además pierden provecho del uso de ese producto averiado o infestado que está en bodega del cliente y/o de sus propios CEDIS sin ser recogido.

Figura 14

Evaluación de la viabilidad económica de la implementación de estrategias de LI

Evaluación de la viabilidad económica de la implementación de estrategias de LI



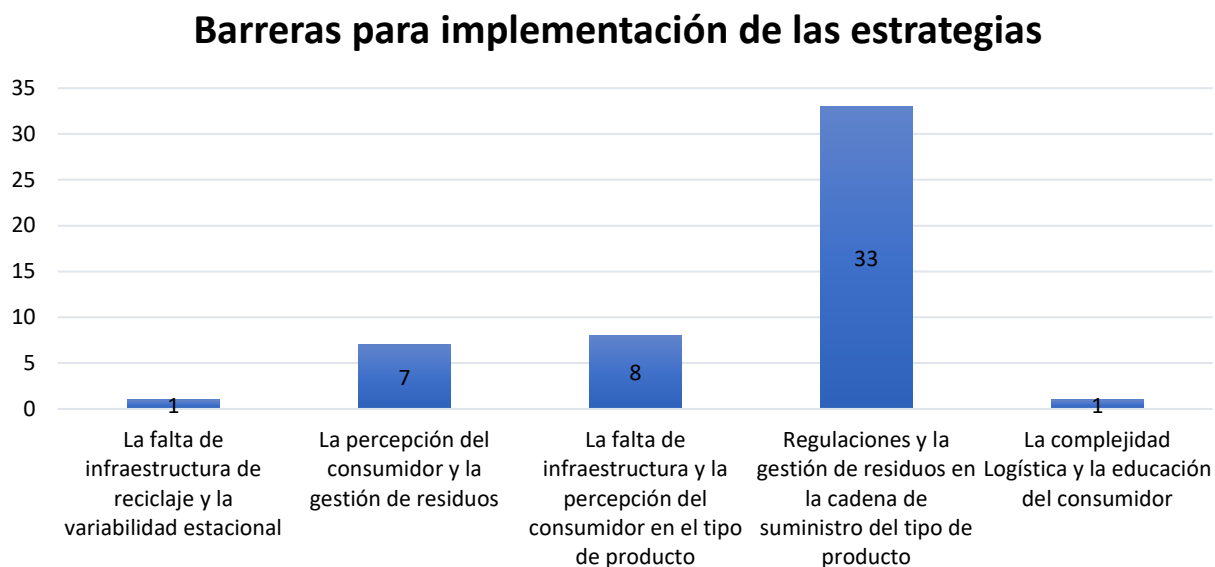
Nota. Las empresas entrevistadas indican al 100% que evalúan la viabilidad económica de la LI, 33 empresas indican que lo hacen anualmente, las otras 16 que semestralmente, y finalmente 1 empresa indica que lo hace de manera trimestralmente.

Por último, con la encuesta se quería saber las principales barreras para implementar las estrategias de LI, en la Figura 15 se detalla que en su mayoría (33 empresas) ven como barrera lo legal, siendo las regulaciones y la gestión de residuos en la cadena de suministro del tipo de producto, 8 empresas que ven como barrera la falta de infraestructura y la percepción del consumidor en el tipo de producto, 7 empresas con barreras como la percepción del consumidor y la gestión de residuos, y una empresa con la barrera es la complejidad Logística y la educación del consumidor, y por último una empresa tiene como barrera la falta de infraestructura de reciclaje y la variabilidad estacional. Esto nos demuestra que hay barreras

comunes y otras tantas mas especificas para ciertas industrias, pero si hay algo que puede generalizarse para llegar a un bien común.

Figura 15

Barreras para implementación de las estrategias



Nota. Las empresas entrevistadas indican 5 barreras, con una clara ventaja la barrera legal, siguiendo con la falta de estructura y la percepción del consumidor en el tipo de proyecto, continuando con la percepción del consumidor y la gestión de residuos, y como últimos están la falta de infraestructura de reciclaje y la variabilidad estacional; y la complejidad logística y la educación del consumidor.

Así mismo se realizó una entrevista compuesta por 10 preguntas, esta serie de preguntas busca obtener perspectivas expertas y experiencias concretas en logística inversa y sostenibilidad en la industria alimentaria. Las respuestas proporcionarán un análisis profundo de desafíos, éxitos pasados y recomendaciones específicas, enriqueciendo la comprensión de factores clave que afectan la eficiencia y sostenibilidad en la cadena de suministro alimentaria.

Esta información contribuirá significativamente a la formulación de estrategias pragmáticas y adaptadas a situaciones específicas, fundamentales para la investigación.

