

MEJORA DEL PROCESO DE DEVOLUCIONES AL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN  
DE LG COLOMBIA

JAIR HUMBERTO DUQUE MOSCOSO

FERNANDO AROCA PAYAN

NELSON GERMAN TOBAR IGUA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN LOGÍSTICA

SANTIAGO DE CALI

2014

MEJORA DEL PROCESO DE DEVOLUCIONES AL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN  
DE LG COLOMBIA

JAIR HUMBERTO DUQUE MOSCOSO

FERNANDO AROCA PAYAN

NELSON GERMAN TOBAR IGUA

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TITULO DE  
TECNÓLOGO EN LOGÍSTICA

ASESOR

EDGAR LARRAÑAGADÍAZ

INGENIERO INDUSTRIAL

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA CATÓLICA LUMEN GENTIUM

FACULTAD DE INGENIERÍA

TECNOLOGÍA EN LOGÍSTICA

SANTIAGO DE CALI

2014

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Cali, Junio de 2014

## **DEDICATORIA**

Gracias a todas esas personas que nos acompañaron en este camino y siempre nos brindaron su apoyo y su tiempo, nuestras familias las cuales les sacrificamos el tiempo que era para cada una de ellas, ahora retribuimos con gran humildad y trabajo realizado el terminar esta parte de nuestras carreras, que se sientan orgullosas por nuestro cumplimiento en este escalón hacia el éxito profesional, y determinar un logro importante en nuestras vidas.

Con gran cariño para todos nuestros integrantes de nuestras familias.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradecemos al señor por darnos la bendición cada día, de despertarnos y saber que comienza un reto el cual empezamos con las mejores ganas de concretar y realizar nuestros sueños, el paso de estos tres grandiosos años en el cual las personas que trabajaron este proyecto afianzaron sus amistades y se fueron creando lazos de sinceridad.

A todos nuestros compañeros de Curso de los cuales aprendimos de cada uno sus conocimientos y virtudes, a nuestros compañeros de la Universidad con los cuales alcanzamos a tener una bonita amistad en este trayecto de vida y reto de nuestras vidas y nos dejaron grandes sentimientos de amistad verdadera.

A todos nuestros Profesores los cuales nos guiaron por el camino del conocimiento y nos dejaron grandes enseñanzas de profesionales y más aun como grandes seres humanos para forjarnos y dar ejemplo en nuestras vidas.

En especial reconocimiento a nuestro profesor de Práctica Profesional y de otras áreas, el Ingeniero Edgar Larrañaga por su apoyo e incondicional ayuda para la culminación de este proyecto de grado.

A la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, por dar el apoyo a los diferentes CERES, los cuales a muchas personas llenan sus expectativas de vida, y dar un precio cómodo para realizar nuestros sueños de estudiar una carrera profesional y dar lo mejor de nuestros conocimientos en pro de la sociedad en la cual necesita mas gente con ganas de salir adelante.

Con el afecto de cada uno de nosotros que realizamos este proyectó, nuestro agradecimiento inmenso para las personas que pasaron por nuestras vidas en este tiempo de paso por esta Universidad, a nuestras familias un sincero homenaje de satisfacción y de orgullo.

*“Lo que con mucho trabajo se adquiere, más se ama.”* Aristóteles.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	14
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
2 JUSTIFICACIÓN .....	20
3 OBJETIVO GENERAL .....	22
4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
5 ANTECEDENTES .....	23
6 MARCO CONTEXTUAL.....	26
6.1 LA EMPRESA.....	26
6.2 PROCESO DE RECUPERACIÓN DE MATERIAL ELECTRÓNICO Y ELÉCTRICO .....	27
7 MARCO TEÓRICO .....	32
7.1 LA LOGÍSTICA INVERSA .....	32
7.2 DESVENTAJAS DE LA APLICACION DE LA LOGÍSTICA INVERSA.....	39
7.3 LOGÍSTICA INVERSA Y MEDIO AMBIENTE .....	40
7.4 POLÍTICA AMBIENTAL COLOMBIANA .....	42
7.4.1 Norma Constitucional. ....	44
7.4.2 Derecho a un ambiente sano. ....	44
7.4.3 Desarrollo Sostenible. ....	44
7.5 LOGÍSTICA VERDE .....	46
7.6 HUELLA ECOLÓGICA .....	50
7.7 PRODUCCIÓN LIMPIA .....	53
8 METODOLOGÍA .....	56

8.1 ESTRATEGIA, SOLUCION Y RESULTADOS A LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	57
8.2 PROCESO Y DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	59
9 CONCLUSIONES .....	65
10 REFERENCIAS.....	66
11 GLOSARIO .....	73
12 ANEXOS.....	75

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Relación componente y materia prima.....	29
Tabla 2 Tipo de material y manejo.....	30
Tabla 3 Producto y componentes .....	30
Tabla 4 Devoluciones por Avería y Prodcuto .....	59
Tabla 5 Comparativo de procesos actuales y los propuestos por el proyecto .....	63



## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Operación Logística de LG Electrodomésticos .....	21
Ilustración 2 Componentes de Electrodomésticos .....	35
Ilustración 3 ¿Qué se hace con los productos devueltos? .....	36
Ilustración 4 Estrategias de manejo de residuos solidos .....	36

## RESUMEN

El presente trabajo, es la formulación de un proyecto para la intervención en un Centro de Distribución (CEDI), de la Multinacional LG Eletronics en Colombia, manejado por el operador logístico SUPPLA S.A, en cuanto al desarrollo de gestión logística aplicado en dicho centro. La idea, es adelantar una evaluación del proceso actual, de sus actividades y procedimientos, para identificar las fallas, deficiencias y problemas críticos, y a partir de estos hallazgos, y la luz de los principios establecidos en un plan logístico inverso y de logística verde; plantear recomendaciones de mejora y diseñar un conjunto de estrategias de gestión logística. Las estrategias van dirigidas a la gestión integral de los residuos electrónicos y eléctricos, permitiendo la reparación, rediseño, reventa, remanufactura, reciclaje y reutilización, de los componentes de los diferentes productos devueltos al CEDI. Se espera, como resultado de este proyecto, es un plan de mejoras al interior del CEDI que logren dar un nuevo pensamiento de logística inversa y verde, como una forma de promover al interior de la empresa responsabilidad social y ambiental con el compromiso de todos los interesados para su pleno desarrollo.

**Palabras clave:** Logística verde, logística inversa, producción limpia, reciclaje, reutilización.

## INTRODUCCIÓN

En este momento la humanidad está pasando por instantes de expectativa por el calentamiento global. Pero este fenómeno natural actual, es producto de un proceso histórico, cultural y técnico- tecnológico, muy relacionado con el modelo de producción industrial y consumo de mercancías, originado desde el siglo XIX, con la revolución industrial y cuyos efectos siguen presentes en la actualidad.

Un desafío que afronta la sociedad hoy en día es darle un sentido y desarrollo socioeconómico a la preservación del medioambiente, un estudio de comportamiento indica que las personas compran más productos que gastan más energía, no invierten el tiempo para reusar productos, y se debe desarrollar sistemas de integración que determinen las empresas hacia este sentido, que los consumidores puedan consumir productos o servicios de conservación de recursos, energía, empaques biodegradables o reciclados, ofrecer acciones concretas de cuidado y desarrollo ambiental. Las empresas en su compromiso y para su fin de las actividades que las involucran, pueden iniciar procesos para su producción competitiva, genere sistemas eficientes para todos los componentes que hacen parte de la logística reversa, darles el sentido para el cual va destinado, y los cuales pueden ser óptimos para su recuperación económica, estos elementos son los llamados productos fuera de uso (PFU). La logística inversa se puede desarrollar a través de todos sus campos, programas de estudio que generen una vía clara de la optimización de los recursos de los PFU, se ha hecho investigaciones de este proceso, para producto como las alternativas de recuperación de las mismas (Dekker et al., 2004; Flapper et al., 2005).

La identificación de los problemas medioambientales a nivel global, se debe en cierta medida al entendimiento que se ha dado desde las ciencias naturales sobre el funcionamiento de la Tierra y el monitoreo científico durante largos años de diversos fenómenos naturales. Lo anterior señala la permanencia de problemas ambientales no tratados y el surgimiento de nuevos que van desde el incremento

de zonas sin oxígeno en los océanos, la proliferación de nuevas y viejas enfermedades tanto en humanos, como en animales. En consecuencia una tercera parte de la población mundial se ve afectada negativamente a través de la contaminación ambiental, erosión de los suelos, pérdida de su fertilidad y agotamiento del agua.

“Así, además de la extinción de especies y del calentamiento global, entre otros, constituyeron los temas que, al ser identificados durante la década de los ochenta como riesgos ambientales globales, posicionaron lo ambiental como de interés mundial” (Carrizosa, 1998).

En general, la consecuencia primordial de los problemas medioambientales actuales, es el peligro al que se enfrenta, la supervivencia de la especie humana y los demás seres vivos; por el deterioro progresivo de las condiciones ambientales que permiten la sustentación de la vida en la tierra.

La preocupación del cuidado del medio ambiente ha tenido un giro sorprendente, teniendo a extenderse cada vez más, todos los campos tanto en política, prensa, organizaciones sociales, hacen la voz de socializar lo que dicen grandes científicos desde hace mucho tiempo, la degradación del planeta está llevando a tener menos recursos disponibles, que las empresas y el gobierno las ejecute por ley a tener una protección interior planificada dentro de sus empresas, Este proyecto refiere al porqué de cómo la logística inversa esta llamada a recuperar de una manera adecuada los productos, su reusó, reciclaje o remanufactura de equipos o elementos que le darán valor a productos no conformes. Esto genera oportunidades, soluciones, y obligaciones que las empresas deberán llevar en sus normas del cuidado del medio ambiente (Díaz, 2004).

La presencia de problemas ambientales cuyo origen atribuye a la acción de los seres humanos, por la transformación del medio natural y la explotación de recursos naturales para satisfacer necesidades básicas. Pero el hombre en estos

Momentos cuenta con los conocimientos, la tecnología y técnica que mejoren los procesos de extracción, transformación y distribución de los recursos naturales.

En este, sentido la logística inversa y la logística verde, se constituyen en una herramienta administrativa y operativa de gestión de logística, amigable con el medio ambiente, dado que por un lado, permiten disminuir y controlar los impactos ambientales de las empresas en sus procesos logísticos, generados por la contaminación hídrica, del aire, y el suelo; y por otro lado, las empresas optimizan y racionalizan el uso de los recursos naturales necesarios para sus procesos, y ejerciendo menos presión sobre el medio ambiente.

El presente trabajo tuvo como finalidad la evaluación del área de recibo de devoluciones de una empresa dedicada a la distribución en Colombia de productos electrónicos y electrodomésticos para una multinacional, y dar a conocer herramientas que le permite conocer nuevos principios en el campo de la recolección de residuos y de esta forma obtener cambios y procesos en la logística inversa y la logística verde. **Esto se desarrolla con una metodología evaluativa de las áreas implicadas en los procesos de devoluciones y pretende dejar claridad en como se debe de tratar las recolecciones de residuos en un centro de distribución, dando a conocer métodos de manejo y conservación de los recursos , con la reducción de materiales vírgenes los cuales se reducen, reduciendo la cantidad de productos nuevos para la operación y distribución.**

El proyecto se planteó en el centro de distribución LG Colombia (CEDI), que maneja la empresa SUPPLA S.A. que está ubicado en el noroccidente del Valle (Acopi-Yumbo) desde el cual se maneja a todos los centros del país, localidad por la cual entran todas las mercancías desde el puerto de Buenaventura.

Este proyecto desarrolla la temática de la logística inversa la cual logra dar un manejo adecuado de averías en cuanto a su organización y la destrucción de dichos artículos, los cuales por medio de un proceso, se llega a la recuperación y

al reciclaje. Se realizara mediante los conocimientos y experiencias trabajadas dentro del CEDI.

