

Diseño de un modelos de logística inversa para la recolección de estibas en la empresa

Alfagres S.A

Luisa Fernanda Niño Galvis

Wilson Esneider Gonzales Rubiano

Edwin Orlando Huertas Briceño

Anteproyecto de grado

Tutor:

Rogelio Gutiérrez

Universidad Sergio Arboleda

Bogotá D.C., 31 de enero de 2019

Tabla de contenido

1. Problema de investigación	4
2. Justificación	5
3. Objetivos	6
3.1. Objetivo general.....	6
3.2. Objetivos específicos.....	6
3.3. Propósito	6
3.4. Alcance	6
4. Metodología	7
4.1. Diseño de técnicas de recolección de información.....	7
4.2. Observación directa encubierta libre.....	7
4.3. Técnicas de análisis	8
4.4. Plan de observación	8
4.4.1. Objetivo	8
4.4.2. Magnitudes	9
4.4.3. Variables a observar.....	9
4.4.4. Tiempo de observación	9
4.4.5. Resultado esperado.....	10
4.4.6. Recurso humano para la realización de la metodología	10
5. Marco teórico.....	13
5.1. Logística y logística inversa	13
5.2. Más allá de la logística verde	15
5.3. Un imperativo para Colombia	16
5.4. El amplio horizonte de generación de valor	16
5.5. Principales restos logísticos.....	17
5.6. Estibas y sus beneficios	17
5.7. Almacenamiento de productos cerámicos	18
6. Análisis de antecedentes.....	20
6.1. Diagnóstico y situación actual.....	23
6.2. Formulación de estrategias	29
7. Viabilidad.....	33
7.1. Viabilidad operativa	33
7.2. Viabilidad económica	33

7.3. Viabilidad estratégica	35
8. Impacto operativo	37
8.1. Impacto económico.....	37
8.2. Impacto estratégico	38
9. Conclusiones.....	39
10. Recomendaciones	40
11. Referencias.....	41

1. Problema de investigación

¿Cómo puede implementarse un sistema de logística inversa con las estibas que utiliza Alfagres, de tal manera que se agregue valor al negocio y se generen mejoras prácticas logísticas que disminuyan impactos al medioambiente?

2. Justificación

La presente investigación se enfocará en estudiar actualmente cómo la empresa Alfagres hace disposición de las estibas en Cali, Medellín y Barranquilla y de qué forma se puede obtener un modelo de logística inversa, ya que el manejo dado a este material de embalaje no es el adecuado. Las estibas se están dando de baja sin ninguna consideración y son desechadas sin sacar provecho, sin pensar en la reutilización.

Así pues, en el trabajo se generan propuestas de manejo de este recurso, teniendo un impacto en costos y en términos ambientales para la empresa, pues con la reutilización de este material se generarán posteriores beneficios para la compañía; adicionalmente, se propondrá el modelo de logística inversa mostrando la viabilidad de este proyecto, donde se explica cada proceso para sacar un mayor provecho del material, sumando la disminución de costos mensual que tiene un impacto a mediano plazo en el ahorro de la compañía.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Aplicar los conceptos y herramientas de la logística inversa para el flujo de las estibas que se utilizan en las ciudades de Cali, Medellín y Barranquilla.

3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar el proceso actual de uso de estibas en la empresa para el conocimiento de la situación y el entorno actual.
- Definir los procesos y procedimientos necesarios para el manejo adecuado de las estibas.
- Obtener un modelo de logística inversa con las estibas para su posterior escalamiento

3.3. Propósito

Alfagres puede implantar un modelo de logística inversa para las estibas, mejorando su disponibilidad y agregando valor al negocio y al entorno socio ambiental de la empresa.

3.4. Alcance

- Espacial: las ciudades sobre las que se desarrollara el proyecto son Cali, Medellín y Barranquilla, saliendo desde Bogotá D.C. Se escogieron estas plazas porque son a las que se envían la mayor parte de mercancía estibada
- Temático: formular un modelo de logística inversa analizando sus impactos y sus principales variables para su implementación.

4. Metodología

4.1. Diseño de técnicas de recolección de información

Después de considerar diferentes técnicas de recolección de información como encuestas, cuestionarios, entrevistas, grupos focales, entre otros, resultan considerándose como no efectivos, pues para efectos de esta investigación lo más recomendable es evaluar el comportamiento por un periodo de tiempo continuo en tanto que al utilizar otro sistema de recolección de información, el cual afecte de forma directa o indirecta el comportamiento y respuestas a los estímulos de las personas que intervienen en los procesos a indagar, se tendría un sesgo de la verdadera situación; pensando en lo anterior, se concluye que la observación directa encubierta libre es la que más se adapta a las necesidades del desarrollo del proyecto.

4.2. Observación directa encubierta libre

El objeto de estudio dentro de una situación, que en este caso particular resulta en la recepción, manipulación, almacenamiento, uso y disposición de estibas en los centros de distribución de las ciudades Barranquilla, Medellín y Cali, no se intervendrá ni se alterará de ninguna manera el ambiente en el que este se desenvuelve.

La observación directa se caracteriza por ser no intrusiva, lo cual quiere decir que el objeto (proceso, personal, ambiente, producto) observado se desenvuelve sin ser molestado por el observador; por esto, los datos obtenidos a través de este método son reconocidos y tienen renombre en el área de la investigación. En la observación directa, el observador adopta un papel de bajo perfil por este motivo, no se hacen sugerencias ni comentarios a los participantes para no interferir en su comportamiento; así, lo resultados objetivos (tiempos

y estadísticas) y subjetivos (ansiedad, traumas e impactos) que se generen dentro y fuera de la organización por este proceso en particular tendrán mayor peso que en medio de otro método de observación.

Permite estudiar la interacción entre grupos numerosos con un solo observador, además de ser encubierta por el simple hecho de que los individuos y procesos que son materia de estudio pasan por alto que cuentan con la compañía de un observador evaluando sus acciones y comportamientos.

No es una investigación estructurada, por el contrario, su aplicación, y en particular para esta investigación, suele ser de manera libre, pues el observador se encuentra en la libertad en recolectar información de carácter cuantitativo y cualitativo.

4.3. Técnicas de análisis

Se elabora un plan de observación donde se precisa: objeto, magnitudes y variables a observar, tiempo de duración de la observación y el resultado esperado. A partir de esto se elabora un programa de observación, determinado por las interrogantes que tienen que esclarecerse mediante esta.

4.4. Plan de observación

4.4.1. Objetivo

Determinar el tratamiento que se le está dando en las bodegas a las estibas que llegan a las ciudades de Cali, Medellín y Barranquilla.

4.4.2. Magnitudes

Con el planteamiento inicial se determinó que Cali, Barranquilla y Medellín eran las ciudades más adecuadas para realizar el estudio en tanto que es en estas donde existe un mayor movimiento de estibas a raíz de los niveles de venta; así, teniendo en cuenta la metodología, será aplicada en los centros de distribución de estas ciudades.

4.4.3. Variables a observar

Las variables que el observador evaluará son las siguientes:

- Tiempo de descargue de estibas.
- Cantidad de estibas en bodega.
- Cantidad de estiba por carro.
- Espacio disponible.
- Valor de estiba.
- Flete de carga.
- Volumen ocupado por cada estiba.