Tabla 3

Preguntas entrevista

Entrevista
¿Cuál es su experiencia en el campo de logística inversa y sostenibilidad en la industria alimentaria?
¿Podría compartir algún proyecto o desafío destacado relacionado con la cadena de suministro?
¿Cómo definiría usted logística inversa en el contexto específico de la industria alimentaria?
¿Cuáles considera que son los mayores desafíos que enfrenta la logística inversa en esta industria?
¿Cómo percibe la importancia de la sostenibilidad en la cadena de suministro alimentaria?
¿Podría proporcionar ejemplos de prácticas sostenibles exitosas que haya encontrado en su experiencia?
Desde su perspectiva, ¿cómo se evalúa la eficiencia operativa en la cadena de suministro alimentaria?
¿Cuáles son, en su opinión, los factores clave que afectan la eficiencia operativa en este contexto?
¿Qué sugeriría para mejorar la eficiencia y sostenibilidad en la cadena de suministro alimentaria?
¿Cómo cree que las estrategias propuestas en la investigación podrían adaptarse a situaciones específicas?

Nota. Las preguntas de la entrevista buscan la experiencia de expertos en logística inversa y sostenibilidad en la industria alimentaria, proporcionando una visión variada y enriquecedora para la investigación.

En el análisis de las entrevistas con empresas de diversos sectores, se destaca un compromiso generalizado hacia la logística inversa y la sostenibilidad. La gestión de envases retornables es un punto central, evidenciando la importancia de cerrar el ciclo de producción en todas las empresas, independientemente del sector.

Aunque las compañías enfrentan desafíos logísticos, especialmente en la coordinación con minoristas y la educación del consumidor, hay convergencia en la adopción de prácticas sostenibles. La implementación de envases reciclables, compostables y biodegradables refleja un compromiso compartido con la responsabilidad ambiental.

La sostenibilidad se posiciona como un pilar clave en estas empresas, con asociaciones estratégicas con proveedores locales comprometidos con prácticas agrícolas sostenibles. Esto demuestra una integración efectiva de la sostenibilidad en toda la cadena de suministro.

En términos de eficiencia operativa, la gestión de inventario y la entrega puntual son métricas esenciales. La cadena de suministro precisa y la colaboración cercana con proveedores emergen como factores cruciales para garantizar la frescura y calidad de los productos.

Las sugerencias para mejorar la eficiencia y sostenibilidad incluyen la exploración continua de tecnologías de seguimiento y la consideración de prácticas agrícolas más

sostenibles. Las estrategias propuestas, adaptadas a cada sector, incluyen soluciones específicas, como envases especializados y programas educativos personalizados.

En resumen, las empresas, están alineadas en su compromiso con la logística inversa y la sostenibilidad, demostrando prácticas comerciales responsables y eficientes en diversos sectores empresariales.

Ahora se enfocará en cada objetivo:

Para el primer objetivo se realizaron 6 preguntas a la muestra, esto dio los siguientes resultados.

Eficiencia Operativa (EO):

- ¿Cómo describiría la eficiencia actual en los procesos de la cadena de suministro?

Tanto las grandes empresas como las pymes en el sector alimenticio destacan por mantener cadenas de suministro eficientes. Las grandes empresas han perfeccionado procesos para garantizar la frescura y calidad de los productos, mientras que las pymes se esfuerzan en procesos eficientes y artesanales.

- ¿Cuál es el tiempo de respuesta promedio para los pedidos realizados?

En términos de tiempo de respuesta, las grandes empresas suelen cumplir con pedidos entre 48 y 72 horas, mientras que las pymes ofrecen tiempos más ágiles, generalmente entre 24 y 48 horas. Este enfoque rápido es consistente en ambas categorías.

- ¿Puede proporcionar información sobre la tasa de errores en las entregas?

Tanto las grandes empresas como las pymes mantienen bajas tasas de errores en las entregas. En el caso de las grandes empresas, la tasa suele ser inferior al 1%, y en el caso de

las pymes, oscila entre el 1% y el 1.5%. Rigurosos controles de calidad son la norma en ambos casos.

Identificación de Áreas de Mejora (IAM):

- ¿Existen áreas específicas dentro de la cadena de suministro que percibe que podrían optimizarse?
- **Grandes Empresas:**
 - ✓ Gestión de inventario y logística de distribución.
 - ✓ Eficiencia en la cadena de suministro de productos frescos.
 - ✓ Gestión de embalajes y distribución de productos.
 - ✓ Gestión de la cadena de suministro global.
 - ✓ Gestión de inventario y coordinación con proveedores.
 - ✓ Cadena de suministro de materias primas.
 - ✓ Cadena de suministro de ingredientes clave.
 - ✓ Gestión de la demanda y planificación de producción.
 - ✓ Logística de distribución y gestión de inventario.
 - ✓ Cadena de suministro de ingredientes naturales.
 - ✓ Gestión de almacenes y coordinación con transportistas.
 - ✓ Cadena de suministro de ingredientes para productos alimenticios.
 - ✓ Sostenibilidad en la cadena de suministro de alimentos.
 - ✓ Cadena de suministro para mejorar la trazabilidad y sostenibilidad.
 - ✓ Innovación en productos alimenticios y gestión de lanzamientos al mercado.
- **Pymes:**
 - ✓ Cadena de frío y gestión de stock de ingredientes.