Este procedimiento se lleva a cabo porque los productos que se destruyen tienen efectos negativos para el medio ambiente, tanto dentro del CEDI, como en todo el entorno social, con este trabajo se espera minimizar estos impactos que se presentan. El equipo que desarrollo este plan de mejoras quiere dar a conocer una idea que se forme desde los interior del CEDI, y se poco a poco involucre más personas y por qué no empresas, **para el cuidado y preservación del medio ambiente en el manejo de residuos sólidos y líquidos además elementos que conllevan la logística de recuperación de partes electrónicas en el interior de un centro de operaciones o empresas.**

Lo que debemos mejorar en todo este proceso y evolución del proyecto enfocado dentro del CEDI, es crear conciencia ambiental y cuidado del manejo de todos los aspectos involucrados en la recuperación y eliminación de las partes o elementos que están integrados en esta gestión del proyecto.

El proyecto lo empezamos con la idea de un objetivo claro, darle el conocimiento propio de la logística inversa a las personas que trabajan dentro del CEDI.

Se identificaron varias falencias en los procesos, en los manejos inadecuados de una documentación sobre las devoluciones diarias que entran al centro de distribución; además los detalles de reporte de los productos en devolución se hacen de manera empírica en algunos aspectos, esto requiere del plan, al cual la mayoría de empresas están aplicando para tener productos o servicios con gran calidad y responsabilidad sobre el impacto ambiental.

## 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el proceso de almacenamiento y distribución de los productos electrónicos de LGELECTRONICS (NEVERAS, LCD, MICROONDAS, LAVADORAS), se presentan deterioro, abolladuras y roturas, esto se debe al mal manejo de embalaje o manipulación de la carga en cualquiera de los procesos (recibo, almacenamiento, distribución) estas mercancías regresan al CEDI para su inspección y su respectiva destrucción, aquí el CEDI no cuenta con un protocolo adecuado para el manejo de estas mercancías, ya que no se hace uso de un plan de retoma y recuperación de los productos y se opta por la destrucción, se botan las partes plásticas, fibra de vidrio y no se cumple con un proceso claro, documentado y sin tener en cuenta las normas ambientales que se deben de tomar para la destrucción de productos que puedan afectar el ecosistema, ya que las neveras y los televisores de pantalla líquida generan gases llamados CFC (clorofluorocarbonos), los cuales son los causantes del hueco de la capa de ozono, aquí se debe realizar un proceso adecuado para la recolección de estos gases por medio una entidad encargada de la recolección de estos residuos y su manejo, esto es un factor determinante para la calidad de la compañía ya que en la normatividad ambiental y sanitaria en Colombia hace claridad a la conservación de los recursos naturales.

Por otra parte se necesita de información clara y seguimiento de todas las actividades que generan las devoluciones y daños a los productos, con el fin de detectar y crear acciones correctivas que ayuden a minimizar la cantidad de devoluciones que se presentan, con el fin de presentar de manera eficaz y eficiente el servicio en forma continua e interrumpida. Establecer mecanismos dentro de la empresa para la inclusión de todas las áreas en el mejoramiento y tratamiento adecuado que se le dará a todas las devoluciones.

A continuación se presentan problemas de manejo logísticos y ambientales encontrados en CEDI:

- No se cuenta con un lugar para la revisión de la mercancía cuando llegan devoluciones de los clientes al centro de distribución.
- Falta un espacio específico para la mercancía en destrucción o pérdida dentro del centro de distribución.
- No se cuenta con un lugar para la mercancía ya autorizada para la destruir en el centro de distribución.
- Se carece de un sitio para colocar los repuestos recuperados de la mercancía de destrucción sin tener ningún control sobre esto.
- No se tiene un proveedor que se encargue de los buenos manejos o recuperación de los gases llamados CFC (clorofluorocarbonos).

Una alternativa de solución que plantea el presente proyecto, es el diseño de un desarrollo logístico empresarial que se base en los lineamientos planteados por estructuras de logística inversa y logística verde. Según Stock (1992), “los procesos logísticos relacionados con el retorno de productos desde el consumidor al productor, el reciclaje, la reutilización de materiales y componentes, la eliminación de residuos y las operaciones de restauración, reparación y prefabricación.” Tiene que ser un proceso de doble vía, es decir del productor, distribuidor o comercializador al consumidor final, y por medio de flujos logísticos post venta y post consumo, el proceso se revierte del consumidor al productor.



## 2 JUSTIFICACIÓN

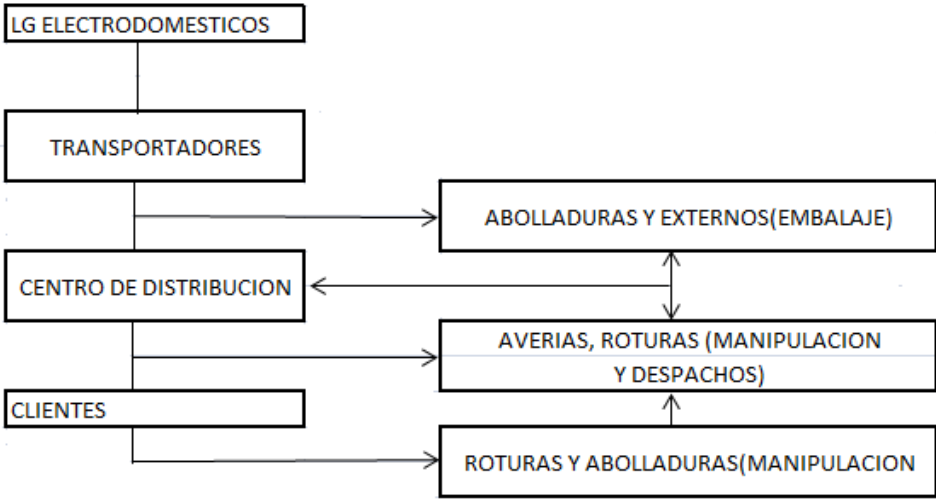
Una de las razones más importantes para la creación de este proyecto es generar una cultura medioambiental en todo el entorno administrativo y de distribución de una compañía, por otra parte se encuentra el factor de gastos que generan las devoluciones al interior de la compañía, la cual se ve afectada por un número considerable de problemas, como es, el proceso de devolución de mercancías nuevamente al CEDI, ocupación de espacios diseñados para otros fines, personal encargado de estas funciones y la clasificación, distribución y eliminación de cada una de las partes que generen estas devoluciones.

La estructura de este proyecto dará un conocimiento claro de los métodos a realizar en un proceso de devolución de mercancías y su plan de ejecución, con el fin de obtener excelentes prácticas en el manejo de residuos y materiales que ya no hacen parte del proceso productivo de la compañía, empezando a crear una cultura ambiental y de responsabilidad social que se vea reflejada en la cotidianidad de todos los empleados de la compañía.

Este trabajo quiere dar a conocer las claves para un buen manejo de residuos, ya que el mundo necesita de personas comprometidas con el medio ambiente y la sostenibilidad del planeta, esto debe suceder de la mano con la logística inversa que es un factor indispensable para la conservación del planeta, porque desarrolla operaciones diseñadas y pensadas en la reducción y conservación de los recursos, este plan va de la mano con la logística verde y la huella ecológica que buscan y dan a conocer nuevos métodos de conservación y reducción del impacto ambiental, ya que el ser humano es el factor principal de daño al planeta, debe empezar a ejecutar métodos para la conservación de todos los recursos, con el fin de dar una compensación de impacto ambiental que se ha creado con el pasar de los años. El mercado mundial cuando es tan competitivo y entra al consumismo global las compañías buscan los costes más bajos y reducir sus gastos en todos los campos, la logística inversa tiene una influencia corta en la rentabilidad de las empresas, pero ha cobrado valor e importancia en los últimos dos años en los

estados financieros, gracias a la dinámica del mercado y el consumismo global. De esta forma, “las grandes empresas tienen la posibilidad de instalarse en cualquier parte del mundo, segmentando los procesos productivos, para producir los bienes y servicios donde sea más barato y venderlos donde se obtengan las mayores ganancias”(Sánchez et al, 2002).

Ilustración 1 Operación Logística de LG Electrodomésticos



Fuente: elaboración propia.

### **3 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar procesos de control y manejo de averías para la destrucción, recuperación y organización para disminuir el impacto ambiental dentro de la compañía (LG, CEDI SUPLA Cali Colombia) y en todo el entorno social que mueven todos sus productos y procesos que entran en la Logística Inversa.

### **4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Analizar el proceso de ingreso de las mercancías al CEDI, para identificar y detectar las consecuencias de las averías y de esta manera dar soluciones para minimizar las devoluciones.
  
- 2) Establecer herramientas técnicas de Logística inversa a seguir en las demás dependencias, creando mecanismos de planificación en las actividades internas y externas de la empresa.
  
- 3) Establecer un plan de desarrollo en el entorno del CEDI para una área de devolución centralizada, que maneje todos los campos de acción involucrados tanto en materiales recuperables y los que no se recuperaran, en esta área se hará los procesos de selección, clasificación y disposición de los productos devueltos por cualquier motivo, recuperación tanto de valor económico, como ecológico, reduciendo las cantidades finales de desecho.

## 5 ANTECEDENTES

Los cambios que generan el campo empresarial globalizado y transformación de los escenarios a los que se enfrenta el sector productivo diariamente, exigen la renovación permanente de estrategias que permitan aumentar la productividad, la calidad, por medio de la mejora continua de procesos coherentes e integrales que posibiliten obtener una ventaja competitiva en el mercado.

La recuperación de utensilios, herramientas y objetos en desuso no es nuevo y viene de épocas históricas ya, lejanas de la humanidad. Por ejemplo en el Japón Feudal en la isla de Okinawa, donde se reutilizaba o fundía viejas armas militares para construir herramientas para la agricultura.

La logística inversa ha evolucionado por la necesidad de las organizaciones de gestionar el retorno de las mercancías por averías, daños o embalejes, para esto se debe tener un canal de distribución perfectamente adecuado con el fin de dar soluciones rápidas y económicas, de esta manera se logra una reducción en los costos y gastos generados por las operaciones que no se tienen en cuenta en proceso de entregas,

“La industria es uno de los actores principales en la generación de residuos y de hecho numerosos autores, aun asumiendo la existencia de una responsabilidad compartida entre, al menos, empresas, gobiernos y consumidores, señalan que el papel de las empresas en la lenta degradación del planeta es particularmente relevante” (Schmidheiny, 1992).

La logística inversa no se utiliza solo para hacer referencia al retorno del producto como son las devoluciones, **sino que también se refiere a la reducción en origen creando productos con menor vida de uso, reciclado, la reutilización, la sustitución de materiales, la eliminación de residuos y desperdicios.**

La logística inversa está a favor de todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales, la gestión de estas operaciones se puede

denominar administración de la recuperación de productos teniendo que ver con el cuidado de los productos y materiales después de que hayan sido utilizados.

Según Lembke-Tibben y Ronald (2011), lo definen como el movimiento del producto y materiales en la dirección opuesta con el propósito de creación, recapturar valor o para la eliminación adecuada del producto.

Es decir la logística inversa, busca generar procesos de retorno que van del consumidor final al productor original, como una manera de reducir costo de producción al reutilizar elementos y manejar de una manera adecuada políticas de devolución de productos y además de reducir los impactos ambientales por medio reciclaje y prefabricación de productos.

Según Lambert (1982), describe la logística inversa, como manera de ir equivocadamente en una calle de sentido único, porque la gran mayoría de los envíos de productos de flujo van en una sola dirección.