4.4.4. Tiempo de observación

Con el objetivo de recopilar la información necesaria para la toma de decisiones respecto al almacenamiento y redistribución de las estibas que llegan a las bodegas de las ciudades relacionadas, se llevará a cabo un tiempo de observación de tres meses por cada ciudad; lo anterior debido a que, en promedio, para los tres centros de distribución arriban ocho mulas a la semana, lo que indicarían 136 estibas aproximadamente. Vale la pena aclarar que lo anterior se encuentra sujeto a variaciones según el formato y el tipo de material que se esté transportando; de acuerdo con esto, en total llegarán a estas ciudades 1566, lo da una

población suficiente y, además de ello, el tiempo de permanencia en bodega de tres meses es lo esperado para hacer un tratamiento y seguimiento a la cantidad que se almacena.

4.4.5. Resultado esperado

Se debe encontrar a través de la observación las pautas necesarias que permitan establecer las políticas y el procedimiento que más beneficie a la compañía en el tratamiento y posterior disposición de las estibas que llegan a la ciudad de Medellín, Cali y Barranquilla; se espera que luego de la aplicación de esta metodología de investigación se obtengan datos reales y asertivos acerca de cada una de las variables que se tuvieron en cuenta, es decir, tiempo de permanencia de una estiba en la bodega y la disposición que se le da a la misma, porcentaje que ocupan las estibas vacías en la bodega principal, personal que se requiere para mantenimiento de las zonas de almacenamiento, el cuidado de las estibas, entre otra información que permita tener un fundamento más claro para la toma de decisiones.

4.4.6. Recurso humano para la realización de la metodología

En primera medida se contará con el personal que ya cuenta la compañía, ya que será a través de ellos que se recolectará la información que permite la toma de decisiones; claramente se ha referencia con ello a las personas que tienen más relación con el objeto de estudio, por lo que se contará con el apoyo de:

- Jefe de bodega. El jefe de bodega debe tener control total de todas las actividades relacionadas con la bodega, así como responsabilizarse del control de la calidad de los productos que se encuentran en esta; debe permanecer alerta respecto al trabajo del personal que se encuentra a su cargo; saber en cualquier momento las existencias en bodega, de todos y cada uno de los artículos o productos a su cargo y

en qué sitio exacto dentro de la bodega se encuentra; debe velar por que el local cumpla y reúna las condiciones óptimas de almacenamiento; debe llevar un control preciso de las entradas y salidas de los productos, de quién los recibe (proveedores) y a quién se los entrega —sea clientes o áreas dentro de la misma empresa—.

- Auxiliar de bodega. Persona encargada de carga y descarga de la mercancía de los clientes y proveedores, alistamiento de los pedidos por cada prefactura para el cargue por zonas, debe reportar y separar las mercancías averiadas para devolución, hacer el movimiento de las devoluciones de la venta diligenciando el talonario con la información del ingreso de la revolución, almacenar en el lugar asignado la mercancía de cada uno de los proveedores, realizar el aseo y organización de la bodega y velar porque se conserve en óptimas condiciones.
- Montacarguista. Persona encargada de manipular el montacarga para darle la movilidad que necesita el material en las bodegas.
- Personas de logística. Los gerentes de logística planifican, dirigen o coordinan los procesos de la cadena de suministro para garantizar la calidad, el bajo coste y la eficacia del movimiento y almacenaje de las mercancías.
- Comprador o negociador. Esta persona es la encargada de comprar las estibas y la conocedora del negocio, puede dar un acercamiento a mayores usos para estas y aclarar temas de costos.
- Para la aplicación de la metodología de investigación seleccionada, se determinó que es necesario contar con un personal adicional encargada de hacer la toma de información en cada ciudad; preferiblemente deber ser alguien externo a la

compañía con la experiencia en el sector, esto para descartar que pueda haber algún tipo de sesgo en la información recolectada.

- Observador. Persona encargada de la toma de tiempos, medición de espacios y volúmenes de estibas disponibles, reconocimiento de características, aspectos y comportamiento del personal disponible en la bodega y que tenga incidencia en el proceso.

De igual manera es necesario el apoyo de los estudiantes y el docente encargado para el análisis y la posterior toma de decisiones relacionada con la información recolectada.

5. Marco teórico

5.1. Logística y logística inversa

Para Urzelai (2006), la logística en la cadena de suministros es la encargada proyectar, hacer y controlar cada uno de los factores que interactúan dentro de esta, desde su inicio hasta el consumidor final, teniendo como objetivo suplir las necesidades de este; por su parte la logística es la secuencia ordenada entre productos, documentos y dinero, entre los factores de la cadena de suministro (proveedores, productores y cliente final).

Puede plasmarse al respecto la siguiente definición:

La logística inversa 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 vida del producto, con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación (Balli, s.f.).

Por tanto, las actividades incluidas dentro del concepto de logística inversa son numerosas, con base en estas actividades la clasificación por tipo de logística inversa realizada es: devoluciones y retornos, residuos o productos fuera de uso y aprovechamiento de capacidades. Los costes de la logística inversa son complejos de calcular debido a que habitualmente no se encuentran desagregados, los viajes de retorno de los medios de transporte son igualmente necesarios. En un estudio de Rogers y Tibben-Lembke (1998) se valoran los costes de la logística inversa como un 4% de los costes totales de la logística

La logística inversa presenta varias ventajas cuando se la compara a la logística tradicional, pues crea una imagen de marca comprometida con el medio ambiente, permite campañas de sustitución de productos (las cuales son una fuente de fidelización de clientes); favorece la sustitución de materias primas vírgenes por material reciclado, permitiendo ahorros de

costes; da la posibilidad de cambiar el envase de los productos, reduce la cantidad de productos en los inventarios; aumenta la seguridad ante robos y mantiene un valor más real del material inventariado. Pueden considerarse, además, las ya mencionadas como reducir el impacto medioambiental y servir de herramienta para el cumplimiento con la legislación.

Como contrapartida aumentan los costes de transporte, manipulación, clasificación y control de calidad. Parte de la logística inversa es aprovechar los materiales que lo permitan, generando un principio de sostenibilidad, tal como lo propone Gutiérrez (2015), el equilibrio entre las especies y los recursos de su entorno, a partir de un modelo de desarrollo en el que deben darse simultáneamente el progreso económico, la justicia social y la preservación ambiental”. Existe una aplicación de la hipótesis Gaia (Gestión de cadenas de abastecimiento circulares), donde se propone que los fabricantes diseñen productos que no terminen en desechos, sino que su ciclo de vida sea más largo y se reutilice, trayendo como consecuencia una reducción en los efectos negativos hacia el medio ambiente y mejorar los costos.

En Colombia hay empresas interesadas en darle nuevas oportunidades a la estiba, como lo expone el representante de Ercol:

El sector se encuentra en proceso de desarrollo, las compañías cada vez son más conscientes y el número de ellas interesadas en el modelo de reparación crece. Algunas se enfocan en modelos similares al nuestro, con estibas de madera y su reparación mediante el cambio de las piezas malas y el mantenimiento permanente. Otras buscan materiales semejantes a la madera para realizar procesos de molido y vaciado, pero dichas estibas no están alineadas con la norma NTC 4680, que son las más usadas en la industria colombiana (Amado, 2017).

El mercado ofrece soluciones variadas para las estibas, van desde la fabricación, mantenimiento y reparación, hasta la venta de estibas procesadas. Janeth Loaiza, ejecutiva comercial de Estibas y Huacales Pallets S. A., explica:

Con la estiba usada, se pone en marcha un proceso de recuperación. Esto, también, para evitar la tala de árboles. Se desbarata la estiba, se sacan las tablas que quedan buenas, se cepillan y se cortan con nuevas medidas. Así, queda como “estiba procesada” (Amado, 2017).