- ✓ Gestión de proveedores de granos de café y eficiencia en la producción.
- ✓ Logística de distribución de huevos y gestión de existencias.
- ✓ Cadena de producción de pasteles y gestión de inventario de ingredientes.
- ✓ Cadena de frío y logística de entrega.
- ✓ Gestión de inventario y eficiencia en la producción.
- ✓ Cadena de suministro de frutas frescas.
- ✓ Logística de distribución y gestión de inventario de productos cárnicos.
- ✓ Gestión de proveedores de ingredientes orgánicos y eficiencia en la producción.

- ¿Cuántas áreas de mejora se han identificado hasta ahora? ¿Qué cambios se han implementado como resultado de la identificación de estas áreas?

➤ Grandes Empresas:

- ✓ Dos áreas - Sistemas avanzados de gestión de inventario y rutas de distribución más eficientes.
- ✓ Una área - Acuerdos sólidos con proveedores locales para productos frescos.
- ✓ Dos áreas - Métodos de embalaje más eficientes y ajustes en el enrutamiento de distribución.
- ✓ Una área - Sistema integrado de gestión de la cadena de suministro.
- ✓ Dos áreas - Sistemas avanzados de gestión de inventario y fortalecimiento de relaciones con proveedores.
- ✓ Una área - Acuerdos más sólidos con proveedores de materias primas y mejoras en la planificación.

- ✓ Una área - Acuerdos estratégicos con proveedores de ingredientes.
- ✓ Dos áreas - Sistemas avanzados de planificación de la demanda y ajustes en la programación de la producción.
- ✓ Dos áreas - Rutas de distribución más eficientes y sistema mejorado de gestión de inventario.
- ✓ Una área - Acuerdos más sostenibles con proveedores y mejoras en la trazabilidad.
- ✓ Dos áreas - Mejora en la eficiencia de los almacenes y acuerdos logísticos más sólidos.
- ✓ Una área - Mejora en la gestión de proveedores y trazabilidad de ingredientes.
- ✓ Una área - Reforzamiento del compromiso con prácticas sostenibles y mejoras en embalajes y fuentes de alimentos.
- ✓ Dos áreas - Implementación de tecnología para rastreo de productos y fortalecimiento de estándares de sostenibilidad.
- ✓ Dos áreas - Fortalecimiento del equipo de I+D y mejora en la planificación estratégica para lanzamientos de nuevos productos.

➤ Pymes:

- ✓ Dos áreas - Mejora en la infraestructura de refrigeración y sistema más eficiente de gestión de inventario.
- ✓ Dos áreas - Diversificación de la base de proveedores y enfoque más eficiente en la producción.
- ✓ Dos áreas - Mejora en la logística de distribución y sistema más eficiente de gestión de inventario.

- ✓ Dos áreas - Mejora en la eficiencia de la producción y sistema más eficiente de gestión de inventario.
- ✓ Dos áreas - Mejora en la infraestructura de refrigeración y reorganización de la logística para reducir los tiempos de entrega.
- ✓ Dos áreas - Implementación de un sistema de gestión de inventario más avanzado y mejoras en los procesos de producción.
- ✓ Una área - Mejora en la coordinación con proveedores de frutas frescas y sistema más eficiente de gestión de inventario.
- ✓ Dos áreas - Implementación de una gestión de inventario más eficiente y establecimiento de rutas de distribución más directas.
- ✓ Dos áreas - Establecimiento de acuerdos sólidos con proveedores de ingredientes orgánicos y mejora en los procesos de producción.

Para el segundo objetivo se realizaron igualmente 6 preguntas a la muestra, esto dio los siguientes resultados:

Conocimiento de Estrategias Exitosas (CEEE):

- ¿Cómo evaluaría el nivel de conocimiento actual sobre prácticas exitosas en logística inversa?

- ✓ Grandes Empresas:

Evaluación de conocimiento: Sólido conocimiento sobre prácticas exitosas en logística inversa.

- ✓ Pymes:

Evaluación de conocimiento: Reconocen la importancia, pero oportunidades para mejorar el conocimiento.

- ¿Ha participado en actividades de aprendizaje específicas relacionadas con logística inversa?

➤ **Grandes Empresas:**

- ✓ Activa participación en programas de formación.

➤ **Pymes:**

- ✓ Varía entre las pymes, con oportunidades para aumentar la participación

- ¿Se han implementado cambios como resultado de la adquisición de nuevos conocimientos?

➤ **Grandes Empresas:**

- ✓ Ajustes en procesos para alinearse con mejores prácticas.

➤ **Pymes:**

- ✓ Algunas pymes han implementado cambios, pero hay espacio para mejoras.