Lo anterior, sucedía con el proceso de logística tradicional directa, donde el sentido de la distribución va en una sola vía, del productor al consumidor; contrario a la logística inversa, que es de doble vía, del productor al consumidor, y de este último nuevamente al productor.

Según López(2011), la gestión de la logística reversiva, se presenta en la cadena de abastecimiento (supplychain) para cerrar el ciclo de las operaciones de un negocio. Se relaciona con la gestión de los desperdicios (lo que sobra y sobre sale de un proceso mal calculado), los residuos (el sobrante de un proceso productivo que puede generar valor y los desechos (el residuo que dejó de generar valor y se convierte en basura sin valor o posible reusó para un proceso productivo) generados. Este eslabón puede ser analizado en cada eslabón de la cadena productiva de manera individual; igualmente, al hacerlo transversalmente podrá integrarse la relación consumidor final-cliente-proveedor.

Los residuos electrónicos un desafío para la sociedad del conocimiento en América Latina y Centroamérica ya que su complejidad y poco uso de ella a llevado a que se vuelva un desafío para la mejora y desarrollo de las operaciones en que interviene. Las cantidades de equipos electrónicos computadores, impresoras, celulares y toda la línea hogar está creciendo de manera exponencial, durante las dos últimas décadas. Lo cual nos llega a crear los medios necesarios para combatir los desechos tecnológicos. Si no se dispone de una estrategia de gestión sustentable de residuos electrónicos, el aumento de producción de TIC, implica consecuencias graves para el medio ambiente. Al final del ciclo de su vida útil muchas computadoras y celulares, terminan en la basura común, intoxicando los terrenos alrededor de los vertederos donde son depositados. Sustancias químicas y metales pesados como berilio, cromo, cadmio, arsénico, selenio, antimonio, mercurio y plomo contenidos en aparatos eléctricos y/o electrónicos son altamente peligrosos y necesitan un depósito especial para no contaminar e intoxicar el medio ambiente. Por consiguiente, la recolección y el tratamiento sustentable de los equipamientos electrónicos en desuso son indispensables. Por otra parte, los equipos electrónicos contienen hasta 17 metales preciosos incluyendo oro, plata y cobre, los cuales siguen teniendo un valor económico significativo cuando los aparatos caen en desuso. Si bien el reciclaje de los residuos electrónicos es considerado como un ámbito de negocio lucrativo, en muchos países faltan tanto reglamentaciones específicas como iniciativas empresariales. El reacondicionamiento y el reciclaje de residuos electrónicos son dejados al sector informal, lo que expone a miles de recicladores a graves riesgos de salud por falta de conocimiento de los peligros causados por la incineración abierta de desechos, entre otros tratamientos.

## **6 MARCO CONTEXTUAL**

### **6.1 LA EMPRESA**

La compañía fue originalmente establecida en 1958 como GoldStar, produciendo radios, televisores, refrigeradores, lavadoras, y acondicionadores de aire. La empresa LG Group fue creada con la fusión de dos consorcios de compañías coreanas, Lucky (del "Nakhui" coreano) y GoldStar, del cual derivó la abreviación de LG.

LG electronics se encuentra ubicada en Seúl, Corea del Sur, aquí se fabrican todos los productos para el mundo, la comercialización de sus productos a Colombia se hace por medio de un operador logístico el cual se encarga de sus almacenamiento y distribución a sus clientes en todo el territorio colombiano, la compañía SUPPLAS.A, es el operador logístico encargado de todas las operaciones, el servicio se presta en un CEDI, donde se realiza toda la operación logística, ubicado estratégicamente en el sector de Yumbo (Valle del Cauca), se encarga del recibo de todos sus contenedores los cuales ingresan de importación por el puerto de Buenaventura, aquí se realiza el proceso de almacenamiento y posteriormente su distribución a sus clientes en todo el territorio nacional.

El gran movimiento permanente de entrada de sus productos a territorio nacional y en especial la línea Blanca, hace que el LG sea atractivo para las empresas logísticas del país por su complejidad para la operación logística de sus productos en el territorio colombiano, con el manejo de sus producto de última tecnología en especial los televisores de última generación, y demás electrodomésticos que por su tamaño y fragilidad necesitan de cierto tratamientos en su proceso de distribución, y los cuales deben de llegar a todos los almacenes de cadena y grandes superficies, distribuidores y comerciales de la línea.

## **6.2 PROCESO DE RECUPERACIÓN DE MATERIAL ELECTRÓNICO Y ELÉCTRICO**

A continuación, se realiza una breve descripción de los procesos y etapas llevadas a cabo para la recuperación de materiales de equipos eléctricos y electrónicos, en el CEDI.

Los procesos y etapas de la recuperación de material, son las siguientes:

Recolección y transporte:

La actividad de entrega del refrigerador nuevo y retiro del refrigerador antiguo se realizará con un operador contratado por el fabricante, previamente capacitado, quien garantizará un completo control y seguimiento de los refrigeradores.

**Recepción y registro de equipos / neveras entregadas en las instalaciones del gestor:**

El gestor seleccionado debe cumplir con toda la normatividad nacional vigente para el almacenamiento, manejo, aprovechamiento y disposición de residuos peligrosos, que están comprendidos y reglamentados en la norma que se emiten en el Decreto 1713 de 2002, en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos y la Resolución 1045 de septiembre de 2003, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y la Ley 1672 del 19 de julio de 2013.

Recuperación del gas refrigerante:

La primera parte de esta actividad corresponde a la identificación del gas refrigerante de cada nevera con el propósito de orientar el almacenamiento del gas recuperado, esto se obtiene de acuerdo a las especificaciones de la nevera.

Una vez se ha identificado el tipo de gas y se ha seleccionado el cilindro para el almacenamiento, se procede a recuperar el gas utilizando los equipos de recuperación de gases.



Despiece del equipo de refrigeración:

El propósito de esta actividad es lograr una alta tasa de recuperación de materiales que puedan ser reutilizados. Según información de los fabricantes, los refrigeradores domésticos están compuestos por los siguientes materiales.

Tabla 1 Relación componente y materia prima

<b>Componente</b>	<b>Materia prima</b>
Compresor	Hierro
	Cobre
Evaporador	Aluminio
Condensador	ColdRolled
Capilares y Tubería	Cobre
Gabinete Metálico	ColdRolled
Lámina Metálica	Acero galvanizado
Tanque Plástico	Polietileno
Aislante Térmico	Espuma de Poliuretano, fibra de vidrio, polietileno expandido
Pintura	Pintura en polvo electrostática epóxica
Cables	Cobre
	aislante Plástico PVC
Refrigerante	CFC-12, HFC-134a
Sello magnético	PVC
	Ferrita (imán)
Termostato	Hierro
	Cobre

Fuente: elaboración propia

Aprovechamiento de materiales:

En la siguiente tabla se presentan las corrientes de materiales que se obtendrán del despiece de los refrigeradores domésticos y el manejo que debe darse a cada una de ellas, esto basados en la Ley 1672 del 19 de julio de 2013, sobre manejo y recolección de productos eléctricos y electrónicos.

Tabla 2 Tipo de material y manejo

Tipo de material	Manejo
Chatarra ferrosa	Comercialización
Espuma poliuretano	Dstrucción por medio de Co-procesamiento
Plástico como Poliestireno, PVC, etc.	Comercialización
Aluminio	Comercialización
Cobre	Comercialización
Cables de cobre	Comercialización
Aceite lubricante	Comercialización
Basura/residuos	Disposición final
Fibra de vidrio	Dstrucción
Gas refrigerante	Dstrucción

Fuente: elaboración propia

Se presenta a continuacio una una tabla de elementos que componen los productos que distribuye el CEDI:

Tabla 3 Producto y componentes

<b>PARTES</b>	<b>TELEVISORES</b>	<b>NEVERAS</b>	<b>E. DE SONIDO</b>	<b>LAVADORAS</b>	<b>DVD</b>	<b>A. ACONDICIONADO</b>	<b>H. MICROONDAS</b>
hierro	X	X	X	X	X	X	X
aluminio		X		X		X	
cobre		X		X		X	
bronce	X	X		X		X	X
partes plásticas	X	X	X	X	X	X	X
vidrio	X	X			X		X
madera			X			X	
cartón	X	X	X	X	X	X	X
cableado	X	X	X	X	X	X	X
tarjetas madres	X	X	X	X	X	X	X
unidad lectoras			X		X		
bombillos led	X	X	X	X	X	X	X
capacitores	X	X	X	X	X	X	X
motor		X	X	X	X		X
parlantes	X		X		X		
ventiladores	X		X		X		X
filtros		X		X		X	X
radiador		X				X	
transformador							X
transmisión				X			
condensador		X					
resistencia							X
compresor		X				X	
mangueras				X			
estabilizadores				X			
bombas				X			
espuma aislante		X		X			X
acetatos	X						
tubos lcd	X						

Fuente: elaboración propia

Se presenta una tabla de causal de devoluciones y su generador, esto con el fin de dar a conocer cual es su mayor generador y tener conocimientos previos para la reducción de las mismas.

## **7 MARCO TEÓRICO**

### **7.1 LA LOGÍSTICA INVERSA**

Existen variadas definiciones del concepto de logística inversa, pero por lo general esta se entiende como:

“El proceso de planificación, implantación y control de forma eficiente y al coste óptimo del flujo de materias primas, materiales en curso de producción y productos acabados, así como el de la información relacionada, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el objeto de recuperar el valor de los materiales o asegurar su correcta eliminación” (Hawks, 2006).

La Logística Inversa es la manera de gestionar eficientemente la clasificación de los flujos de materiales, enlazando todos los eslabones del proceso, y detectar cada uno los pasos que alteran el producto o provocan las devoluciones, con el fin de reducir el impacto ambiental y los costos asociados a cada proceso, aquí se incluyen todas las actividades, físicas y de gestión que colaboran para la recolección de los productos, transporte, manejo y adecuación que llevan el producto hasta su destino final.

Se trata de dar un tratamiento a un bien que ha perdido su esencia o características, ya sea por defecto, desecho o porque cumple su vida útil, y reducir el impacto al medio ambiente y reducción de materiales vírgenes.

El fin es lograr satisfacer a los clientes teniendo en cuenta un menor impacto ambiental y desarrollar esquemas productivos con menor recursos vírgenes, para esto se debe de contar con pasos estratégicos en la retoma de los productos o materias primas.

“El concepto de logística de reversa era un proceso que tradicionalmente se le había dado un trato sin importancia y que hoy en día se hace fundamental en el enfoque integral del sistema logístico de las empresas, desarrollando estrategias de competitividad y sostenibilidad” (Long, 2005 y Ballou, 2004).

Anteriormente las empresas no prestaban atención a los procesos de logística inversa, solo se preocupaban por adelantar procesos de logística directa y lograr un proceso de distribución y llegada al cliente final de la manera menos coste y

oportuna; pero ya disposición final, descarte y desecho del producto, era problema solamente del consumidor.

“Los valores agregados y satisfacción del cliente es prioridad de las compañías, a la vez que al ejecutar los planes de productividad se debe manejar la eficiencia y efectividad, esto es importante desde un principio ya que con estos puntos claros los productos en devolución serán menos, y se darán más garantías de satisfacción. Si se entiende por calidad, cumplir con las exigencias del cliente”(Kotler et al, 2003).

La logística inversa contribuye al aumento de la productividad, debido permite el retorno de las mercancías a la cadena de suministros de la empresa, ya sea como materia prima al proceso productivo y/o la reventa de productos re-facturados.

Los clientes siempre demandaran que sus productos sean entregados en las condiciones estipulas en ambas partes, los factores que inclinan las compras en un mundo global son exigentes, dado que el ciclo de los productos eléctricos y electrónicos es corto en su ciclo de vida, esto ha dado pie que los productos sean más demandantes en pedidos e innovación, la logística inversa ha empezado a ser un factor relevante de éxito, en las estrategias empresariales en todo el mundo (Christopher, 2004; Ballou, 2004; Lamber et al, 1998).