5.2. Más allá de la logística verde

Se necesita implementar una visión circular de los flujos basada en extender la funcionalidad de dichos bienes y materiales, lo anterior con el fin de que, tras su consumo o utilización, se renueven en insumos de nuevos elementos productivos; sin embargo, para soportar esas economías de bucle es necesario el diseño e implementación de un sistema de flujos cíclicos sincronizados, no solo a lo largo de los procesos de extracción, fabricación y distribución, sino hasta las etapas de consumo, recuperación y disposición para volverlos a reusar o reciclar, bien como insumo o bien como energía. La logística inversa (o reversa) es el proceso de la reducción y disposición de las mercancías, artefactos y empaques que por diversos motivos requieren ser devueltos a puntos de origen o apropiados; no obstante, el concepto debe trascender a un planteamiento más integral en términos de la sustentabilidad y sostenibilidad del manejo de los flujos afluentes y efluentes.

La gestión de cadenas de abastecimientos circulares es el conjunto de estrategias, planes y acciones para garantizar la formación y funcionamiento de redes de agregación de valor a partir de la gestión de los flujos de insumos y productos recuperables y deconstruidos (que pueden ser desintegrados para recomponerse parcial o totalmente).

5.3. Un imperativo para Colombia

Considerando que en Colombia se generan diariamente más de 30 000 toneladas de residuos sólidos pero solo el 13% se reprocessan, no solo por factores de tecnologías y vocación para su transformación, sino por factores de logística para su recuperación en tanto que más del 70% de esos residuos son de carácter reciclable, es de vital importancia afrontar en los territorios el diseño de redes de flujos interconectados para el transporte, acopio y acondicionamiento de los materiales, accesorios, partes, productos, empaques y embalajes resultantes de su obsolescencia, natural o forzada, o de la ausencia de procesos de recuperación y reutilización directa por parte de consumidores, comercializadores y fabricantes.

5.4. El amplio horizonte de generación de valor

Pero la gestión de la cadena de abastecimiento circulares no se limita a la logística inversa de los residuos materiales en favor del cuidado ambiental, sino que trasciende a todos aquellos factores del desarrollo que aseguran las necesidades del presente sin comprometer las de futuras generaciones; compete por igual a los empresarios privados que deben comprometer sus objetivos estratégicos de crecimiento y rentabilidad a la sustentabilidad de sus procesos de agregación de valor, también al sector público sobre el recae la planificación, facilitación, reglamentación y control de las estrategias y acciones para la prevención, mitigación, corrección y compensación de los efectos negativos al medio ambiente y la calidad de vida de las personas.

La justificación no puede partir solo del apego a los postulados de responsabilidad social y compromiso ecológico de las organizaciones, sino que seguro se reflejará en el incremento de la relación de valor de sus inversiones, como resultado de los aprovechamientos

obtenidos a partir de la reducción, recuperación y reciclaje, al igual que por los beneficios agregados a la marca y a la corporación. La gestión de las cadenas de abastecimiento circulares se convertirá en el pilar del desarrollo industrial del milenio, en la búsqueda de sostenibilidad del planeta.

5.5. Principales restos logísticos

Es fundamental focalizar la planificación de las actividades de gestión logística en algunos aspectos: reducción del consumo de energía a lo largo del proceso del suministro, considerando formas de desplazamiento de mercancías que reducen la utilización de fuentes energéticas generadas directa o indirectamente a partir de combustibles que impactan negativamente el medioambiente; planes para la autogeneración y cogeneración energética en el proceso del abastecimiento, a partir de fuentes de energía renovables tales como eólica, solar, mareomotriz, biomasas, etc.; establecimiento de circuitos de dispositivos multiusuarios, los cuales alargan la vida útil de *pallets*, estibas, contenedores, entre otros, y facilitan la conformación de rutas competitivas de aprovisionamiento y distribución que permitirán mejor utilización de materiales y energía.

5.6. Estibas y sus beneficios

Se le denomina estiba, *pallet* o tarima a aquella herramienta, preferiblemente plástica, que tiene la finalidad de movilizar, proteger y organizar productos y mercancías dentro de las cadenas de almacenamiento y logística. La importancia de las estibas o parihuelas está dada básicamente en tres beneficios universales; así, en primer lugar se encuentra la protección de la mercancía en el proceso de almacenamiento y distribución, una estiba adecuada evita el deterioro de los artículos, caídas o mala organización de cajas y bolsas, ya sea que se almacenen en el piso, mediante *racks* de almacenamiento o cualquier tipo de solución

logística elegida. Por otro lado, se encuentra la protección de los operarios que interactúan con materias primas, productos en proceso o terminados, ya que el haber elegido la estiba adecuada tiene beneficios directos en la seguridad, esto se debe a que dan mayor estabilidad y minimizan los riesgos de accidentes en áreas de almacenamiento y transporte, también facilitan la carga o transporte de estas mediante sistemas de transporte manual, mecánico o eléctrico.

Finalmente se encuentra la eficiencia en las operaciones logísticas, es el tercer beneficio general de usar la estiba adecuada en tanto que permite y facilita el almacenaje y disposición de materias primas, optimiza el flujo de productos en proceso y optimiza el almacenaje de producto terminado, lo cual, a su vez, permite de manera ágil y productiva iniciar los procesos de logística externa como lo es distribución, despacho y envío de los artículos vendidos. A la hora de elegir una estiba se debe recordar que existen diferentes tipos, diseñadas específicamente para cada necesidad, las hay para almacenamiento en piso o en *rack*, así como para cada sector industrial; es recomendable contar con asesores especializados que le permitan elegir la estiba con la cual se obtendrán los mejores resultados de acuerdo con la naturaleza de su propia operación.

5.7. Almacenamiento de productos cerámicos

Para un correcto almacenamiento de este tipo de materiales es necesario:

- Observar el alineamiento vertical de los *pallets*.
- Los estrados necesitan estar en la misma dirección (viguetas en el mismo sentido).
- Observar si las viguetas de los *pallets* apilados están alineadas con las viguetas del *pallet* abajo de ese.

- *Pallets* fraccionados no deben sobreponer otros pallets, estos deben ser posicionados en el alto del apilo.
- Verificar la nivelación del piso donde el apilo será colocado.
- Para cada tipo de producto existen límites diferentes de apilamiento.

El acomodo de los productos debe ser hecha sobre piso plano. El área de almacenaje debe tener piso plano para evitar deformaciones en el estrado y en los materiales, también debe ser un área resistente para soportar la carga generada por el conjunto de estrado/placas. El apilamiento de un estrado sobre el otro puede ser realizado, desde que la altura máxima del apilo sea igual a dos metros.

El producto es embalado en cajas de papelón. Para el transporte, las cajas son acondicionadas en estibas de madera, estas son posicionadas adentro del camión que llevará el producto hacia su destino. La cantidad de piezas contenidas en cada caja y la cantidad de cajas contenida en cada estiba de madera depende de la colección y del formato del producto.

6. Análisis de antecedentes

Alfagres S.A. forma parte del grupo de empresas ALFA. Fundada el 15 de junio de 1955 con su primer nombre Baldosines Alfa Ltda., es una empresa privada que inició su funcionamiento en 1971 con 70 trabajadores y dos máquinas extrusoras; la empresa cuenta con modernas plantas industriales ubicadas en Soacha, Cundinamarca. Su avanzada tecnología y continua investigación permiten ofrecer productos de óptima calidad al mercado nacional e internacional. Bajo el propósito superior “Diseñamos y construimos bienestar para la sociedad, renovando la vida de las personas a través de espacios inspiradores”, lleva más de 40 años en el mercado brindando soluciones a sus clientes en todo lo referente a decoración y adecuación de interiores.