Factores Clave del Éxito (FCE):

- ¿Puede identificar elementos que considere fundamentales para el éxito en logística inversa?

➤ **Grandes Empresas:**

- ✓ Eficiencia en la gestión de devoluciones y productos recuperados.
- ✓ Integración de tecnologías avanzadas para rastreo y gestión de productos devueltos.
- ✓ Colaboración estrecha con socios logísticos y proveedores.
- ✓ Implementación de procesos sostenibles en la cadena de suministro inversa.

➤ Pymes:

- ✓ Gestión eficiente de productos devueltos y procesos de recuperación.
- ✓ Utilización de tecnologías accesibles para mejorar la trazabilidad y gestión de devoluciones.
- ✓ Colaboración cercana con socios logísticos y proveedores locales.
- ✓ Consideración de prácticas sostenibles en la cadena de suministro inversa.

- ¿En qué medida se han mencionado estos factores en encuestas o entrevistas?

➤ Grandes Empresas:

- ✓ Estos elementos han sido mencionados de manera destacada en encuestas y entrevistas, reflejando su importancia en el éxito de la logística inversa.

➤ Pymes:

- ✓ Estos elementos han sido mencionados en encuestas y entrevistas, aunque de manera variable, resaltando la conciencia de su importancia.

- ¿Existe una correlación percibida entre la presencia de estos factores y el éxito en la implementación de estrategias?

➤ Grandes Empresas:

- ✓ Existe una correlación percibida entre la presencia de estos factores y el éxito en la implementación de estrategias de logística inversa, destacando su papel integral.

➤ Pymes:

- ✓ Existe una percepción de correlación entre la presencia de estos factores y el éxito en la implementación de estrategias de logística inversa, aunque se reconoce la necesidad de adaptación a las dimensiones de las pymes.

Para el tercer objetivo se realizaron tres preguntas:

Estrategias Específicas de Logística Inversa (EELI)

- ¿Podría proporcionar una descripción detallada de las estrategias propuestas que abarcan retorno, reacondicionamiento y reciclaje?
- Grandes empresas:
- ✓ Implementación de sistemas de retorno eficientes con procesos optimizados para la recepción y clasificación de productos devueltos.
 - ✓ Desarrollo de programas de reacondicionamiento para productos devueltos, maximizando la recuperación de valor.
 - ✓ Integración de procesos de reciclaje avanzados, priorizando materiales sostenibles y reciclables.
- Pymes:
- ✓ Establecimiento de sistemas de retorno prácticos para productos devueltos, enfocados en la eficiencia de manejo y clasificación.
 - ✓ Implementación de procesos de reacondicionamiento adaptados a las capacidades de las pymes para maximizar la utilidad de productos devueltos.
 - ✓ Incorporación gradual de prácticas de reciclaje, priorizando opciones accesibles y sostenibles.
- ¿Cómo calificaría la complejidad de implementación de estas estrategias?
- Grandes empresas:

- ✓ La complejidad de implementación de estas estrategias se califica como moderada a alta, requeriría inversiones significativas en tecnología y capacitación del personal.
- Pymes:
 - ✓ La complejidad de implementación de estas estrategias se califica como moderada, considerando la adaptabilidad necesaria para las dimensiones de las pymes.
 - ¿Cuál es el impacto esperado de estas estrategias en la cadena de suministro?
- Grandes empresas:
 - ✓ Se espera un impacto positivo en la cadena de suministro, con una mejora en la eficiencia operativa, reducción de residuos y fortalecimiento de prácticas sostenibles.
- Pymes:
 - ✓ Se espera un impacto positivo en la cadena de suministro de las pymes, con mejoras en la eficiencia y una contribución positiva a las metas de sostenibilidad.

Para el cuarto objetivo se realizaron tres preguntas:

Viabilidad Económica y Ambiental (VEA)

- ¿Cómo planea evaluar la sostenibilidad económica de las estrategias propuestas?
- Grandes empresas:
 - ✓ Implementación de análisis de costo-beneficio para evaluar la sostenibilidad económica de las estrategias propuestas.
 - ✓ Inclusión de métricas financieras clave para medir la rentabilidad y eficacia de las iniciativas.
- Pymes:

- ✓ Aplicación de un enfoque de análisis de costo-eficiencia para evaluar la sostenibilidad económica de las estrategias.
- ✓ Utilización de métricas financieras adaptadas a las capacidades financieras de las pymes.
 - ¿Qué análisis de costos específicos se realizarán para determinar la viabilidad económica?
- Grandes empresas:
 - ✓ Análisis detallado de costos operativos, inversión en tecnologías, y capacitación de personal.
 - ✓ Evaluación de los costos asociados con el reacondicionamiento y reciclaje de productos devueltos.
- Pymes
 - ✓ Análisis detallado de los costos asociados con la implementación de sistemas de retorno, reacondicionamiento y reciclaje.
 - ✓ Evaluación de la viabilidad económica de las estrategias en relación con los recursos disponibles.
 - ¿Cuáles son los indicadores clave que se utilizarán para medir la reducción de la huella ambiental y el ROI previsto?
- Grandes empresas
 - ✓ Indicadores clave incluirán ROI, retorno de inversión en sostenibilidad, y métricas específicas de reducción de residuos y emisiones.
- Pymes:

- ✓ Indicadores clave incluirán la relación costo-beneficio, ROI adaptado a las dimensiones de las pymes, y métricas específicas de reducción de impacto ambiental.