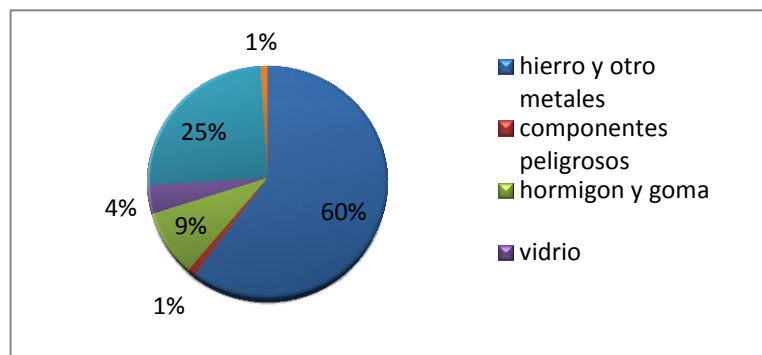
Los productos eléctricos y electrónicos, por su ciclo de vida tan corto, y por otros factores técnicos, presentan altas tasas de devolución y descarte por parte del consumidor, generando grandes problemas ambientales por el manejo de este tipo de desechos y además los costos elevados de obtención materias primas a partir de recursos no renovables es de suma importancia para los productores, en términos de gastos de producción y utilidades.

Se puede observar en la **ilustración 1...**, los componentes que mayor peso porcentual tiene en la composición de los aparatos electrónicos y eléctricos son

el plástico con un 60% y el hierro con otros metales es del 25%; materiales que en teoría pueden ser reciclados y reutilizados, generando beneficios para el medio ambiente, dado que proviene de recursos naturales no renovables, como los minerales y derivados del petróleo.

En la **ilustración 2...**, los procesos más comunes que se llevan a cabo con los productos devueltos, tenemos en primer término el reciclado con un 35% y en segundo término con 26%, la reventa en mercados secundarios; lo anterior permite entrever la necesidad de las empresas de introducir rápidamente a la cadena de suministros los productos devueltos, como una estrategia de reducción de costos y cumplimiento de normatividad ambiental. En la tercera ilustración, con un 18%, se tiene la eliminación de ciertos materiales, cuando ya no se puede sacarle ninguna utilidad productiva como materia prima, refacciones o para la reventa del producto a otros mercados, los productos devueltos ingresan al CEDI, donde se les saca componentes importantes para su reuso, y el resto se destruye para enviarlo a su total eliminación.

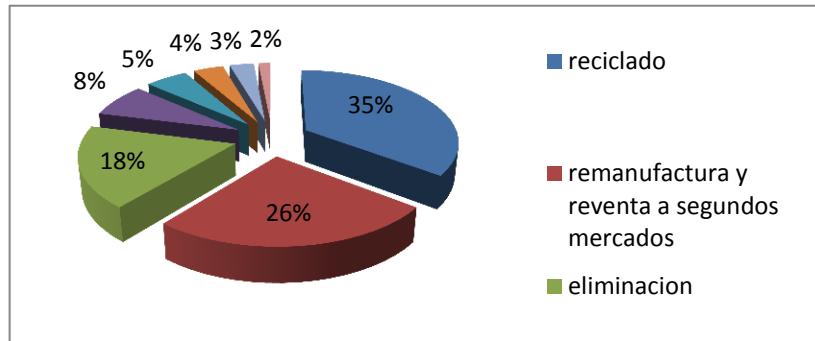
Ilustración 2 Componentes de Electrodomésticos



Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 3 ¿Qué se hace con los productos devueltos?



Fuente: elaboración propia.

Ilustración 4 Estrategias de manejo de residuos solidos



Fuente: (Basilio, 2012)

Es conveniente manejar toda estrategia integral del manejo de residuos sólidos en cualquier empresa, pero en especial las empresas de productos electrónicos y eléctricos, ya que estos residuos en muchas legislaciones nacionales en términos ambientales, son considerados residuos peligrosos con graves afectaciones en la salud humana y animal y deterioro de ecosistemas naturales; aplicando los principios establecidos en el sistema de las 6 "R": Reparación, Rediseño, Reventa, Remanufactura, Reciclaje y Reutilización (Basilio, 2012).

Según Caldwell (2001), el procesos de recuperación de materiales es una estrategia que tiene su centro de atención en la recuperación de todo aquello que pueda ser reutilizado con el fin de disminuir los costos de producción, la logística inversa es la última frontera para la reducción los costos.

De acuerdo con la estrategia de logística inversa que se diseñe estarán presentes diferentes objetivos, que pueden estar presentes indistintamente en una u otra estrategia, por lo que la correspondencia estrategia-objetivo dependerá de la importancia que se le concedan a los mismos.(Caldwell, 2001)

A continuación se listan algunos objetivos que, a criterio del autor, pueden estar presentes en las estrategias de logística inversa.

1. Maximizar el valor agregado a los productos y materiales que han retornado a la empresa, aprovechando al máximo los recursos reciclados.
2. Minimizar el costo del retorno de los productos y materiales, es decir hacer que la red funcione eficientemente.
3. Minimizar el impacto negativo de estos productos y materiales al medio ambiente.
4. Aumentar el servicio al cliente.
5. Disminuir el costo de producción (Caldwell, 2001).

Otra ventaja de la recuperación y reutilización de materiales, en especial de los elementos de tipo electrónico, son los beneficios económico que le pueden traer ala empresa por medio de la prestación de nuevos servicios o la reventa de dichos componentes.

En este sentido, Carter (2007), plantea que la utilización de la subasta electrónica inversa (ERAS) mediante la compra de las organizaciones se ha incrementado dramáticamente en los últimos años. Tanto la evidencia anecdótica y empírica han demostrado que la subasta electrónica inversa pueden reducir los precios de compra. Sin embargo, los investigadores apenas están empezando a investigar cómo las percepciones de la subasta electrónica inversa de impacto del oportunismo en comparación con las ofertas en sobres cerrados y negociaciones tradicionales. Además, los investigadores aún tienen que examinar cómo las percepciones de oportunismo ,a su vez pueden afectar a dichas variables de resultado como la confianza.

Guide et al. (2000) definen a la Logística Inversa como “la tarea de recuperar productos desechados; esto puede incluir embalajes y materiales de envío, y el acarreo regresivo de ellos hacia un punto central de recolección para su reciclado o remanufacturado”.

En este sentido toda empresa que genere residuos electrónicos y demás residuos sólidos debe implementar un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), como complemento de su gestión de logística inversa. Carter y Ellram (1998), citan que la Logística Inversa es un proceso a través del cual las empresas pueden llegar a ser más eficientes medioambientalmente por medio del reciclaje, reutilización y reducción de la cantidad del material que utilizan.

En síntesis la logística inversa es un proceso estratégico de gestión logística que involucra la planificación y el control de flujo de productos en dos vías del

fabricante al consumidor y del consumidor al fabricante con el fin de recuperar beneficios económicos y proteger el medio ambiente.

Apoyándonos en las siguientes definiciones podemos concluir que la logística inversa debe ser parte integral de la política organizacional de cualquier empresa:

“La logística inversa es el proceso de planificación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costes y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación”(Rogers y Tibben-Lembke, 1998).

“Esta estrategia será aquella en que la logística de inversa está encaminada fundamentalmente a retornar a la empresa los inventarios y las devoluciones de los clientes, con el objetivo de maximizar el servicio al cliente y los servicios de postventas para ganar en confianza con los clientes. Este tipo de estrategia, aunque no declarada como tal, se desarrolló muy fuertemente en los Estados Unidos y actualmente es la que predomina en esta potencia”(Rogers y Tibben-Lembke, 1999, Lau et al, 2004).

Además debe ser un componente fundamental tanto de la política de calidad, como de la política ambiental y constituirse en un eje transversal de cualquier política de sistemas integrados de gestión empresarial.

## **7.2 DESVENTAJAS DE LA APLICACION DE LA LOGÍSTICA INVERSA**

Unas de las desventajas que encontramos al implementar un proceso de logística inversa en una empresa es:

“Un primer obstáculo para el desarrollo de la logística inversa es la economía, ya que van a ser los contribuyentes quienes pagaran la gestión de los residuos” (Byrne, 1993).

Entre otras limitaciones tenemos: la realización de estudios previos a su aplicación, los cuales tiene unos costos relativos; la articulación de todos los departamentos de la empresa relacionados con las actividades a desarrollar para la implantación de un proceso de logística inversa; las entradas de un proceso de logística inversa, son muy diversas y de grandes proporciones, por eso no es fácil predecir todas ellas; la revisión de campo debe hacerse con cada uno de los procesos y productos de manera individual y detallada; la aplicación en la logística inversa genera nuevos procesos, no presentes en un proceso de logística directa; las devoluciones en pequeñas cantidades generan más costo para la empresa y se debe decidir si la operación logística inversa, es propia o se debe contratar un operador externo especializado en el tema.

### **7.3 LOGÍSTICA INVERSA Y MEDIO AMBIENTE**

Los problemas ambientales globales, y en especial el difícil acceso y agotamiento de recursos naturales no renovables, de donde se proporciona las materias primas para todo los procesos productivos industriales. Lo que ha llevado a un cambio en la producción económica depredadora, a una producción sostenible y en equilibrio con el medio ambiente, pero en capacidad de satisfacer las necesidades de materias primas actuales y de las generaciones futuras.

“El desarrollo socioeconómico se está transformando en un modelo económico socio-ecológico por lo que la empresa actual, para ser competitiva, debe conseguir entrelazar bien la calidad, la innovación y el medio ambiente” (Bañegil y Rivero 1998, 97).

Este cambio de proceso permitirá generar al interior de la empresa y sus juntas de dirección, la elaboración y definición de políticas de responsabilidad social y medio ambiental, centradas en el compromiso de mitigar los impactos ambientales de sus actividades productivas y la promoción de formas de crecimiento

económico apoyado en los principios del desarrollo sustentable o sostenible para beneficio de la sociedad en su conjunto.

La investigación sobre los problemas externos que afectan a la gestión de la logística como el medio ambiente, la diversidad, la seguridad, la filantropía y los derechos humanos ha consistido, hasta la fecha, de un examen separado de estos asuntos. se ha acercado a estos temas como si cada uno era un problema independiente con diferentes conductores, construcciones y resoluciones. Sin embargo, si la investigación de la literatura responsabilidad social corporativa general, así como los datos de las entrevistas en profundidad con los gerentes de logística se examinan, nos encontramos con que estos temas aparentemente aislados tienen características similares que en logística pueden manejar mediante el uso, en toda la organización de una mucho más amplia enfoque de la responsabilidad social ,un marco de la logística de la responsabilidad social (LSR) se introduce con los objetivos de ayudar a los administradores a determinar temas de responsabilidad social y proporcionar una guía para los futuros esfuerzos de investigación (Carter, 2002).

La logística inversa por trabajar el proceso de reciclado y reutilizaciones materiales como pilar de su accionar, ocupa un protagonismo relevante, dado que recupera de los productos devueltos por los consumidores finales. Para su reutilización, re venta o aprovechamiento de algunos de sus componentes para reciclese y utilización como materia primas en la producción o propiciando la correcta eliminación de material de desecho que no es posible recuperar; proteged así el medio ambiente. Las empresas han descubierto que al tener prácticas productivas amigables con el medio ambiente, se constituyen además en estrategias de posicionamiento y reconocimiento social de su marca empresarial, con una proyección positiva por parte de los consumidores.

Según Stock(1998),los autores se basan en razones medioambientales, un mejor servicio al cliente y razones económicas, las cuales son de vital importancia

tenerlas bien definidas en la estrategia de la empresa pues determinan tres tipos de estrategias genéricas de logística inversa. Estas razones determinan hacia donde está encaminada nuestra estrategia y qué beneficios se obtendrán, es decir determinan qué medir, si el nivel de servicio al cliente, el impacto ambiental o una reducción en los costos de producción y de materiales al usar productos reciclados.