Actualmente el grupo está confirmado por diez empresas. Así, se encuentra Baldosines Torino S.A., dedicada a la producción de granos de mármol; Alfacer del Caribe S.A., constituida en noviembre del 2007 como iniciativa de empresarios del sector de la construcción, con el objeto de desarrollar operaciones de producción, comercialización, distribución, importación, exportación y mercadeo de todo tipo de pisos y revestimientos para viviendas, oficinas y construcción en general; Sociedad Minera de Pantoja S.A., centrada en administrar los contratos de concesión propios y los de Alfagres S.A.,

actividades más enfocadas a la administración de los títulos mineros bajo la regulación legal minero ambiental establecidos en el Código de Minas.

Se tiene también la empresa Derivados de Mármol S.A., produciendo únicamente baldosa de 20X20 y de 40X40, adicionalmente realiza la trituración para Baldosines Torino; PisoTrans, que se encarga de la prestación del servicio público terrestre automotor de carga en el ámbito nacional y la realización de operaciones en transporte multimodal de carga; Pisotex S.A., fundada en 1975 con el fin inicial de producir alfombras; Alfagres S.A., se dedica a la explotación de arcillas gresificables para la producción de revestimientos cerámicos; DINCA, que se encarga del desarrollo inmobiliario, provee soluciones integrales en materia de urbanismo, construcción, desarrollo de infraestructura y la prestación de servicios de mantenimiento; Fundación La Cayena, surge desde el 2008 como una iniciativa de Zona Franca del Caribe S.A., Alfacer del Caribe S.A; por último, Florgres S.A., empresa que fue adquirida por Alfagres en el 2004, era una empresa ladrillera proveedora de chamote o retal de ladrillo para las plantas de Alfagres en Soacha; estratégicamente se hizo la compra teniendo en cuenta la ubicación de la planta, las reservas de arcilla y las características del material necesario para la producción de cerámica y gres.

El grupo empresarial Alfa cuenta con 2385 trabajadores, en sus cinco plantas de producción y sus 97 puntos de venta, de los cuales 61 son directos y 36 pertenecen al modelo de negocio denominado “Alfacenter”, el cual busca posesionar la marca sobre las demás que compiten en el mercado; tiene presencia en toda Colombia y a nivel internacional en países de Centroamérica y Ecuador.

Sin duda alguna, la mayor concentración de ventas de la empresa está en Bogotá D.C., donde hace presencia en la mayor de las localidades de la ciudad, además porque es donde se encuentra principalmente sus centro de operación; sin embargo, como se mencionó, Alfagres hace presencia en todo el territorio nacional, siendo Medellín, Barranquilla y Cali las ciudades con mayor presencia de salas y, por ende, mayor volumen de ventas; en estas tres ciudades se encuentran centros de acopio en los que se almacena el volumen de inventario necesario para satisfacer los niveles de ventas de estas ciudades, todos esto materiales llegan allí provenientes de Bogotá D.C. —en su mayoría— y Barranquilla, en la que también se cuenta con una planta de producción. Según los datos de la misma empresa, en promedio hacia Medellín se envían aproximadamente cinco mulas con material producto terminado, además de tres para Cali y Barranquilla

Para el desarrollo de su operación, Alfagres actualmente hace uso de tres tipos de estibas que son comprados a un proveedor de acuerdo con las necesidades de la operación; aunque existe en este momento un proceso de estandarización del tamaño de estas, no ha sido posible debido a las condiciones de los materiales que se fabrican en las plantas de producción. Las estibas utilizadas para este tipo de materiales deben soportar más de 1200 kilogramos de peso para evitar comprometer su estructura.

El tipo de estiba utilizado es el denominado Europallet, ya que este puede ser manipulado, sin restricciones, por cualquier carretilla o medio de manutención al tener cuatro entradas, es decir por cualquier lado de este se puede ubicar un montacarga para su manipulación. Las medidas de las estibas con las que se cuenta actualmente son las siguientes:

- 1 m X 1 m.
- 1,14 m X 0,84 m.

- 1,10 m x 1,03 m.

Estas estibas son enviadas por parte de compras y son distribuidas a cada planta de producción.

Actualmente la empresa siente la necesidad de mejorar su proceso logístico y ha contemplado la posibilidad de diseñar un modelo que permita optimizar costos y tiempos, dentro de las posibilidades; así, a inicios del 2018, en conjunto con el área de gestión ambiental, se empezó a diseñar un modelo de recuperación de estibas, este estaba enfocado en mayor parte al reciclaje de estas, es decir, las que se encontraban en el centro de distribución principal y que por algún motivo habían sufrido daño eran enviadas al proveedor para que se repararan. No obstante, el alcance del proyecto no fue a nivel regional, en la empresa nunca se ha tenido en cuenta lo que pasa con las estibas que son enviadas a los centros de distribución regional; así, al llegar las estibas a las regionales nunca ha existido algún tipo de control, los jefes de los centros deben descargar al centro de costos la cantidad de estibas que finalmente desechan pero no hay información verídica sobre la cantidad y el motivo por el que se desechan; en otros casos, las estibas son puesta en venta bajo algunas políticas pero no hay claridad sobre el tema, y al no existir control se puede prestar para malos entendidos en tanto no hay información concreta.

6.1. Diagnóstico y situación actual

Al día de hoy se hace un control por parte del área de abastecimiento de las estibas que ingresan por compra a la compañía, este control se lleva hasta que estas son distribuidas a cada una de las plantas de producción, desde allí ya no existe ningún tipo de control y se asume que las estibas que son enviadas terminan siendo utilizadas para la operación;

aunque a través de las entregas de producción se puede controlar esto, no es un dato confiable.

El mayor problema se presenta en los centros de distribución en las que llega producto terminado, ya sea para la distribución en las salas de venta de las ciudades o para ventas realizados por cada uno de los canales. Al ingresar estos materiales en los centros de acopio muchas veces es necesario desarmar el estibado para hacer entrega a clientes o a salas de ventas, por lo cual las estibas que van saliendo se arruman en los centros de distribución sin ningún tipo de cuidado o control, ocupando espacio disponible para almacenar más material terminado.

Finalmente, estas estibas terminan durando mucho tiempo en los centros de distribución y sin ningún uso en ocasiones se dañan y son dadas de baja, también vendidas a los recicladores de las zonas sin ningún tipo de control. Es por ello que se ve una oportunidad de trabajo para realizar un estudio sobre lo que está pasando con estas estibas, cuál es el control y de qué manera puede impactar financieramente a la compañía la manipulación inadecuada en los centros de distribución de estas ciudades. También se ve una posibilidad de reutilización de las estibas, pero para esto es necesario evaluar todo el proceso logístico que hay detrás, si se pueden utilizar dentro de la misma ciudad o de qué manera se le hace el retorno a Bogotá D.C. que es donde hay mayor uso de este tipo de materiales.

A continuación se relacionan las características principales de la operación actual en la Tabla 1, la Tabla 2 y la Tabla 3.

DESPACHOS ORIGEN - DESTINO					
ORIGEN	DESTINO	Q VH x DESTINO	Q ESTIBAS x VH	PROMEDIO ESTIBAS DESPACHADAS x DIA	PROMEDIO DESPACHADO AL MES
BOGOTA	CALI	1,5	17	25,5	510
BOGOTA	MEDELLIN	2	17	34	680
BOGOTA	BARRANQUILLA	1,7	17	28,9	578
		5,2	51	88,4	1768

Tabla 1. Relación de despachos por día desde Soacha hacia las demás ciudades

Fuente: elaboración propia.