Diseño de Estrategias

De acuerdo con la información suministrada por la muestra se diseñan las siguientes estrategias.

Grandes Empresas:

a) Sistema Integral de Retorno Rastreado:

Desarrollar un sistema de seguimiento con tecnología RFID para rastrear cada producto devuelto desde el punto de origen hasta su destino final, mejorando la visibilidad y la toma de decisiones.

1. Definición de Requisitos:

- Identifica claramente los objetivos del sistema.
- Define los datos que se deben rastrear y gestionar durante el retorno.

2. Diseño del Sistema:

- Selecciona hardware RFID adecuado para tus necesidades.
- Diseña la arquitectura del sistema, incluyendo bases de datos y componentes de software.

3. Implementación:

- Desarrolla el software necesario para leer y almacenar datos de RFID.
- Integra el sistema con las bases de datos y sistemas existentes si es necesario.

4. Despliegue:

- Instala hardware y software en los puntos relevantes de la cadena de retorno.
- Realiza pruebas exhaustivas para asegurar la funcionalidad.

5. Monitoreo y Mantenimiento:

- Establece un sistema de monitoreo continuo para asegurar la eficiencia.
- Implementa actualizaciones y mejoras según sea necesario.

6. Capacitación:

- Proporciona capacitación a los usuarios sobre el uso del sistema.

7. Documentación:

- Documenta detalladamente el sistema para referencia futura y para resolver problemas potenciales.

Además, es importante considerar aspectos de seguridad y privacidad al manejar datos sensibles. Además, la colaboración con expertos en RFID y logística podría ser beneficiosa durante el desarrollo.

b) Centro de Reacondicionamiento Innovador:

Establecer un centro de reacondicionamiento equipado con tecnología de análisis avanzada para evaluar y mejorar la calidad de los productos devueltos, maximizando su reintegración al mercado.

1. Investigación de Mercado:

- Analizar la demanda del mercado para determinar qué productos tienen potencial de reintegración.
- Identificar competidores y evaluar las necesidades del mercado.

2. Infraestructura Tecnológica:

- Adquirir tecnología de análisis avanzada para evaluar productos devueltos de manera eficiente.
- Establecer un espacio de trabajo adecuado con instalaciones para el reacondicionamiento.

3. Equipo Especializado:

- Contratar personal capacitado en análisis de productos y reparación.
- Formar equipos especializados para abordar diversas categorías de productos.

4. Alianzas Estratégicas:

- Colaborar con fabricantes y minoristas para recibir devoluciones directamente.
- Establecer acuerdos con proveedores de tecnología para obtener equipos a precios competitivos.

5. Proceso de Evaluación:

- Diseñar un proceso detallado para evaluar la condición de los productos devueltos.
- Implementar sistemas de seguimiento para registrar datos durante el análisis.

6. Reacondicionamiento Eficiente:

- Desarrollar procedimientos efectivos de reparación y mejora de productos.
- Utilizar tecnologías avanzadas para optimizar el proceso de reacondicionamiento.

7. Control de Calidad:

- Establecer rigurosos controles de calidad para garantizar que los productos reacondicionados cumplan con estándares elevados.
- Implementar pruebas finales antes de reintegrar los productos al mercado.

8. Canales de Distribución:

- Explorar opciones de distribución efectivas, como asociaciones con minoristas o ventas en línea.
- Implementar estrategias de marketing para destacar la calidad de los productos reacondicionados.

9. Gestión Sostenible:

- Integrar prácticas sostenibles en el proceso de reacondicionamiento.
- Promover la reutilización y el reciclaje para minimizar residuos.

10. Evaluación Continua:

- Establecer métricas de rendimiento y realizar evaluaciones regulares para mejorar constantemente los procesos.

- Adaptar estrategias según la evolución del mercado y las necesidades del cliente.

c) Ciclo Cerrado de Reciclaje Alimentario:

Implementar un proceso de reciclaje específico para productos alimentarios, utilizando tecnologías de separación avanzadas y priorizando materiales que puedan reintegrarse de manera segura en la cadena alimentaria.

1. Investigación Tecnológica:

- Investiga tecnologías de separación avanzadas que sean seguras y efectivas para productos alimentarios. Prioriza aquellas que permitan la reintegración segura de materiales en la cadena alimentaria.

2. Colaboración con Expertos:

- Colabora con expertos en tecnologías de reciclaje y seguridad alimentaria para asegurar la elección adecuada de tecnologías y prácticas.