Esta estrategia está encaminada a minimizar el impacto ambiental negativo de los residuos, por cuya razón puede resultar costosa. El desarrollo de este tipo de estrategia tiene mucha fuerza en Europa (Rogers y Tibben-Lembke, 1999; González-Torre, Adenso-Díaz y Artiba, 2004), al existir desde principio de la década de los 90 del siglo pasado leyes que responsabilizan a las empresas de sus productos una vez terminada su vida útil. Ello hizo necesario el desarrollo de estrategias con el objetivo de minimizar el costo de retorno de los productos, además de crear las estructuras para darle un destino, ya sea recuperarlo como verterlo correctamente, lo cual también está normado y regido por leyes (González-Torre, Adenso-Díaz y Artiba, 2004).

#### **7.4 POLÍTICA AMBIENTAL COLOMBIANA**

La Política Ambiental Nacional contempla las implantaciones de la gestión integrada de residuos sólidos, no peligrosos y peligrosos, que como tal consta de una gran variedad de elementos, acciones y prácticas administrativas, que se complementan entre sí y que permiten manejar con seguridad y eficiencia los diversos flujos que componen los residuos sólidos. Un sistema de gestión integrada debe reducir los impactos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente, así como promover la valorización y aprovechamiento de los residuos.

A fin de recuperar materiales, es indispensable el tratamiento de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y a su vez, es necesario que este tratamiento sea específico y cuidadoso, para evitar que se contaminen los materiales reciclables con aquellos que no lo son. Dentro de los materiales que pueden ser reciclados se encuentran los metales como cobre, hierro y plásticos. Considerando los materiales contaminantes se pueden distinguir:

- Los productos cloro-flúor-carbonos (CFC y HFC) de los aparatos de refrigeración. A su vez, la mayoría de los residuos de la línea blanca contienen cadmio, plomo, Mercurio y cromo hexavalente.

A fin de evitar las emisiones de gas refrigerante al medio ambiente, es muy importante que éstos se recuperen y reciclen. Existen aparatos que extraen el gas de la instalación, lo deshidratan y sacan el aceite. Una vez retirado el gas puede ser reusado o almacenado para su destrucción (caso de los CFC). (Unesco, 2010)

Estos compuestos que en la baja atmosfera son inertes y de larga vida (varias décadas), al llegar al nivel estratosférico pierden su estabilidad química y reaccionan eficazmente con el ozono, consumiéndolo, el aporte de los CFC al calentamiento global (efecto invernadero) es significativo, durante la década de los años 80 su contribución era del 25%, en el 2010 llegó al 36% de su nivel y sigue en ascendencia (Crutzen, 1990).

- Los aceites térmicos de los radiadores eléctricos.
- El cristal de los monitores y televisiones contiene el 20% en peso de plomo, metal. Que también se encuentra en cantidades significativas en los tubos de rayo Catódicos (TRC), junto con otros metales como el Bario.



- Los compuestos bromados (BFR) en carcasas de plástico.
- Los PCB (policlorobifenilos) en condensadores.
- Plomo de los circuitos electrónicos.
- Cromo de partes galvanizadas.
- Otros componentes peligrosos son el berilio de las placas base y el PVC de las, las partes plásticas de las computadoras, y cuya incineración genera dioxinas.

#### **7.4.1 Norma Constitucional.**

La Constitución Política de Colombia de 1991 elevó a norma constitucional la consideración, manejo y conservación de los recursos naturales y el medio ambiente, a través de los siguientes principios fundamentales

#### **7.4.2 Derecho a un ambiente sano.**

En su Artículo 79, la Constitución Nacional (CN) consagra que: " Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines

Esta norma constitucional puede interpretarse de manera solidaria con el principio fundamental del *derecho a la vida*, ya que éste sólo se podría garantizar bajo condiciones en las cuales la vida pueda disfrutarse con calidad.

#### **7.4.3 Desarrollo Sostenible.**

Definido como el desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias

necesidades, la CN en desarrollo de este principio, consagró en su Art. 80 que: "El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en zonas fronterizas ". Lo anterior implica asegurar que la satisfacción de las necesidades actuales se realice de una manera tal que no comprometa la capacidad y el derecho de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

Es necesario aclarar que la capacidad de carga es un criterio ecológico que tiene un doble significado. Por una parte, se refiere a la capacidad de un hábitat o ecosistema para sostener una población de una especie particular. Por otra, se refiere a la capacidad del medio ambiente para absorber la contaminación o los desechos. Un buen ejemplo es el caso de la capa de ozono. Si ésta se llegara a deteriorar significativamente, el planeta no podría sostener tantas especies de fauna y flora como las que existen hoy y surgiría una amenaza para la vida humana (Rodríguez, 1994).

Los fundamentos de la Política para la Gestión de Residuos Sólidos en el país están contenidos principalmente en la Constitución Política, la Ley 9ª. de 1979, la Ley 99 de 1993, la Ley 142 de 1994, y reglamentarias a estas normas se emiten en el Decreto 1713 de 2002, en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos y la Resolución 1045 de septiembre de 2003, del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de los Residuos Sólidos – PGIRS, en nuestro país.

El Municipio de Santiago de Cali, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, conformó mediante

Resolución 0055, del 12 de febrero de 2004, el Comité Coordinador y el Comité Técnico del PGIRS.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, es un derrotero para los próximos quince (15) años en esta materia, donde la administración municipal, como responsable de su aplicación, propiciará la articulación entre el sector público, privado y la sociedad civil, cuya responsabilidad parte de esta administración y debe ser un compromiso de las administraciones futuras, enmarcado en el principio de continuidad de la planificación, con el fin de asegurar la real ejecución de los programas, proyectos y actividades incluidos en el marco del PGIRS, para lo cual cada una de las entidades comprometidas propenderán por su cumplimiento en aras de contribuir a la restauración y preservación del medio ambiente y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos caleños.

La presidencia de la república decreto la ley 1672 del 19 de julio de 2013, en el cual creo los lineamientos para la política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y los residuos de manejo diferenciado que se deben gestionar como lo determina esta ley.

## **7.5 LOGÍSTICA VERDE**

La logística verde debe ser implementada en las empresas, pensar en el entorno empresarial enfocado hacia el medioambiente, con esto buscar medios competitivos y tendrá gran demanda los productos los cuales se basen en este principio, tener grandes responsabilidades de los procesos de la logística inversa.

La adopción de nuevas tecnologías y proceso causados por la demanda global y el consumismo, han hecho que en otros países se aplique estos procesos rigurosamente, aprender de esas experiencias exitosas que otros países han tenido, usando las herramientas que nos ofrece la logística inversa, Colombia tendrá la capacidad de manejar los recursos adecuadamente, agregándoles un

valor extra y generando menos costes al precio de sus productos, generando más calidad y mostrar fidelidad en el mercado nacional y luego exportar.

Las empresas en sus procesos de aumentar la productividad, sin medir las consecuencias de sus acciones al darle un aprovechamiento poco convencional a los recursos naturales y no darle el sentido a la logística verde, la cual las llevaría a un gran cambio través de un equilibrio entre la eficiencia económica y ecológica, y la creación de valor sostenible para sus principales aliados y compradores potenciales, observando y evaluando los plazos tanto medianos, como a largo plazo (Zhang, 2010).

En el campo empresarial que predomina en Colombia en el cual los medios económicos muestran viables un producto, y el cual si maneja adecuadamente con el cuidado de la naturaleza, el cual preserva para protegerla y no dañar su ecosistema, dando crecimiento para un desarrollo sostenible de los materiales que componen dichos productos, hacer connotación de un mercado nuevo con este concepto, hará atractivo los productos en demanda en un futuro. “Todo lo que refiere a la logística Verde que en esencia hace parte de toda la logística integral, busca de manera conjunta ser ambientalmente amigable y económicamente viable en sus funcionalidades(Naranjo Arango, 2009).

La logística en sus campos de acción debe ser integral para efectuar y acoplar los elementos ecológicos, volverlos objetivos estratégicos dentro de las empresas, para ofrecer valores de oferta de valor equilibrada para los consumidores finales. Algunos ejemplos de las actividades que pueden incluirse dentro de la logística verde son: reutilización de estibas y contenedores, consolidación y optimización de la carga, reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Almacenamiento: reacondicionamiento y optimización de procesos, automatización de sistemas de almacenamiento, minimización de inventarios, diseño de las instalaciones, reciclaje y disposición adecuada de productos y residuos (Thiell y Soto, 2010).

La logística verde reduce y mide los impactos ambientales y todos los daños causados al ecosistema, generados por la ejecución de las actividades integradas en la logística integral, desde su abastecimiento de materias primas, hasta la entrega final del producto al cliente. Se entiende como una definición de logística verde, como la que considera aspectos ambientalistas en todas las actividades logísticas tradicionales (del productor al consumidor). Los temas ambientales que destacan en la logística tradicional son el consumo de recursos naturales no renovables, las emisiones de aire, la congestión y el uso de carreteras, el ruido y la eliminación de residuos tanto peligrosos como no peligrosos (Reyes de León, 2008).

Una manera que podría ayudar a establecer la relación entre la Logística Verde y la Logística Inversa es citar la definición de ambas prácticas referenciadas en el ámbito académico y/o por practicantes de las mismas. El hecho de no encontrar una definición explícita acerca de Logística Verde comprueba lo establecido por Murphy y Poist (2003) sobre la limitada literatura acerca de esta práctica. Limitación que incluye el hecho de la ausencia de una definición formal acerca del término de Logística tendencias que se basan en usar de manera correcta los recursos de logística e impulsar un desarrollo económico circular (Murphy y Poist, 2003).

La logística verde y la logística inversa son procesos logísticos complementarios, por un lado la logística inversa proporciona información de los procesos productivos en cuanto al cálculo de consumos de materias primas e insumos, desperdicio sobrante y gasto energético e hídrico. En base a la información proporcionada, la logística verde rediseña los productos para la reducción del consumo de material y recursos naturales, y de esta forma aminorar los impactos en el medio ambiente.

Además en los procesos de logística verde debe involucrarse la red logística de empresa, es decir se hacen partícipe a los proveedores, clientes y consumidores,

como actores claves que se involucran dinámicamente en los proceso de logística verde y logística reversa.

La adopción y eficacia de los requerimientos ambientales y el desempeño de los mismos entre las actividades logísticas tradicionales que se llevan adelante entre proveedores y clientes, se identifica también como Logística Verde (Simpson et al, 2007).

La aplicación de la Logística Verde, por parte de quienes la impulsan, impacta favorablemente en los compromisos ambientales que dichas empresas puedan contraer, así como en el rendimiento operativo de la mismas (Qinghua et al. 2008).

Los procesos de logística verde, deben estar incorporados en las políticas organizacionales de la empresa, lo cual permite establecer un compromiso real con este tipo de modelo logístico a todos los niveles de la organización pero en especial de la dirección de la organización. Traduciéndose en políticas de responsabilidad social y ambiental que contribuyen al desarrollo sostenible del entorno local, regional, nacional y global por parte dicha empresa.

“Pensar en verde comenzó a dejar de estar en la mente de los empresarios para manifestarse en acciones concretas y formar parte del proyecto y la organización de una compañía” (Belén y Ana, 2012).

Al implementar las mejoras en las prácticas en la gestión verde e inversa y tomar en cuenta el modelo de la logística verde y la logística inversa en sus operaciones cotidianas interna y externas con el fin de adquirir una certificación que les permita alcanzar ventajas competitivas en su nicho de mercado y transformar a sus organizaciones en núcleos productivos sustentables a corto, medio y largo plazo con la capacidad de adaptarse a las requerimientos ambientales globales y de conservación y protección de los recursos naturales.