Relación de necesidad de estibas al nivel nacional

COSTOS DE ADQUISICION DE ESTIBAS				
UND COMPRADAS x MES	COSTO x UND	TOTAL x MES	UND COMPRADAS x AÑO	TOTAL x AÑO
14.000	\$ 18.000	\$ 252.000.000	168.000	\$ 3.024.000.000

Tabla 2. Relación de costos de los espacios para almacenamiento dispuestos dentro de las bodegas para material de empaque

Fuente: elaboración propia.

COSTO DE ALMACENAMIENTO						
CIUDAD	Q ESTIBAS PROMEDIO ALMACENADAS	M2 DESTINADOS ALMACENAMIENTO	COSTO DE ALMACENAMIENTO x M2	COSTO DIARIO X M2	COSTO X MES (30)	COSTO x AÑO DE ALMACENAMIENTO
CALI	800	161	\$ 15	\$ 2.415	\$ 72.450	\$ 869.400
MEDELLIN	920	184		\$ 2.760	\$ 82.800	\$ 993.600
BARRANQUILLA	865	173		\$ 2.595	\$ 77.850	\$ 934.200
				\$ 7.770,0	\$ 233.100,0	\$ 2.797.200,0

Tabla 3. Otros aspectos a tener en cuenta

Fuente: elaboración propia.

Respecto a los plasmado en las anteriores tablas cabe resaltar que:

- Desde la planta Alfagres ubicada en Soacha salen en promedio 5.2 carros diarios distribuidos de la siguiente manera, Cali 1.5, Medellín 2, Barranquilla 1.7.
- En promedio una mula lleva diecisiete estibas con producto terminado.
- Una estiba en promedio pesa 30 kg.

En la Figura 1 se describe la manera en que se ejecuta el proceso en la actualidad.

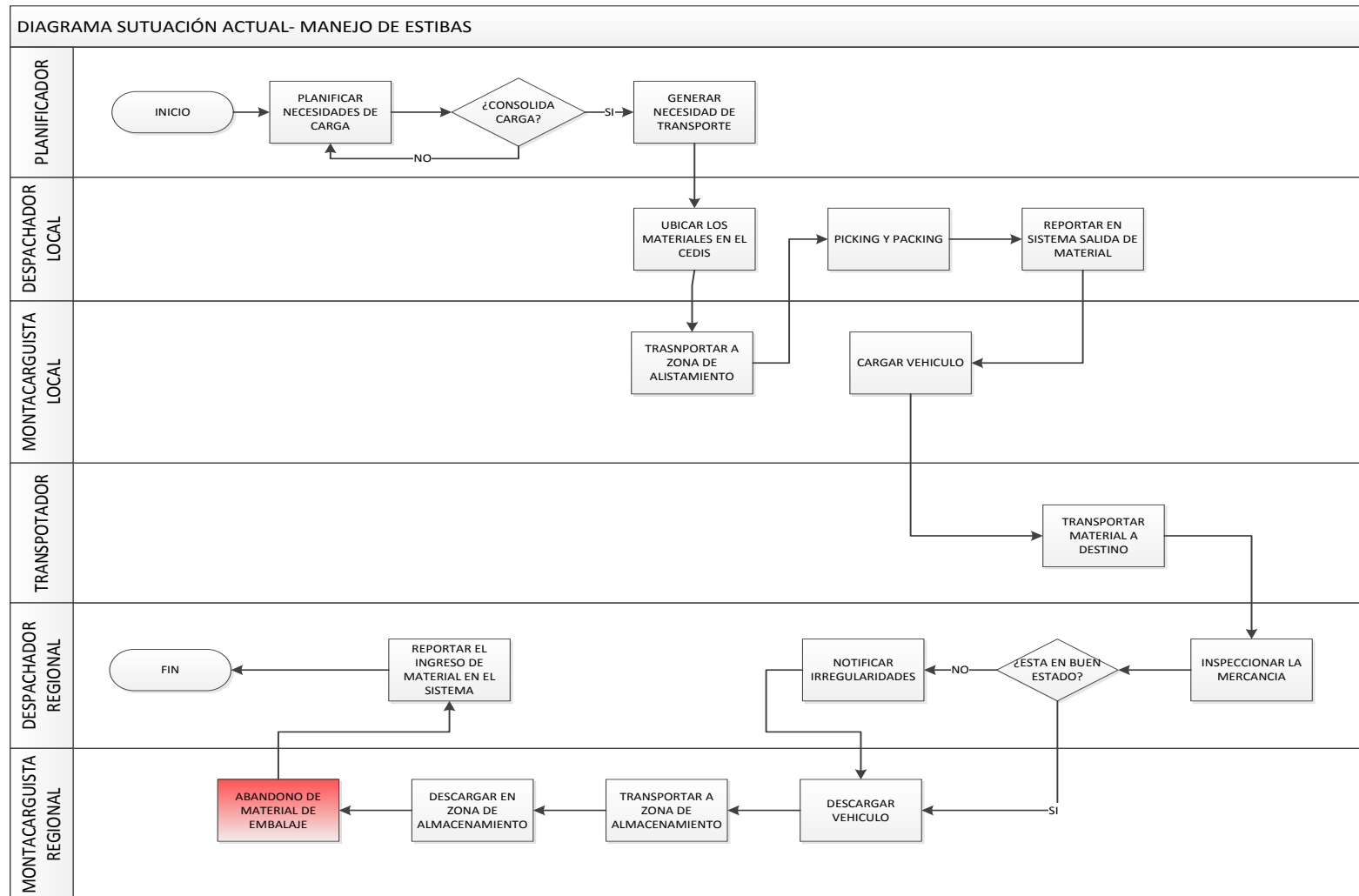


Figura 1. Diagrama situación actual en cuanto a manejo de estibas

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 1 se representan los procesos de despacho de mercancía que inician con la planificación de necesidades de carga por parte del área de despachos, estas pueden ser pedidos de abastecimiento o pedidos de cliente; se genera la necesidad de vehículo por ciudad, procurando que la carga sea en su mayoría pedido de cliente para optimizar el valor total del flete. Luego de tener esto, la necesidad se ve reflejada en el sistema y atendida por los despachadores, quienes programan a los montacarguistas para el primer tratamiento del pedido, ellos ubican los materiales en la bodega principal y luego los trasladan a la zona de alistamiento donde se procede a hacer el *pickin* y *packing*; es en este punto donde aparecen las estibas, ya que en ellas se consolidan los pedidos y se embalan para el posterior cargue del vehículo, no existe ningún tipo de control sobre ellas, son tomadas indiscriminadamente de la zona asignada para el almacenamiento de estas.

El proceso continúa con el cargue del vehículo y el traslado hacía la ciudad de destino, no se realiza antes un registro de salida de material en el sistema. Ya cuando finaliza el recorrido, el transportista es recibido en el centro de distribución de la ciudad donde se hace una inspección del material que llega y se procede al descargue del mismo; estando en el centro se procede al almacenamiento y para esto se separa todo el material de embalaje y es desechado, en este punto las estibas son copiladas en un espacio, pero no se contabilizan la cantidades ni se observa el estado en que se encuentran; no se llevan de manera ordenadas en este sitio, sino que son arrumadas a medida que van llegando y si es necesario utilizarlas se hace sin ningún tipo de control.

Como se puede evidenciar en la Figura 1, existe un vacío en este punto, las estibas están quedando almacenadas en los centros de distribución sin ningún control; adicionalmente, como se pudo observar cuando fue realizada la visita a las bodegas, no hay un orden para

almacenar las estibas, esto conlleva a que se degeneren más rápido y se utilice más espacio para guardarlas.