3. Análisis de Productos Alimentarios:

- Realiza un análisis detallado de los productos alimentarios que se reciclarán para comprender sus componentes y determinar la viabilidad de la reintegración segura.

4. Diseño del Proceso de Reciclaje:

- Diseña un proceso de reciclaje específico que incorpore las tecnologías seleccionadas y se adapte a las características de los productos alimentarios.

5. Pruebas Piloto:

- Realiza pruebas piloto del proceso de reciclaje para evaluar su eficacia y realizar ajustes según sea necesario.

6. Aseguramiento de la Seguridad Alimentaria:

- Implementa medidas estrictas de seguridad alimentaria para garantizar que los materiales reciclados sean seguros para su reintegración en la cadena alimentaria.

7. Logística Eficiente:

- Establece un sistema logístico eficiente para la recolección y transporte de productos alimentarios reciclables.

8. Formación del Personal:

- Proporciona capacitación adecuada al personal involucrado en el proceso de reciclaje, enfatizando la importancia de la seguridad alimentaria.

9. Comunicación Transparente:

- Comunica de manera transparente las prácticas de reciclaje a los consumidores y otras partes interesadas, destacando los beneficios ambientales y de seguridad alimentaria.

10. Monitoreo Continuo:

- Establece un sistema de monitoreo continuo para evaluar el desempeño del proceso y realizar mejoras según sea necesario.

✓ Complejidad de Implementación para Grandes Empresas:

- La implementación de estas estrategias requiere una inversión significativa en tecnologías emergentes, sistemas de gestión avanzados y la capacitación especializada del personal.

d) Impacto Esperado en la Cadena de Suministro para Grandes Empresas:

- Transformación significativa con mejoras operativas, reducción de residuos y fortalecimiento de prácticas sostenibles, lo que lleva a una cadena de suministro más eficiente y responsable.

Pymes:

a) Red de Retorno Colaborativo:

- Establecer acuerdos de colaboración con otras pymes para compartir rutas de retorno y puntos de consolidación, reduciendo costos logísticos y mejorando la eficiencia en la gestión de productos devueltos.

1. Identificación de Socios Potenciales:

- Buscar pymes con operaciones complementarias que puedan beneficiarse de rutas y puntos de consolidación compartidos.

2. Propuesta de Colaboración:

- Desarrolla una propuesta clara y atractiva que destaque los beneficios mutuos de la colaboración, como la reducción de costos y la mejora en la eficiencia.

3. Negociación:

- Inicia conversaciones con posibles socios para discutir términos, condiciones y responsabilidades compartidas.

4. Acuerdo Formal:

- Una vez que ambas partes estén de acuerdo, formaliza la colaboración con un contrato que especifique los detalles, roles y responsabilidades.

5. Sistemas de Comunicación:

- Establece sistemas de comunicación eficientes para coordinar las operaciones logísticas y gestionar la información sobre productos devueltos.

6. Implementación Gradual:

- Comienza con rutas y puntos de consolidación específicos de manera gradual para evaluar la efectividad y realizar ajustes si es necesario.

7. Evaluación Continua:

- Monitorea regularmente la eficiencia y los resultados de la colaboración, ajustando los procesos según sea necesario para optimizar el rendimiento conjunto.

8. Feedback y Mejora Continua:

- Fomenta la retroalimentación constante entre las partes involucradas y busca oportunidades para mejorar y optimizar aún más la colaboración.

b) Reacondicionamiento Modular:

- Implementar procesos de reacondicionamiento flexibles y modulares, adaptados a las capacidades y tipos de productos específicos de cada pyme, permitiendo una gestión eficiente y rentable de los productos devueltos.

1. Análisis de Productos Devueltos:

- Evalúa los tipos de productos devueltos comunes y sus condiciones. Clasifica los productos según su estado para determinar el nivel de reacondicionamiento necesario.

2. Diseño de Procesos Modulares:

- Crea procesos de reacondicionamiento modulares que puedan adaptarse fácilmente a diferentes tipos de productos. Esto permite una gestión eficiente y personalizada.

3. Capacitación del Personal:

- Proporciona capacitación al personal encargado del reacondicionamiento para que estén familiarizados con los diferentes procesos y puedan adaptarse a las necesidades específicas de cada producto.

4. Infraestructura Adecuada:

- Asegúrate de contar con la infraestructura necesaria para llevar a cabo los procesos de reacondicionamiento. Esto puede incluir áreas específicas para diferentes tipos de productos y equipos especializados.

5. Herramientas y Tecnología:

- Implementa herramientas y tecnologías que faciliten el reacondicionamiento, como software de seguimiento de inventario, sistemas de control de calidad y equipos de reacondicionamiento adecuados.

6. Personalización según Pymes:

- Adapta los procesos para satisfacer las capacidades y necesidades específicas de cada pyme asociada. La flexibilidad es clave para asegurar que todos los socios puedan beneficiarse.