“El sistema de destino verde de la logística se lleva a cabo a través de un equilibrio entre la eficiencia económica y ecológica, y la creación de valor sostenible para sus accionistas, observando y evaluando los plazos tanto medianos como largos” (Zhang, 2010).

## 7.6 HUELLA ECOLÓGICA

La huella ecológica es un indicador de impacto ambiental debido a la demanda humana que hace de los recursos naturales disponibles en el planeta en relación con la capacidad actual de regeneración de dichos recursos. Calcula cantidad área de la tierra y del agua requiere una población humana para producir el recurso natural que consume.

Para realizar el cálculo se utilizan cuatro variables a saber: a) *alimentos*: cantidad de superficie necesaria para producir alimento vegetal o animal y se tiene en cuenta los gastos de energía para su producción; b) *vivienda y servicios*: superficie demandada para ocupación habitacional y gastos de servicios públicos; c) *movilidad y transportes*: superficie necesaria para consumo energético y espacios ocupados por la comunicación y medios de transporte. Se incluye el cálculo de área de la vegetación necesaria para absorber el CO<sub>2</sub> producido por el uso de combustibles fósiles; d) *bienes de consumo*: superficie necesaria para la producción de bienes de consumo o terrenos destinados para la actividad industrial.

La huella ecológica, se puede considerar en un indicador que permite determinar el grado de sostenibilidad ligada a nuestro actual modelo de desarrollo económico, social e industrial que se presume depredador, consumista y acumulador, es decir una economía de mercado.

Hoy en día no vivimos, sobrevivimos, consumimos más de lo que la naturaleza nos ofrece, esto ha creado que nuestro planeta tenga un impacto ambiental, por

eso la huella ecológica mide nuestro consumo de naturaleza. Nos muestra cuanta tierra y agua productiva ocupamos, para producir todos los recursos que consumimos y desechos que generamos, según el estudio en el presente la humanidad está pasando del 30% de recursos que genera la naturaleza, a cada ser humano le corresponde 2 Ha, para prolongar su existencia, si el consumismo global que está en estos momentos sigue en su torno ascendente y en cual la población mundial alcanza más de los 7.233.000 habitantes en el presente está a un porcentaje bajo, pero si la humanidad alcanza los 10.000 millones al año 2050, esta superficie de hectárea por persona se reduciría a 1,2 Ha/ per cápita (Callejasy Wackernagel,1998).

La huella ecológica también nos indica que el uso apropiado o no de los recursos, productos o servicios directa o indirectamente, durante el ciclo de vida de cada uno de los elementos mencionados nos dará un proporción de indicación para el impacto y entorno natural del planeta, un computador portátil que pesa 22 Kg, acumula una mochila abiótica de 14.000 kg y 7000 kg durante su ciclo de vida, (factores inertes, cambios climáticos, ecológicos o geográfico) factores que inciden en el ecosistema.

Existen claras diferencias entre los países, por ejemplo, los países desarrollados e industrializados tienen cálculos de huella ecológica mucho más alta, dado que estos utilizan más recursos naturales no renovables y generan las mayores cantidades de gases de invernadero y consumen muchos más bienes de consumo por su altos ingresos per capital. En cambio los países en vicio de desarrollo y subdesarrollados, presentan cálculos muchos más bajos de huella ecológica, a que utilizan menos recursos naturales, generan menos gases de invernadero y consumen menos.

Los seres humanos consumen una Tierra y media, pero hay países como España que gastan mucho más. Son algunos de los datos que aporta Mathis Wackernagel (Suiza, 1962), uno de los fundadores del famoso concepto "huella ecológica". Por



este trabajo, que alerta sobre la sobreexplotación de los recursos naturales, "Consumimos una Tierra y media y solo somos una especie, frente a unos diez millones de especies que también viven en el planeta" EL autor también indica que la población gasta más del 120% de la capacidad ecológica del planeta. (Wackernagel y Ress, 2001)

En el ámbito empresarial, debido a la presión social ejercida por la implementación de nuevas legislaciones ambientales, y el requerimiento por parte de los mismos consumidores y clientes, se han visto evocada a la ejecución de medidas de control ambiental para mitigar los efectos negativos de sus actividades sobre medioambiente. En este sentido la huella ecológica, se constituye en una herramienta que permite analizar la situación actual en términos medioambientales de la empresa y las organizaciones. Lo que se ha presentado en la actualidad es una adaptación de la metodología para medir la huella ecológica a un indicador más relacionado con las actividades productivas y ha sido el diseño del indicador huella de carbono que permite medir la emisiones de CO<sub>2</sub> de la empresa, considerando las exigencias frente a esta problemática, establecidas por el Protocolo de Kioto.

Las empresas que trabajen para el desarrollo de un buen sistema sostenible deben analizar las variables del impacto interno y externos de sus empresas, el mejoramiento continuo del empleo global aspectado en esta función y contribución y desarrollo de recursos para el capital humano. Los estudios basados en los objetos, metodología y contenido con mira al futuro, para hacer una globalización sostenible, hacer los comparativos de la huella ecológica y la de carbono, el libro "huella ecológica y desarrollo sostenible" habla sobre este tema y radica su plan de acción en los 10 pasos de la eco eficiencia y el capital natural de los nuevos mercados, implementar las dos acciones en las empresas desde las pequeñas hasta las más grandes compañías, la huella cultural y evolución sostenible (Domenech, 2010).

La huella ecológica es un indicador que nos proporciona información que en cierta medida, nos permite saber el estado actual del panorama ambiental a nivel local, regional, nacional y global, y en base a esta información, transformar los aspectos actuales de desarrollo económico, por estructuras de desarrollo más sustentables y sostenibles para el bienestar de las generaciones futuras.

En la parte primordial del tema de huella ecológica, en la cual nos agrupa como individuos únicos y de pensamiento cambiante a media del impacto del mercado en cuanto a sus tecnologías, la naturaleza nos ofrece una cantidad de elementos para sobrevivir, todos los procesos que se manejan en el ecosistema, pero también la naturaleza absorbe nuestros desechos, que a la cual provee de servicios fundamentales para nuestra vida. Ya que somos la mayoría que vivimos en las ciudades y consumimos muchas cosas y en la mayoría importadas, la posición de cada individuo ante este tema es la gran recolección a lo largo de su tiempo en este planeta, de productos que no sabemos identificar para saber si es sustentable y como es su manejo de desecho final, hace falta la comunicación y educación permisiva por todas las entidades tanto gobierno como medios comunicativos. Según un aparte del libro "**Nuestra huella Ecológica**" Piensen en una economía como en un organismo con un "metabolismo industrial" La economía requiere comer recursos y eventualmente, toda esta ingestión se transforma en desechos y debe salir a parar a algún destino, lo cual, con las grandes demandas de producción de elementos y productos que son cortos en sus ciclos de vida, será el suelo tan soportante, ante los desechos que producimos a diario, hallaremos una manera sustentable, para hallar el nivel de vida material para una economía determinada (Wackarnagel y Rees, 2001).

## **7.7 PRODUCCIÓN LIMPIA**

La Producción limpia o más limpia (PmL), es un concepto que va relacionado estrechamente con el desarrollo sostenible y la eco-eficiencia, surge de métodos de procesos aplicativos e inducidos al mejoramiento continuo, el control de calidad y la reestructuración de la ingeniería, empezó alrededor de 20 años, pero

en la actualidad ha mejorado en los aspectos antes mencionados, el proceso se genera a través de la revisión de las operaciones, y procesos unitarios que forman parte del desarrollo productivo o de servicios, con el fin de hallar posibilidades de mejoramiento y optimización de los recursos. También definido como una estrategia de gestión empresarial, cuyo objetivo fundamental es mediante los procesos y organización de trabajo, minimizar las emisiones o descargas de residuos dejados al tratar productos o elementos en las empresas, reduciendo riesgos para la salud humana y ambiental, y elevando las empresas a ejercer este tema con liderazgo y elevando la competitividad. La reducción del impacto ambiental de los productos en su ciclo de vida (desde la planta hasta su disposición final).

"La Producción más Limpia es una estrategia ambiental preventiva integrada que se aplica a los procesos, productos y servicios a fin de aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente" (PNUMA, 1992).

En las últimas Colombia debido a los compromisos internacionales adquiridos, ha propiciado el desarrollo de políticas ambientales con énfasis en procesos de producción más limpia a nivel empresarial. Esto se ha reflejado en la aplicación de estrategias de producción más limpia en las empresas colombianas, que van desde la reconversión y renovación tecnológica, mejora de procesos productivos, controles ambientales, adecuación e infraestructura y maquinaria y capacitación del personal, y todo lo anterior bajo políticas internas de calidad que garanticen su cumplimiento y mejoras continuas.

En Colombia, se empezó a desarrollar este tema con el capítulo ambiental del primer Plan Nacional de Desarrollo (1994-1998), luego se expidió como política Nacional de Producción más limpia en 1997, que se basó con detalles y orientaciones de otros países que lideran las empresas con resultados en productividad protección ambiental. Esto determina que con el mercado nacional que está moviéndose en un 25% en el año 2013 en importaciones, las empresas

deben hacer estándares y requerimientos en materia de contaminación, salud humana y ambiental, amparada y decretada en el pacto global hecho con las Naciones Unidas. Acuerdos ambientales multilaterales. El apoyo por parte de Holanda sobre asesorías en prevención, luego Suiza contribuyo con la conceptualización, el impulso el desarrollo del entorno social, así como los requerimientos y exigencias económicas para algunos contaminantes hídricos, las tasa retributivas (MINAMBIENTE,1998).

Esta política estatal, se basa en siete estrategias para ser implementado con la decidida participación del sector productivo y empresarial del país: a) articulación de políticas ambientales; b) fortalecimiento institucional; c) sistema de calidad ambiental; d) adopción de procesos producción más limpia; e) instrumentos económicos; f) autogestión empresarial; g) sistemas de seguimiento de la política.

La política de producción más limpia y sus componentes de apoyo tienen como intención intervenir en la actuación de la industria para buscar la minimización de la contaminación ambiental del país.

En los nuevos temas relacionados con la salud ambiental. Los cuales demandan mayores exigencias En cuestiones de optimización de recursos y en materias de estándares, la gestión de sustancias peligrosas, desarrollo en materia del ciclo de vida de los productos eléctricos y electrónicos, las obligaciones pos consumo para los residuos peligrosos, y medidas sanitarias y fitosanitarias, pertenece y debe ser compromiso de las empresas y gestión de las autoridades ambientales, manejo ordenado en trazabilidad, calidad y retorno de la calidad de los recursos naturales, y gestión de proveedores (DNP, 2006).

## 8 METODOLOGÍA

El presente proyecto parte de una investigación evaluativa -diagnostica que busca determinar la eficacia -costos del modelo logístico actual del CEDI. Con este tipo de evaluación diagnostica, se busca identificar los principales problemas que se presenta en el actual desarrollo logístico directo y tradicional de la empresa, además de determinar sus causas y consecuencias en fallos del proceso, y con énfasis especial en sus impactos en el medio ambiente.

Debemos entender que este tipo de investigación, busca identificar en el desarrollo de los procesos los defectos en la planificación y diseño de un procedimiento o de su implantación; proporcionado información de fallas para realizar los ajustes necesarios a los procedimientos de cada proceso.

Herreras (2004) , nos propone la siguiente definición de investigación evaluativa: “Otras definiciones de evaluación ampliamente aceptadas, han sido realizadas por Alkin, (1069), Cronbach (1963), Pérez Juste (1991), y Talmage (1982) destacando la definición propuesta por Stufflemean et al 1971:40) quien define evaluación como el proceso de diseñar, a obtener y proporcionar información útil para juzgar alternativas de decisión (...) el propósito más importante de la evaluación no es demostrar sino perfeccionar”.