6.2. Formulación de estrategias

De acuerdo con la información adquirida en el desarrollo de la investigación, se determinó que la solución a la problemática expuesta es realizar un modelo de logística inversa que otorgue beneficios que agregan valor al desarrollo de la cadena de abastecimiento de la empresa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se expone el siguiente modelo:

Desde el centro de distribución de Bogotá salen en promedio 5.2 mulas diarias con producto terminado para Cali, Medellín y Barranquilla, de las cuales se proponen que una mensual se devuelva cargada de estibas vacías, el proceso quedaría como se evidencia en la Figura 2.

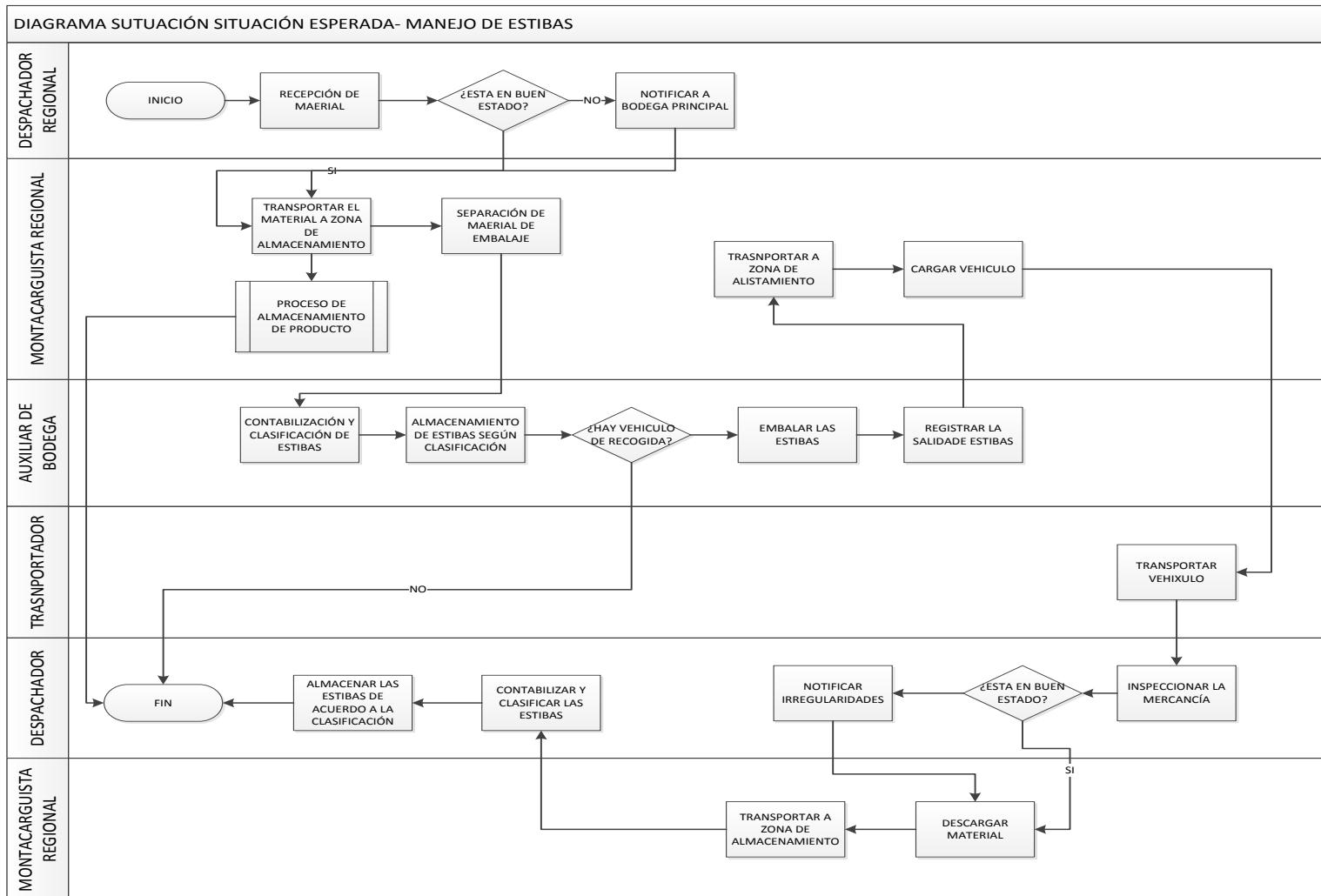


Figura 2. Diagrama situación esperada, manejo de estibas

Fuente: elaboración propia.

Con la Figura 2 se busca representar la situación que se espera obtener luego de la aplicación de las estrategias definidas, principalmente busca llenar el vacío al momento de la recepción del material en los centros de distribución regional, donde al almacenar el material se desechaba el embalaje del y las estibas eran amontonadas en un lugar sin ningún tipo de control u orden.

Como primera medida se pretende que al momento de ingresar las estibas a los centros de distribución estas cuenten con un control en cuanto a cantidad y calidad, todos los jefes de bodega deben tener clara la cantidad de estibas que reciben con cada vehículo que llega a descargar material; de igual manera, las estibas deben ser copiladas de manera ordenada para facilitar el conteo y el control de calidad. Lo anterior respecto al ingreso y almacenamiento de ellas; posteriormente, de acuerdo con los postulados del modelo, un vehículo recogerá la cantidad estipulada de estibas, será responsabilidad de jefe de bodega hacer la entrega de las estibas en estado óptimo. Se debe tener un control y, bajo los lineamientos de un First-In, First Out, el vehículo será cargado y enviado hacia el centro productivo.

Ya estando las estibas en centro productivo, será, inspeccionadas y clasificadas en tres grupos, el primero lo constituirán aquellas estibas que se encuentran en buen estado y pueden seguir en la operación, el segundo grupo se encontraran aquellas que necesiten algún tipo de arreglo y serán enviadas al proveedor quien se encargara de este proceso, finalmente, las estibas que ya cumplen su vida útil o que son declaradas como pérdida definitiva; en cada punto debe haber un control para saber en tiempo real la cantidad que se tiene en cada grupo.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la Figura 2 describe de manera gráfica el paso a paso que se deben cumplir para alcanzar el ahorro que se estipula en el planteamiento de la solución.

En temas de transporte las estibas serán devueltas mensualmente con una cantidad de 530 por ciudad para un total de 1590 por mes, contando con un margen de daños del 5%, el vehículo utilizado tendrá una configuración C2S2.

En la Figura 3 se podrá observar cómo serán acomodadas las estibas en el vehículo de carga.

