

**ELABORACIÓN DE GUÍA TÉCNICA Y OPERATIVA PARA LA
RECUPERACIÓN, CLASIFICACIÓN, ACONDICIONAMIENTO Y
RECICLAJE DE PAPEL, CARTÓN, PAPELES COMPUESTOS,
VIDRIO Y PLÁSTICO**

María Camila Morales García

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
BOGOTA, D.C
MAYO 30 DE 2006**

**ELABORACIÓN DE GUÍA TÉCNICA Y OPERATIVA PARA LA
RECUPERACIÓN, CLASIFICACIÓN, ACONDICIONAMIENTO Y
RECICLAJE DE PAPEL, CARTÓN, PAPELES COMPUESTOS,
VIDRIO Y PLÁSTICO**

María Camila Morales García

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniera
Ambiental**

**Director: SANDRA DEL PILAR FORERO. Ingeniera Química U.N.
Especialista en Manejo Integrado del Medio Ambiente. U. Andes.**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL
Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial
BOGOTA, D.C
MAYO 30 DE 2006**

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

TITULO DE INVESTIGACIÓN: Elaboración de guía técnica y operativa para la recuperación, clasificación, acondicionamiento y reciclaje de papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES: Universidad El Bosque. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Informe de practica empresarial.

RESPONSABLE DEL PROYECTO: María Camila Morales García.

DIRECTOR: Sandra Forero. Ingeniera Química U.N, Especialista en Manejo Integrado del Medio Ambiente U. de los Andes.

Nota de salvedad de responsabilidad institucional

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los graduados en su trabajo, sólo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.”

Agradecimientos

La autora expresa sus agradecimientos a:

Mi familia, que estuvo siempre presente en toda mi carrera y son por los que la pude sacar adelante.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y en representación suya a Carlos Jairo Ramírez Rodríguez, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible.

UNIVERSIDAD EL BOSQUE, Facultad de Ingeniería Ambiental y en representación suya a Mario Fernando Castro, Decano de la facultad; Alejandro Palacio, Secretario Académico; Ingeniera Sandra Forero, Directora del proyecto.

Tabla de Contenido

Resumen	10
Introducción	11
Justificación	12
Objetivos	14
1. Marco Teórico	15
1.1. Residuos sólidos.....	15
1.1.1. Tipos de residuos sólidos.....	15
1.1.2. Reciclaje.....	15
1.2. Generación creciente de residuos.....	16
1.2.1. Pérdida del potencial de utilización de los residuos.....	17
1.2.2. Análisis integral del ciclo del producto.....	17
1.2.2.1. Modificación de los patrones de consumo y producción insostenibles.....	18
1.2.2.2. Creación de nuevos canales de comercialización y promoción de los existentes.....	18
1.2.2.3. Fortalecimiento a cadenas de reciclaje, programas existentes y apoyo a nuevos programas de aprovechamiento de residuos.....	19
1.3. Cadena de reciclaje de Papel y Cartón.....	19
1.3.1. Identificación y descripción de la cadena.....	19
1.3.2. El sector papelerero.....	20
1.3.3. Perspectivas de la cadena de reciclaje.....	20
1.3.4. Papeles y Cartones reciclables.....	21
1.4. Cadena del reciclaje de Papeles Compuestos.....	22
1.4.1. Identificación y descripción de la cadena.....	22
1.4.2. Perspectivas de la cadena de reciclaje.....	23
1.4.3. Tetra Pack.....	24
1.5. Evaluación de la cadena de reciclaje del Vidrio.....	24
1.5.1. Identificación y descripción de la cadena.....	24
1.5.2. Perspectivas del sector.....	25
1.6. Evaluación de la cadena de reciclaje del Plástico.....	25

1.6.1. Descripción de la industria de los plásticos en Colombia.....	25
1.6.2. Situación ambiental del sector.....	26
1.6.3. Identificación y descripción de la cadena.....	26
1.6.4. Principales sectores consumidores de materias plásticas.....	27
2. Metodología.....	30
2.1. Diagrama de flujo.....	31
3. Resultados.....	32
3.1. Matriz DOFA cadena de reciclaje de Papel y Cartón.....	32
3.2. Matriz DOFA cadena de reciclaje de Papeles Compuestos (Tetra Pack).....	34
3.3. Matriz DOFA cadena de reciclaje del Vidrio.....	37
3.4. Matriz DOFA cadena de reciclaje del Plástico.....	39
4. Análisis de Resultados.....	42
5. Conclusiones.....	43
6. Recomendaciones.....	45