Además es una investigación experimental, no aplicada; con una línea de investigación dirigida a la gestión, dado que se busca es la mejora de procesos logísticos al interior de la organización.

Las técnicas de recolección de los datos e información, se empleara la observación directa (inspecciones de campo), entrevistas, la revisión documental pertinente, análisis del ciclo de vida de productos, y del diagrama de flujos de diferentes procesos del CEDI.

## **8.1 ESTRATEGIA, SOLUCION Y RESULTADOS A LOS OBJETIVOS**

### **ESPECIFICOS**

Los pasos de implementación de este proyecto son:

Recopilar información de la base de datos de la compañía, donde se tiene la cantidad de devoluciones mes a mes y su nivel de daño ocasionado, ya sea por el cliente o por manejo en las operaciones de llegada y envío al CEDI.

Se obtiene la información de la disposición de las devoluciones, teniendo más claridad llevando así a la implementación del proyecto, ya que la destrucción que realiza la compañía no es la adecuada y no cumple con la normatividad ambiental para la destrucción de materiales eléctricos, y de exposición de gases al medio ambiente, en el sistema medio ambiental se debe tener en cuenta todos los aspectos legales estipulados por el gobierno para el tratamiento de desechos y sus componentes para la disposición de estos materiales.

El diseño del proyecto de basa en esquemas realizados en años anteriores al interior de compañías y que son referentes para una perfecta implementación de logística inversa, el esquema se basa en la principal medida de la disminución de la fuente y desde ahí parte el proceso de manejo de las devoluciones y dar el trato adecuado para la identificación del fin de los productos el cual puede ser, reutilizado para el proceso productivo, de remanufactura, reciclaje para retorno a la cadena de suministro como materia prima de otros procesos productivos o su incineración de manera adecuada.

Con este esquema se tiene la base para realizar el proceso de implementación y ejecución de reciclaje y destrucción de todos esos productos los cuales no pueden ser reutilizados y no se pueden re manufacturar, aquí se realiza la clasificación de los productos no conformes, se harán alistamientos según lo requieran y sean su necesidad de eliminar, ya sea elementos con sustancias químicas y metales pesados, que se generen por los aparatos de residuos electrónicos o eléctricos.

De acuerdo a lo establecido se generaran implementaciones en los procesos, se empieza en el área de recuperación en línea de productos pesados, evacuando más rápido los elementos de fácil manejo, como circuitos, cables, lectores, motores livianos, espumas aislantes, etc.

Se manejaran todos los aspectos que sean más viables, y se agregue valor ecológico y económico para ambas partes del proceso en mención.

El esquema de implementación del proceso en el CEDI se llevara a cabo en un área destinada y de uso exclusivo para el manejo de devoluciones en proceso de reciclaje, esto se realiza de esta manera, ya que se debe de disponer de una área la cual está clasificada con todos las normas de seguridad y con los elementos adecuados para una perfecta clasificación y separación de productos.

Con su respectiva clasificación de materiales para reciclaje se dispone a dar salida de estos elementos a empresas con procesos productivos diseñados para la retoma de estos productos a la cadena de suministros de otros procesos productivos, estas empresas deben dar certificación de la clara y perfecta utilización de los mismo con el fin de garantizar la finalidad del producto.

**Aquí se obtiene un valor por la venta de algunos productos que son de tipo industrial y los cuales serán destinados a los costos del proceso de devolución, esto garantiza la ejecución del proyecto, ya que su sostenibilidad se da por sus propios medios.**

La realización de este esquema, le garantiza a la empresa una sostenibilidad del proceso de logística inversa y lograr detectar los factores que generan devoluciones, dando un trato directo y de logros que reduzcan las devoluciones, por otra parte deja ver a sus clientes el entorno ecológico que tiene la empresa dando un valor agregado a su producto y cambia su enfoque productivo creando una responsabilidad social con el fin optar por certificación ambiental.

## 8.2 PROCESO Y DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS

1) Para este primer objetivo se plantea, crear un esquema con trazabilidad del año anterior a la fecha para detectar donde se estan presentado mas devoluciones, y de que tipo son, por transporte, desde la planta de fabricación hasta el almacenamiento del CEDI, por manipulación y desembalaje en el proceso del almacenaje, o manejo de entrega al usuario final en las especificaciones y condiciones requeridas. Estandarizar los procesos tanto de los productos, como todos los elementos que traen los palletizados en los cuales vienen en los contenedores, estibas para su reuso, sacos de presión, para un nuevo embalaje, generar conciencia del cuidado de los productos con la mayor garantía por parte de los colaboradores de la compañía.

El fin es lograr un control de todas las averías que se presenta en la empresa y cuales son sus causales, de este modo identificarlas y plantear las mejoras de con un fin evaluativo de cada una de ellas, así lograr disminuciones a corto plazo y garantizar el cumplimiento de los pedidos a todos los clientes.

Aquí se puede ver los daños mas frecuentes y quien los causa, de este modo se puede tratar y realizar los seguimientos con el fin de dar soluciones.

Tabla 4 Devoluciones por Avería y Producto

Devoluciones
--------------



Mes	Causal	Tv's	Neveras	Lavadoras	Microondas	TOTAL	TOTAL	TOTAL
<b>Transportadoras</b>								
Enero	Empaque	67	9	6	8	90	0	0
	Abolladuras	7	2	1	0	0	10	0
Febrero	Empaque	79	11	10	5	105	0	0
	Abolladuras	18	3	3	2	0	26	0
Marzo	Empaque	51	17	10	7	85	0	0
	Abolladuras	14	1	2	0	0	17	0
<b>Total</b>						<b>280</b>	<b>53</b>	<b>0</b>
<b>Cientes</b>								
Enero	Empaque	22	11	4	2	39	0	0
	Abolladuras	4	3	1	0	0	8	0
	Defectuoso	1	1	0	1	0	0	3
Febrero	Empaque	14	19	11	6	50	0	0
	Abolladuras	1	4	2	3	0	10	0
	Defectuoso	0	1	1	0	0	0	2
Marzo	Empaque	14	19	11	6	50	0	0
	Abolladuras	1	4	2	3	0	10	0
	Defectuoso	0	1	1	0	0	0	2
<b>Total</b>						<b>139</b>	<b>28</b>	<b>7</b>
<b>Fabrica</b>								
Enero	Empaque	1	3	2	6	12	0	0
	Abolladuras	2	1	2	1	0	6	0
	Defectuoso	2	0	1	1	0	0	4
Febrero	Empaque	2	4	3	2	11	0	0
	Abolladuras	2	4	4	4	0	14	0
	Defectuoso	6	3	1	1	0	0	11
Marzo	Empaque	1	3	3	4	11	0	0
	Abolladuras	7	8	2	2	0	19	0
	Defectuoso	1	2	2	0	0	0	5
<b>Total</b>						<b>34</b>	<b>39</b>	<b>20</b>

Fuente: Elaboracion propia.

Al fin identificadas se les dara un trato estricto al manejo de los mercancías.

1.1 al transportador se le dara pauta para la mejora en el proceso de embalaje y distribución, de este modo realizara embalajes paletizados por clientes y emn estibas para lograr mejora en el proceso y garantizar la carga.

1.2 al clientes se realizaran visitas con el fin de obtener información de sus procesos de distribución y almacenamiento interno, de esta manera se buscarán soluciones y nuevas ideas que ayuden a reducir las averías.

1.3 a producción se evaluará el proceso de envío y así mismo el descargue en el (CEDI) para garantizar que la carga llegue en las condiciones adecuadas.

2) Para dar cumplimiento al objetivo específico número dos del proyecto, se parte inicialmente de la realización de un diagnóstico del proceso logístico actual del centro de distribución, y a partir de los resultados encontrados en este proceso evaluativo; se formula un proceso logístico inverso, que cuente con una caracterización documentada de cada uno de los procesos, las actividades y procedimientos que servirán como guías para consultar en caso de que se presente alguna situación en particular y orientar la aplicación de los mismos por parte del personal. Además se pretende realizar un análisis de los costos del proceso de Logística Inversa que permita determinar el factor económico en la recuperación de materia prima, insumos, refacciones y productos en el desarrollo de este modelo logístico. Adicionalmente se construirán una serie de indicadores de medición para ser aplicados en el modelo de logística inversa, posibilitaran contar con datos precisos de orden cuantitativo y cualitativo sobre avances, fallas y falencias en la implementación y desarrollo del modelo de logística inversa.

Se basa en un Plan de gestión corporativa, que logra llevar la idea a todos los que contribuyen con la operación en la empresa, se trata de lograr conciencia y auto evaluación del entorno en que se vive, y que se puede hacer para hacerlo aún mejor día a día, esto se logra llevando las mejoras a cada punto y desarrollándolas de manera efectiva y con seguimiento constante de las partes que intervienen, aquí se evalúan los comportamientos a seguir en un esquema de gestión de logística inversa y que su desarrollo sea constante y encaminado a la conservación de los recursos ambientales, y de esta manera lograr un desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

3) Para el desarrollo del tercer objetivo específico, es adecuar un espacio locativo al interior de la planta del centro logístico para realizar el acopio, clasificación, selección y disposición de material y productos devueltos para su aprovechamiento como materias primas, refacciones y reutilización de los diversos componentes eléctricos y electrónicos. En esta área de acopio, por un lado, permita reciclar y reutilizar material recuperado para ser utilizado nuevamente en los procesos productivos, por otro lado, para ser distribuido y comercializado como componente nuevo o usado en mercados secundarios. En el caso de que no se pueda recuperar, será incinerado o dispuesto de manera adecuada de acuerdo con la normatividad ambiental vigente sobre el manejo de residuos electrónicos o eléctricos en Colombia.

El desarrollo de un área estrictamente diseñada para el control, evaluación y clasificación de todas las devoluciones, se debe de realizar de manera profesional y con el personal idóneo para cumplir con los procesos que este necesita, por lo tanto debe contar con todos los elementos para que estos procesos se pueda llevar a cabo de la manera más eficiente y segura, esto desarrolla un campo directo de operación y que genera un control estricto de todas las devoluciones, y las salidas que se realicen, ya sea recuperados o que se destinen al reciclaje, la ejecución de este control deja un claro manejo de las finanzas, costos de operación y valor monetario que deje a la compañía, con el fin de tener una gestión clara y transparente de un proceso el cual no se tiene control en la mayoría de empresas y el cual es de suma contribución al sostenimiento de las empresas o para la realización de mejoras en las áreas de las mismas.

Tabla 5 Comparativo de procesos actuales y los propuestos por el proyecto

ACTUALES	PROPUESTO
Diagnostico medioambiental de la situación actual.	Criterio de clasificación de residuos y desecho.
Inspección física de residuo, desechos y pérdidas.	Estado, grado de peligrosidad, destino, grado de control, almacenamiento temporal y tipo de tratamiento.
Tratamiento a seguir según su normatividad vigente.	Reciclar y Reutilizar.
Determinación del tratamiento o destino.	Reducción de peso y volumen de basura y desechos, aprovechamiento de materiales, aprovechamiento del cartón, plástico, vidrio y metales.
Medición y Control.	Cantidad de pérdidas y residuos, costos de pérdidas y residuos, costos de transporte y almacenamiento, grado de aprovechamiento de residuos.

Fuente: elaboración propia.

Comparativo de procesos actuales y los propuestos por el proyecto:

En los Procesos actuales, *los residuos* no tratados de manera clara y controlada, ya que su operación no se trata de conseguir un buen trato de las mismas. *Resección de devoluciones* por control de inventario, si un trato de valoración del incidente que ocasiona la devolución. *Ubicación* en el CEDI para almacenamiento, se realiza en un área la cual no cuenta con las especificaciones adecuadas para un mayor control y clasificación. *Ubicación de residuos* en un área de la empresa la cual no cuenta con control y separación de productos y desechos. *Daños en materiales internos* se ubican en el área de evacuación de la empresa, sin control y valoración de los elementos dañados.