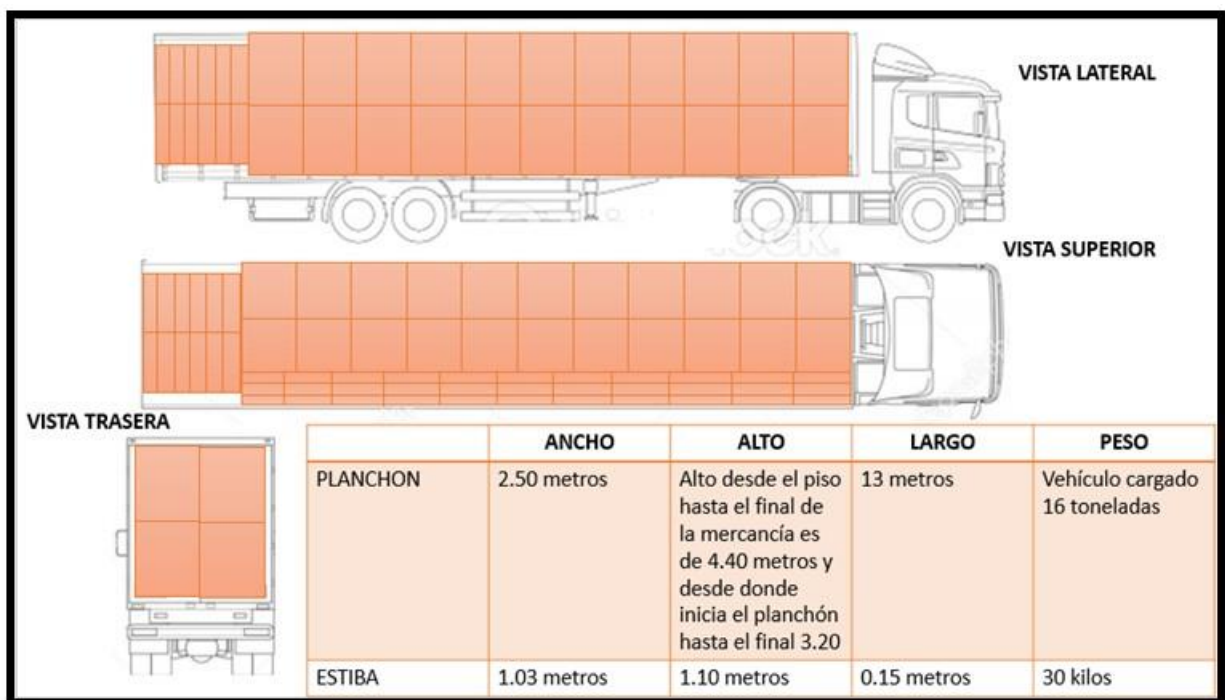


Figura 3. Vehículo de carga

Fuente: elaboración propia

7. Viabilidad

7.1. Viabilidad operativa

La propuesta de un modelo de recolección de estibas a través de la herramienta de logística inversa se puede considerar viable desde la perspectiva operativa, pues la compañía en cuestión ya cuenta con los recursos más relevantes como el transporte, personal, tecnología y músculo financiero para llevar a cabo la ejecución de esta propuesta, la misma se basa en el cambio del proceso actual con unas pequeñas pero significativas modificaciones, lo que no se traduce en nuevas inversiones o en recursos nuevos.

7.2. Viabilidad económica

- Consolidación de estibas esperada por mes para creación de transporte desde las ciudades objeto de investigación (Tabla 4).

DESPACHOS DESTINO - ORIGEN					
DESTINO	ORIGEN	CAPACIDAD EN # DE ESTIBAS x MES	ESTIBAS ESPERADAS A RECUPERAR x MES 5%	FLETE	COSTO UNITARIO
CALI	BOGOTA	530	504	\$ 2.700.000	\$ 5.094
MEDELLIN	BOGOTA	530	504	\$ 2.300.000	\$ 4.340
BARRANQUILLA	BOGOTA	530	504	\$ 3.900.000	\$ 7.358
		1.590	1.511	\$ 8.900.000	

Tabla 4. Despachos destino-origen

Fuente: elaboración propia.

- Comportamiento esperado desde el primer mes de implementación del proyecto, donde se podrá apreciar que a partir del mes sexto la cantidad de estibas recuperadas será constante en tanto que el acumulado llegará a su punto más alto; lo anterior ocurre porque en los mencionados seis meses iniciales la vida útil de las estibas afecta el acumulado, en el mes siete la cantidad de estibas recuperadas por mes será igual a las que ya cumplieron su ciclo de vida de un semestre, es decir, al mes siete

de implementación del proyecto se verá un comportamiento constante en el acumulado y el beneficio será mucho más representativo en el año dos si el modelo se sigue aplicando (Tabla 5).

SIMULACION DE APLICABILIDAD ESPERADA									
	NECESIDAD MENSUAL	UND RECUPERADAS	ESTIBAS RECUPERADAS UND	COMPRA REAL UND	VALOR COMPRA REAL	COSTO TRANSPORTE	NUEVO COSTO DE COMPRA	ANTIGUO COSTO DE COMPRA	BENEFICIO ESPERADO
ENERO	14.000			14.000	\$ 252.000.000	\$ -	\$ 252.000.000	\$ 252.000.000	\$ -
FEBRERO	14.000	1.511	1.511	12.489	\$ 224.802.000	\$ 8.900.000	\$ 233.702.000	\$ 252.000.000	\$ 18.298.000
MARZO	14.000	1.511	3.022	10.978	\$ 197.604.000	\$ 8.900.000	\$ 206.504.000	\$ 252.000.000	\$ 45.496.000
ABRIL	14.000	1.511	4.533	9.467	\$ 170.406.000	\$ 8.900.000	\$ 179.306.000	\$ 252.000.000	\$ 72.694.000
MAYO	14.000	1.511	6.044	7.956	\$ 143.208.000	\$ 8.900.000	\$ 152.108.000	\$ 252.000.000	\$ 99.892.000
JUNIO	14.000	1.511	7.555	6.445	\$ 116.010.000	\$ 8.900.000	\$ 124.910.000	\$ 252.000.000	\$ 127.090.000
JULIO	14.000	1.511	9.066	4.934	\$ 88.812.000	\$ 8.900.000	\$ 97.712.000	\$ 252.000.000	\$ 154.288.000
AGOSTO	14.000	1.511	9.066	4.934	\$ 88.812.000	\$ 8.900.000	\$ 97.712.000	\$ 252.000.000	\$ 154.288.000
SEPTIEMBRE	14.000	1.511	9.066	4.934	\$ 88.812.000	\$ 8.900.000	\$ 97.712.000	\$ 252.000.000	\$ 154.288.000
OCTUBRE	14.000	1.511	9.066	4.934	\$ 88.812.000	\$ 8.900.000	\$ 97.712.000	\$ 252.000.000	\$ 154.288.000
NOVIEMBRE	14.000	1.511	9.066	4.934	\$ 88.812.000	\$ 8.900.000	\$ 97.712.000	\$ 252.000.000	\$ 154.288.000
DICIEMBRE	14.000	1.511	9.066	4.934	\$ 88.812.000	\$ 8.900.000	\$ 97.712.000	\$ 252.000.000	\$ 154.288.000
	168.000	16.621	77.061	90.939	\$ 1.636.902.000	\$ 97.900.000	\$ 1.734.802.000	\$ 3.024.000.000	\$ 1.289.198.000

Tabla 5. Simulación de aplicación esperada

Fuente: elaboración propia

- En la simulación se tiene en cuenta las mermas que se pueden dar entre los desplazamientos en cuestión, el flete de dichos desplazamientos y el tiempo de vida de la estiba, sin mencionar el beneficio que se da en almacenamiento, el cual, en este caso, es irrelevante porque se considera que será un mejor aprovechamiento del espacio; por lo anterior, el proyecto es atractivo y muy viable en lo que compete a lo económico, pues la carente necesidad de inversión en recursos y lo natural que sería para la organización en la actualidad llevarlo a la fase de implementación denota lo importante de este proyecto, el cual daría un beneficio de ahorro en \$1289.198.000 que corresponde al 57% de los costos que incurre la compañía en la compra de estibas en este momento (Tabla 6).

BENEFICIO ANUAL EN DINERO	
ACTUAL	\$ 3.024.000.000
ESPERADO	\$ 1.734.802.000
DIFERENCIA EN UND	\$ 1.289.198.000
DIFERENCIA %	57%

Tabla 6. Beneficio anual en dinero

Fuente: elaboración propia.

7.3. Viabilidad estratégica

Alfa con este proyecto estaría a la vanguardia junto con algunas empresas europeas, norteamericanas y asiáticas que muestran tendencia hacia el desarrollo sustentable (refiriéndose a aspectos ambientales). Las compañías prósperas en el mundo del siglo XXI serán las que superen a sus competidores en conceder especial importancia a todos sus *stakeholders*, no solo a clientes y empleados, sino también favoreciendo el mejoramiento de su entorno ambiental.