7. Monitoreo y Mejora Continua:

- Establece sistemas de monitoreo para evaluar la eficiencia de los procesos de reacondicionamiento. Utiliza la retroalimentación para realizar mejoras continuas y optimizar la rentabilidad.

8. Gestión Sostenible:

- Considera prácticas sostenibles en los procesos de reacondicionamiento, como el reciclaje de materiales y la reducción de residuos, para alinear la operación con prácticas comerciales responsables.

c) Innovación en Reciclaje Localizado:

- Colaborar con instalaciones de reciclaje locales para desarrollar prácticas de reciclaje específicas para los productos alimentarios, contribuyendo a la sostenibilidad local y fortaleciendo los lazos comunitarios.

1. Identificación de Instalaciones de Reciclaje Locales:

- Investiga y establece contacto con instalaciones de reciclaje locales que manejen productos alimentarios.

2. Evaluación de Capacidades:

- Evalúa las capacidades y procesos de reciclaje de cada instalación para determinar la idoneidad de la colaboración.

3. Negociación de Colaboración:

- Inicia conversaciones con las instalaciones de reciclaje para discutir la posibilidad de colaborar en el desarrollo de prácticas específicas para productos alimentarios.

4. Definición de Prácticas de Reciclaje:

- Trabaja junto con las instalaciones para definir prácticas de reciclaje adaptadas a los productos alimentarios, teniendo en cuenta aspectos como la separación de materiales y la gestión de residuos.

5. Acuerdo Formal:

- Formaliza la colaboración con un acuerdo que especifique los términos, responsabilidades y beneficios para ambas partes.

6. Sensibilización y Capacitación:

- Sensibiliza a tu equipo y al personal de las instalaciones de reciclaje sobre las nuevas prácticas. Proporciona capacitación si es necesario.

7. Implementación Gradual:

- Introduce las prácticas de reciclaje de manera gradual para permitir una transición suave y evaluar su efectividad.

8. Monitoreo y Mejora Continua:

- Establece un sistema de monitoreo para evaluar el impacto de las prácticas de reciclaje. Ajusta y mejora continuamente según sea necesario.

9. Participación Comunitaria:

- Involucra a la comunidad local para crear conciencia sobre las prácticas de reciclaje y fortalecer los lazos comunitarios.

✓ Complejidad de Implementación para Pymes:

- La implementación se simplifica al enfocarse en soluciones colaborativas y modularidad adaptable, adaptándose a las dimensiones y capacidades de las pymes.

✓ Impacto Esperado en la Cadena de Suministro para Pymes:

- Impacto positivo con una cadena de suministro más eficiente, costos logísticos reducidos y contribuciones sostenibles a nivel comunitario.

Conclusiones

Las conclusiones derivadas de la investigación proporcionan una visión integral de las estrategias propuestas para la logística inversa, destacando aspectos cruciales en el contexto de grandes empresas y pymes. La evaluación de estrategias específicas de logística inversa revela la necesidad de enfoques adaptativos para abordar las diferencias entre las dos categorías de empresas.

La implementación de Estrategias Específicas de Logística Inversa (EELI) demuestra que, aunque las grandes empresas enfrentan una complejidad significativa, la inversión en sistemas de retorno eficientes, programas de reacondicionamiento y procesos de reciclaje avanzados generará mejoras notables en la cadena de suministro. Las pymes, por otro lado, encuentran una mayor adaptabilidad en la implementación de sistemas prácticos de retorno y procesos de reacondicionamiento graduales, proporcionando eficiencia sin la carga de inversiones masivas.

Al evaluar la Viabilidad Económica y Ambiental (VEA), se destaca la importancia de analizar detalladamente los costos asociados con la implementación de estrategias. Para las grandes empresas, esto implica considerar inversiones en tecnología y capacitación, mientras que, para las pymes, la clave está en la adaptación de prácticas de retorno, reacondicionamiento y reciclaje a sus capacidades financieras. Los indicadores clave, como ROI y métricas de reducción de huella ambiental, servirán como herramientas fundamentales en la evaluación de la sostenibilidad económica.

El diseño de Estrategias, ejemplificado por la creación de un Sistema Integral de Retorno Rastreado para grandes empresas y una Red de Retorno Colaborativo para pymes, subraya la importancia de la innovación tecnológica y colaboración interempresarial. El análisis modular y flexible de procesos de reacondicionamiento, específico para pymes, destaca la necesidad de adaptabilidad en el manejo de productos devueltos.

La discusión teórica de estas conclusiones se basa en una revisión exhaustiva de la literatura, incluyendo referencias académicas que respaldan las prácticas sugeridas. La adopción de tecnologías emergentes, colaboración interempresarial y prácticas sostenibles se alinea con teorías contemporáneas sobre la gestión de la cadena de suministro y la responsabilidad corporativa.