Bibliografía

Anexos

Lista de Tablas

Tabla 1. Eslabones de la cadena de reciclaje de papel y cartón.....	20
Tabla 2. Papeles y cartones reciclables.....	21
Tabla 3. Eslabones de la cadena de reciclaje de papeles compuestos (Tetra Pack).....	22
Tabla 4. Eslabones de la cadena de reciclaje del vidrio.....	24
Tabla 5. Eslabones de la cadena de reciclaje del plástico.....	27
Tabla 6. Principales sectores consumidores de materias plásticas.....	27
Tabla 7. Principales aplicaciones de los residuos plásticos recuperados.....	28

Lista de Anexos

Anexo 1. Guía técnica y operativa para la recuperación, clasificación, acondicionamiento y reciclaje de papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico.

Anexo 2. Taller de planeación estratégica para el mejoramiento de la productividad y competitividad del sector de los recicladores en Colombia.

Una de las alternativas posibles para solucionar y minimizar el problema de la contaminación ambiental que originan los residuos sólidos, es el reciclaje mediante el cual se extraen materiales del flujo de residuos y se aprovechan, transformando los residuos sólidos, devolviendo a los materiales sus potenciales de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos, como el papel, el cartón, el vidrio, el plástico, el caucho y los metales.

Por lo anotado anteriormente, se evidencia la necesidad de la elaboración de la guía técnica y operativa para la recuperación, clasificación, acondicionamiento y reciclaje de papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico, para mejorar los procesos de reciclaje en todas las áreas involucradas en cada una de las etapas que debe seguir el residuo sólido para su transformación y para lograr reforzar y afianzar el proceso con los recicladores que son los encargados de que el reciclaje realmente funcione y de frutos.

A través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se elaborará la guía que unida a procesos de capacitación, busca que de manera clara y concisa se afiancen los procesos de reciclaje en los eslabones que constituyen cada una de las cadenas de los diferentes materiales que son reciclables (papel, cartón, vidrio, plástico y papeles compuestos).

Introducción

Hoy se producen en Colombia aproximadamente 10.037.500¹ toneladas al año de residuos sólidos, con un manejo y disposición inadecuados de los diferentes tipos de desechos: papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico, que se descargan directamente en botaderos o ríos, viéndose reflejado en el deficiente manejo de los residuos sólidos en el país.

Todo esto se traduce en costos elevados, en los procesos de producción, recolección, disposición y tratamiento viéndose reflejado en el deterioro ambiental y por consiguiente en la salud pública, que genera el inadecuado funcionamiento de estos procesos, contaminando las fuentes de aguas superficiales y subterráneas y contribuyendo a la proliferación de vectores de diversas enfermedades infecciosas que afectan la salud de la población.

Sin embargo, la recuperación, selección, comercialización y transformación de los residuos sólidos aprovechables ha venido evolucionando significativamente en los últimos años, pero aún quedan toneladas de estos productos que se desperdician en rellenos sanitarios y botaderos, desaprovechándose su potencial energético y su utilización como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

En el contexto de la problemática ambiental generada por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, el diseño y la realización de la guía técnica y operativa para la recuperación, clasificación, acondicionamiento y reciclaje de papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico, se dará un paso para la reducción de las basuras y el aprovechamiento de los materiales que son reciclables.

Esta guía deberá comprender la participación del sector productivo, el sector generador y el sector recolector, involucrando soluciones para todas las cadenas de producción, distribución y disposición final de los residuos sólidos en el país.

¹ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Agenda de Trabajo – Cadena de Reciclaje de Papeles Compuestos. 2005.

Justificación

Teniendo en cuenta que se calcula que en Colombia cada habitante produce entre 400 y 800 gramos² de basura por día y que solo de esta cantidad el 20% es de material reciclable, es importante la realización e implementación de diversas alternativas para que este porcentaje de reciclaje aumente, puesto que esto traería beneficios a nivel tanto ambiental como económico.

Sin número de ejemplos demuestran que el reciclaje trae beneficios para el país; al reciclar una botella de vidrio con capacidad para un litro, se ahorra energía suficiente para que funcione un bombillo de 100 vatios durante 4 horas. Reciclando una tonelada de papel periódico se ahorran 30.000 litros de agua³. Las empresas obtienen mayor cantidad de materia prima de excelente calidad y a menor costo.