- Las estibas estimadas a recuperar en un año, con una proyección de reutilización desde el mes inmediatamente posterior a la primera compra habitual de 14 000 estibas, es 16 621 recuperadas en once de los doce meses de implementación del proyecto, tomando el mes uno como punto de partida para la compra inicial (Tabla 7).

RECOLECCION DE ESTIBAS ESPERADA			
ESTIBAS RECUPERADAS x MES	COSTO PROMEDIO	TOTAL x MES	ESTIBAS RECUPERADAS x AÑO
1.511	\$ 5.890	\$ 8.900.000	16.621

Tabla 7. Recolección de estibas esperada

Fuente: elaboración propia.

Lo anterior impulsará la marca en su proceso de construcción de valor a través de la mejora de sus procesos en la cadena de suministro, con prácticas más sustentables que traen beneficios significativos, los cuales trascienden en el tiempo para sí mismos, su entorno y, por consiguiente, a todos los *stakeholders*.

Para la implementación del proyecto se debe tener en cuenta una negociación con los proveedores de transporte donde se lleguen acuerdos en las tarifas de fletes con lo que respecta a la carga de compensación.

8. Impacto operativo

Las principales repercusiones que se pueden dar al nivel operativo son:

- Quejas del personal por nuevas funciones que no venían desempeñando anteriormente.
- Falencias en el momento de dar visto bueno para la reutilización de una estiba en mal estado, esto pone en riesgo la seguridad del personal y el producto al momento de usarse.
- Resistencia al cambio.
- Exposición a nuevos riesgos del personal, planta y equipo de la compañía al interactuar en un nuevo proceso.
- Posibles cuellos de botella por error en la planificación de recogida del material recuperado.
- Manipulación excesiva del material a recuperar.

8.1. Impacto económico

Los \$1289.198.000 que se perciben como beneficio en un año, además de ser una disminución en el costo logístico por almacenamiento y embalaje, también, se pueden traducir en un beneficio directo para el cliente al incrementar el presupuesto establecido para el costo por servir del área.

Para mejorar desde el enfoque logístico, es fundamental empezar por los puntos de inflexión más grandes, es decir donde se puede romper la cadena, con el fin de identificar cuáles son las necesidades de servicio que requiere cada cliente y definir una clara política de atención que derive en una segmentación de servicios tales como la logística de entrega (capacidades y diversidad de la flota), el acuerdo de niveles de servicio, volúmenes de pedidos o atención personalizada entre muchos otros factores que podrían mejorar la experiencia de los clientes.

8.2. Impacto estratégico

Este proyecto acerca más la compañía en la generación de mejores prácticas en su cadena de suministro, al menos en lo que compete a las estibas y manejo de material de embalaje; también deja una ventana abierta y una oportunidad importante para aplicar a una certificación ISO 28000 que certifique su cadena de suministro, lo cual otorga un reconocimiento como una de las pocas compañías que cumplen con determinados estándares y políticas de calidad que la banca, los inversores y los clientes buscan y valoran.

Tener una certificación de calidad ISO 28000 no es solo un logro, reconocimiento o una distinción, sino también una forma de dar a conocer características intangibles de Alfa como pueden llegar a ser su funcionamiento, perspectivas futuras, prácticas y procesos; además, lo que le compete a este proyecto es que más allá de los beneficios económicos busca generar un cambio en la industria de la cerámica en Colombia, posicionando a Alfa como pionero en la responsabilidad social empresarial en su cadena de suministro.

9. Conclusiones

En este trabajo es posible la gran oportunidad que tiene la empresa para iniciar con un modelo de logística inversa, el cual le va permitir contribuir con el medio ambiente y le disminuye en un 57% los costos en termino de compra de material de embalaje, este porcentaje es un ahorro para la empresa.

En este tema de logística inversa la empresa sería una de las principales en Colombia en implementar este modelo, lo más importante es que es un modelo amigable con el medio ambiente, tocando el tema ambiental la empresa está disminuyendo indirectamente en la tala de árboles ya que al dejar de comprar estibas en la cantidad que lo venía haciendo (14.000 mensual), disminuye la producción de las mismas por parte del proveedor.

10. Recomendaciones

Para las recomendaciones se debe aclarar que esta propuesta es un modelo, aún no está en implementación, lo que se quiere es dar a conocer la gran oportunidad que tiene la empresa para contribuir con el medio ambiente y generar un ahorro en compras de estibas.

Cuando la empresa decida implementar este modelo con el ahorro que genere puede hacer una reinversión en mejorar los procesos, inversión en maquinaria, capacitaciones del personal o necesidades que la misma tenga, adicionalmente puede realizar una alianza con su proveedor de estibas para que mejoren su negociación.

Para implementar el modelo se debe implementar un sistema de recuperación (recepción, reparación, alistamiento y disposición final) de estibas que no estén en buen estado.

Para efectos académicos se tuvo en cuenta una demanda promedio, pero para la implementación se debe tener en cuenta la fluctuación de la misma, donde se observen los baches y picos.

11. Referencias

- Alfa (s.f.). Quiénes somos. Recuperado de https://www.eempleo.com/sitios-empresariales/colombia/alfa/quienes_somos.asp
- Álvarez-Gayou, J. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Ciudad de México: Paidós.
- Amado, G. (2017). Mantenimiento y reparación de estibas. *Revista de Logística*. Recuperado de <https://revistadelogistica.com/almacenamiento/mantenimiento-y-reparacion-de-estibas/>
- Atox (2015). La logística inversa en la cadena de suministro moderna. Recuperado de <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/logistica-inversa>
- Balli, B. (s.f.). La logística reversa o inversa, aporte al control de devoluciones y residuos en la gestión de la cadena de abastecimiento. Recuperado de <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Archivos/la%20logistica%20reversa%20o%20inversa%20basilio%20balli.pdf>
- Congreso de la República de Colombia (2001). Código de Minas. [Ley 685 de 2001]. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9202>

- Cure, L., Meza, J. y Amaya, R. (2006). Logística inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería y desarrollo*, 20, 184-202.
- Gutiérrez, R. (2015). Gestión de cadenas de abastecimiento circulares. *Revista de Logística*. Recuperado de <https://revistadelogistica.com/actualidad/gestion-de-cadenas-de-abastecimiento-circulares/>
- Hortal, M. y Navarro, F. (2011). La logística inversa: ¿qué es y para qué sirve?. Recuperado de <http://www.interempresas.net/Logistica/Articulos/50133-La-logistica-inversa-que-es-y-para-que-sirve.html>
- Martínez, C. (s.f.). ¿Qué es la observación directa? Características y tipos. Recuperado de <https://www.lifeder.com/observacion-directa/>
- Mercadé, A. (2018). ¿Qué es y en qué consiste la logística verde?. *CEAC*. Recuperado de <https://www.ceac.es/blog/que-es-y-en-que-consiste-la-logistica-verde>
- Profitline (2017). Una mirada a la logística inversa en la cadena de suministros moderna. Recuperado de <https://profitline.com.co/una-mirada-la-logistica-inversa-la-cadena-suministros-moderna/>
- Rogers, D. and Tibben-Lembke, R. (1998). Differences between forward and reverse logistics in a retail environment. *Supply Chain Management*, 7, 271-282.
- Ruiz, J. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa*. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Soliplas (s.f.). Estiba: ¿qué es una estiba?. Recuperado de <http://soliplast.com.co/estiba-una-estiba-soluciones-logisticas/>

Urzelai, A. (2006). *Manual básico de logística integral*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.