En resumen, la implementación de las estrategias propuestas tiene el potencial de transformar significativamente las cadenas de suministro, generando beneficios económicos y ambientales. Este informe técnico, respaldado por sólidas bases teóricas, destaca la relevancia y el impacto previsto del estudio realizado en el ámbito de la logística inversa.

Referencias Bibliográficas

- Acuña Galindo, L. E. (2014). Responsabilidad social empresarial: una mirada desde la teoría y la praxis empresarial. *Sello Editorial Universidad del Tolima*. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/lc/bibliotecaean/titulos/71019>
- APICS. (2012). SCOR Supply Chain Operations Reference Model. Versión 12.0
- Cabeza, D. (2012). Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro. *Marge Books*. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/lc/bibliotecaean/titulos/172841>
- Cely Torres, A. (2013). Importancia de la logística inversa para un desarrollo sostenible en Colombia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/gs/vol6/iss2/8/>
- Christopher, M. (2011). Logistics & Supply Chain Management. *Pearson*. Fourth Edition https://www.ascdegreecollege.ac.in/wp-content/uploads/2020/12/Logistics_and_Supply_Chain_Management.pdf
- Coelho, T. & Castro, R & Gobbo, J. (2010). PET containers in Brazil: Opportunities and challenges of a logistics model for post-consumer waste recycling. *Resources Conservation and Recycling*
- Dirección de Asuntos Económicos Analdex (2023). Informe del Índice de Desempeño Logístico (LPI) 2023 Banco Mundial. <https://www.analdex.org/2023/04/28/informe-del-indice-de-desempeno-logistico-lpi-2023-banco-mundial/#:~:text=Desempe%C3%b1o%20de%20Colombia%20en%20el,puesto%2058%20entre%20160%20econom%C3%adas>.
- Fernández Quesada, I., & De La Fuente García, D. (2005). Aplicación de la técnica del focus group en la detección de áreas de investigación dentro del nuevo campo de la logística inversa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 115-127. <https://www.redalyc.org/pdf/2741/274120410007.pdf>

Govindan, K & Bouzon, M. (2018). "From a literature review to a multi-perspective framework for reverse logistics barriers and drivers," *Journal of Cleaner Production*, vol. 187.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.040>.

Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/?Il=6443>

Keith, O., R., & Webber, M., D. (1982). "Supply Chain Management: Logistics Catches Up with Strategy". Outlook. Segunda edición en Christopher, M., (1992), En Champman & Hall (eds.). *Logistics: The Strategic Issues*, Londres, Inglaterra.

Lambert, D., Cooper, M., Pagh, J. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. *International Journal of Logistics Management*. 9. 1-20.
https://www.researchgate.net/publication/242131027_Supply_Chain_Management_Implementation_Issues_and_Research_Opportunities

Martín, M. & Mora, L. (2013). Logística inversa y ambiental: retos y oportunidades en las organizaciones modernas. *Ecoe Ediciones*. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/lc/bibliotecaeaan/titulos/114353>

Mora, L. (2020). Gestión Logística Integral. *Editorial ECOE*.
https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf

Pérez, A., Rodríguez, M., Sabrià, F (2003). Logística inversa. *Marge Books*. <https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/lc/bibliotecaeaan/titulos/172844>

Pokharel S, Mutha A. (2009). Perspectives in reverse logistics: a review. *Journal Resources, Conservation and Recycling*

Rashid, K & Malik, S & Waseem, M. (2019). Adoption of Reverse Logistics in Food Companies: A Case of Pakistan. *Sukkur IBA Journal of Management and Business*.

Rubio, S., Jiménez, B. (2016). La logística inversa en las ciudades del futuro. *Ministerio de Industria, Energía y Turismo*. [Http://hdl.handle.net/10612/14199](http://hdl.handle.net/10612/14199)

Silva, J. D. Y Ocampo, P. C. (2023). Comparison of mathematical models in reverse logistics: case of pesticide containers and packaging. *DYNA*, 90(228), 47–54.
[Https://doi.org/10.15446/dyna.v90n228.108240](https://doi.org/10.15446/dyna.v90n228.108240)

Trafimar Logistics. (s. F). Modelo SCOR: Qué es y cómo aplicarlo en la cadena de suministro. [Https://www.trafimar.com.mx/blog/modelo-scor-que-es-y-como-aplicarlo-en-la-cadena-de-suministro#:~:text=El%20modelo%20SCOR%20es%20una,o%20niveles%20de%20procesos%20empresariales](https://www.trafimar.com.mx/blog/modelo-scor-que-es-y-como-aplicarlo-en-la-cadena-de-suministro#:~:text=El%20modelo%20SCOR%20es%20una,o%20niveles%20de%20procesos%20empresariales).

Zonalogistica (2019). La inteligencia artificial en la logística. [Https://www.zonalogistica.com/wp-content/uploads/2020/04/Edicion-109.pdf](https://www.zonalogistica.com/wp-content/uploads/2020/04/Edicion-109.pdf)