En cambio, los procesos propuestos en el presente proyecto, tiene que ver con *la valoración y clasificación de las mercancías* para la obtención de un valor agregado a un producto el cual tiene valor económico y ambiental en la conservación del mismo. *Recepción de devoluciones* organizada y clasificada por valoración efectiva de procesos y gestión operativa para la mejora. *Área estrictamente controlada* para el trato de devoluciones, donde se realiza separación y clasificación, por daño y que lo efectuó para de esta manera lograr a futuro la disminución de estas averías. *Control y clasificación de residuos* en el área de desechos, con el fin se separar los elementos que generen valor y sea contaminantes. *Mantenimiento y control de elementos* los cuales son de uso constante para las operaciones, con el fin de obtener mayor provecho de los recursos que brinda la empresa para la operación del CEDI.

La idea es complementar, los procesos actuales con procesos nuevos o adicionales en base a un diseño de modelo de logística inversa; aplicado a una empresa de distribución de productos electrónicos y eléctricos. En este caso en el CEDI de LG ELECTRODOMÉSTICOS en Colombia.

## 9 CONCLUSIONES

La gestión ambiental en pequeñas, medianas, grandes empresas aún carece del reconocimiento de los beneficios que ésta puede generar en aspectos como la competitividad y la productividad. Para maximizar los beneficios es necesario explorar el efecto positivo de integrar estrategias como la producción más limpia, la logística de reversa y el desarrollo humano sostenible en aspectos orientados a la gestión de residuos sólidos. y aún es prioritario atender aspectos ambientales y del bienestar humano en torno a la gestión de residuos sólidos.

En la función logística de todas las empresas se deben analizar las variantes, como lo son: Flujo directo, productor-consumidor, flujo inverso. Consumidor-productor (recuperador) de manera parcial e integrada, para ampliar los sentidos en las oportunidades competitivas, que dan las operaciones logísticas tanto directa como la inversa, adicional sacar el mayor provecho de los productos de sus ventas a un menor costo de producción y entrega final al cliente, y recuperación de los productos no conformes sean menos en cuanto a su trazabilidad de defecto y causa.

Para el plano de función para la cual aplicamos este trabajo el de la logística inversa, para poder generarla de una manera eficiente y volverla autónoma y competitiva, requiere los campos integrados de planeación y ejecución, determinándole una área específica que se encargue de este trabajo dispendioso que cada día genera más devoluciones por múltiples razones.

Generar procesos de desarrollo y control automatizado para volverlos recuperadores de oportunidades y captadores del inicio del problema.

Crear una estrategia para afinar los campos operativos y funcionales en los que se consolida las funciones de la logística inversa. Desarrollar aplicaciones y sistemas logísticos, de aprovechar las falencias de devoluciones y convertirlas en oportunidades económicamente viables para esta función.

## 10 REFERENCIAS

Bañegil, T. M. y Rivero, P. (1998). ¿Cómo de verde es su marketing?. *EsicMarket*, 99, pp. 97-111.

Basilio, B. M. (2012). La Logística Reversa o Inversa Aporte al Control de Devoluciones y Residuos en la Gestión de la Cadena de Abastecimiento. *Revista Logística de Legis*, edición 20. Recuperado de <http://www.revsitadelogistica.com>

Belén, E. y Ana. (2012). Logística Verde un Campo de Desarrollo. *Círculo Verde*. Recuperado en: [http://www.circuloverde.com.mx/es/cont/lo\\_que\\_esta\\_haciendo/Logistica\\_verde\\_un\\_campo\\_en\\_desarrollo.shtml](http://www.circuloverde.com.mx/es/cont/lo_que_esta_haciendo/Logistica_verde_un_campo_en_desarrollo.shtml)

Bruhl, Ch. y Crutzen, P. J. (1990). Ozone and Climate Changes in the light of the Montreal Protocol: A Model Study. *AMBIO* vol. XIX, pp. 6-7.

Byrne, P. M. y Deeb. (1993). Logistics must meet the green challenge. *Transport & Distribution*, N° 2.

Caldwell, B. (2001). ¿Reverse logistics? Untapped opportunities exist in returned product, a side of logistics few business have thought about, until now?. *InformationWeek*.

Callejas, A. y Wackernagel, M. (1998). La huella ecológica en la naturaleza. Jornada Ecológica, Suplemento especial.

Carrizosa, J. (1992). *La Política Ambiental en Colombia: Desarrollo Sostenible Y Democratización*. Bogotá: Editorial Artes Ltda.

Carter, C. y Ellram L. (1998). Reverse Logistics: A Review of The Literature and Framework for Future Investigation. *Journal of Business Logistics*, Vol. 19, N° 1.

Carter, L. K. (2007) *Diaries of Supply Chain Management*.

Carter, M. M. J. (2002). *Diario de la Logística Empresarial*.

Christoper, M. (2004). *Logística aspectos estratégicos*. México: Editorial Limusa.

Ballou H. R. (2004). *Logística administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación de México, S.A.

Dekker, R. (2004). *Reverse Logistics. Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains*. Berlin: Springer Verlag.

Díaz, F. A. (2004). *Logística inversa y medio ambiente: aspectos estratégicos y operativos*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.



DNP. (2007). *PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2006 – 2010. Informe oficial.*

González-Torre, P. L., Adenso-Díaz, B. and Artiba, H. (2004). Environmental and reverse logistics policies in European bottling and packaging firms. *International Journal of Production Economics*, Vol. 88.

Guide Jr, V. D. R., Vaidyanathan, J., Rajesh S., and Benton, W. C. (2000). Supply Chain Management for Recoverable Manufacturing Systems. *Interfaces* 30, pp. 125-142.

Hawks, K. (2006). VP Supply Chain Practice. *Reverse Logistics Magazine*.

Herreras, B. E. (2004). Metodologías de la Investigación Evaluativa. *Indivisa, Boletín de Estudios e Investigación*, Número 05, pp. 183 -191.

Domenech, L, J. (2010). *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. Madrid: AENOR

Kotler, Philip (2003). *Fundamentos de marketing*. México: Pearson Education.

Long, D. (2005). *Logística internacional: administración de la cadena de abastecimiento global*. México: Editorial Limusa.

UNESCO. (2010). Los residuos electrónicos: Un desafío para la Sociedad del Conocimiento en América Latina y el Caribe.

Wackernagel, M. y Rees, W. (2001). Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la Tierra. Santiago: IEP/ Lom Ediciones

Wackernagel, M. y Rees, W. (2001). Libro electrónico de la colección Ecología y medioambiente. LOM Ediciones

*Ministerio del Medio Ambiente. (1998). HACIA “UNA PRODUCCIÓN MAS LIMPIA” AVANCES Y PERSPECTIVAS 1995 – 1998. Bogotá: Publicación oficial del Ministerio del Medio Ambiente.*

Murphy P. R., and Poist R. F. (2003). Green perspectives and practice a «comparative logistics» study. Supply Chain Management. International Journal, 8 (2), pp. 122 -131.

Naranjo Arango, R. (s.f.). Logística Verde.

Recuperado de <http://rodrigonaranjo.com/archives/LOGISTICA%20VERDE.pdf>

Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de Cali, 2004 – 2019.

PNUMA. (1992). Definición del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Qinghua Zhu, Joseph Sarkis, James J. Cordeiro and Kee-Hung Lai (2008). Firm-level correlates of emergent green supply chain management practices in the Chinese context. *Omega*, 36 (4), pp. 577-591.

Reyes de León, V., et al. (2008). Una revisión del proceso de logística inversa y su relación con la logística verde. *Revista Ingeniería Industrial*, 1 (2).

Rodríguez Becerra, Manuel (Ed). (1994). La política ambiental del fin de siglo: Una agenda para Colombia. Bogotá: CEREC. pp. 15-43.

Rogers, Dale S. y Tibben-Lembke, Ronald S.; *Going Backwards*.(1998). Reverse Logistics Trends and Practice. Reverse Logistics Executive Council.

Ronald H. B. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.

Sánchez, J., Elías, J. y García, H. S. (2002). Marco conceptual.

Schmidheiny, S. (1992). Changing Course: A global Business perspective on Development and the environment. Cambridge: MIT Press.

Simpson, D., Power, D. y Samson, D. (2007). Greening the automotive supply chain: a relationship perspective. International Journal of Operations & Production Management.

Stock, J. R. (1992). Reverse logistics: Council of Logistics Management. Illinois: Oak Brook.

Stock, J. R. (1998). Development and Implementation of Reverse Logistics Programs. Council of Logistics Management.

Tibben-Lembke y Rogers (2002). Differences between forward and reverse logistics in a retail environment, Supply Chain Management. International Journal, 7 (5). Recuperado de <http://www.emeraldinsight.com/1359-8546.htm>

UNESCO. (2010) Un desafío para la sociedad del conocimiento en América Latina y el Caribe.

Zhang, G. N. (2010). The study of the operation mode of green logistic. Bibliotecas del Tecnológico de Monterrey. Recuperado de [https://millenium.itesm.mx/patroninfo~S63\\*spl?/0/redirect=/validate?url=http%3A%2F%2F0-](https://millenium.itesm.mx/patroninfo~S63*spl?/0/redirect=/validate?url=http%3A%2F%2F0-)

ieeexplore.ieee.org.millenium.itesm.mx%3A80%2Fstamp%2Fstamp.jsp%3Ftp%3D  
%26arnumber%3D5590437

## 11 GLOSARIO

**APARATOS DE LÍNEA BLANCA.** Son de gran dimensión como frigoríficos, lavadoras, aires acondicionados, gases de efecto invernadero, contiene de 0 que perjudican la capa de ozono de la estratosfera terrestre.

**APARATOS DE LÍNEA GRIS (INFORMÁTICA).** Poseen componentes de pilas y baterías, además de ciertos metales pesados.

**APARATOS DE LÍNEA MARRÓN.** Televisores, equipos de sonido, etc., estos aparatos contienen metales pesados, como fosforo y plomo.

**INCINERACIÓN.** En esta parte se encuentran todas esas partes las cuales no se pueden reprocesar, reciclar o tratar y las cuales no se pueden botar por ser partícipes del daño ambiental, estas partes se les debe incinerar de manera adecuada y controlada, para extraer su parte energética y con el menor impacto ambiental posible y de manera técnicamente

**PROCESOS DE RECICLAJE.** Desmontaje manual de separación de partes y selección

**RECICLAJE MECÁNICO.** El reciclado mecánico es un proceso físico mediante el cual el plástico post-consumo o el industrial es recuperado, para su ulterior utilización.

**RECICLAJE.** Si el producto no se puede recuperar se opta por realizar una separación de materiales con el fin de recuperar los productos que pueden volver a ser usados como materia prima y los que deben tener un tratamiento adecuado para devolverlo a sus orígenes, donde puede ser tratado y devuelto a las zonas de producción.

**REDUCCIÓN DE LA FUENTE.** Se trata de las opciones de consumo y modificación del producto desde su producción reduciendo el impacto ambiental y el uso de materiales vírgenes.

**RE-MANUFACTURA.** Aquí se puede identificar y reparar o modificar las partes que se encuentran dañadas o con imperfecciones y devolverlo al mercado.

**REUSÓ.** Se trata de lograr identificar si el producto no ha perdido su esencia o características y devolverlo al mercado como reventa, realizando ajustes que no afecten la calidad del producto y el prestigio de la marca.

## 12 ANEXOS

### Anexo A. Fotografías



Devolución de televisor por destrucción





Devolución de televisor por destrucción



Devolución de microondas por destrucción



Devolución de microondas por destrucción