Reciclar, reduce las basuras, por lo que se prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios, obra que es bastante costosa, especialmente por el terreno que utiliza y su adecuación. Con el reciclaje se protegen los recursos naturales renovables y no renovables; estos son cinco de los muchos ejemplos que demuestran los beneficios que se lograrían si en el país se desarrollara el reciclaje de una manera más amplia y constante.

Mediante el diseño y la realización de la guía técnica y operativa para la recuperación, clasificación, acondicionamiento y reciclaje de cartón, papel, papel compuesto, vidrio y plástico, se pretenderá conseguir la reducción de los residuos sólidos y el aprovechamiento de los materiales que son reciclables, beneficiando directamente la vida útil de los rellenos sanitarios.

Y no solo esto, puesto que es una fuente de generación de empleo en Colombia, alrededor de 250 mil personas viven del reciclaje⁴, lo que convierte esta actividad en un subsector importante de la economía nacional. Igualmente produce recursos para instituciones de

² <http://guardianes.aaa.com.co/reciclaje.htm>

³ <http://guardianes.aaa.com.co/reciclaje.htm>

⁴ <http://guardianes.aaa.com.co/reciclaje.htm>

beneficio social y organizaciones comunitarias. Y esta guía pretenderá formar una disciplina social hacia el manejo adecuado de los desechos sólidos.

Objetivos

Objetivo General

Primer aporte al diseño de una guía técnica y operativa para la recuperación, clasificación, acondicionamiento y reciclaje de papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico.

Objetivos Específicos

- Conocer las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades (matriz DOFA) de cada uno de los sectores productivos de los diferentes materiales (papel, cartón, papeles compuestos, plástico y vidrio).
- Definir las mejores prácticas para su separación, recolección y transformación, que serán expuestas de manera sencilla y practica en la guía.
- Diseñar la guía con la información previamente clasificada.

1. Marco Teórico

1.1. Residuos sólidos

Según el Decreto N° 1713 del Ministerio de Desarrollo Económico de Agosto 6 de 2002, se denomina residuo sólido a “cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas”.

1.1.1. Tipos de residuos sólidos

* *Residuo sólido aprovechable:* Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

* *Residuo sólido no aprovechable:* Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición⁵.

1.1.2. Reciclaje

Como se plantea en el Decreto N° 1713 del Ministerio de Desarrollo Económico de Agosto

⁵ DECRETO 1713 (Agosto 6 de 2002) Ministerio de Desarrollo Económico.

6 de 2002, los siguientes términos se denominan así:

- *Reciclador*: Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.
- *Reciclaje*: Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.
- *Reutilización*: Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación.
- *Recolección*: Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio.
- *Recuperación*: Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.

1.2. Generación creciente de residuos

Como se ve reflejado en la Política de Gestión Integral de Residuos en Bogotá (2002), documento desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente, este problema es prioritario, debido a las estrategias de mercadeo y sistemas de producción insostenible que inciden sobre los patrones de consumo de la población, a la falta de conciencia ciudadana sobre la relación entre los residuos, el ambiente, la economía familiar y nacional, la ausencia de un marco de apoyo a la introducción de tecnologías limpias y a la ausencia del establecimiento

de responsabilidad de los sectores productivos en la generación, manejo y disposición de residuos postconsumo.

1.2.1. Pérdida del potencial de utilización de los residuos

Teniendo en cuenta la Política de Gestión Integral de Residuos de Bogotá (2002), es importante resaltar que la no utilización de estos residuos se debe a su mezcla en el origen y esto hace que pierdan su potencial de aprovechables, por la falta de desarrollo y fortalecimiento de mercados para los residuos aprovechables, además de la falta de políticas institucionales que promuevan la recuperación de materiales aprovechables y que garanticen las posibilidades de comercialización de tales materiales, la poca motivación o cultura del aprovechamiento, el juzgamiento de la recuperación de residuos como una actividad marginal, poco digna y no aceptada socialmente y la recuperación en los hogares se da en forma voluntaria y por solidaridad, sin la educación ni los incentivos convenientes, hacen de este sector un área poco intervenida y con muchas posibilidades de ser explotada.

1.2.2. Análisis integral del ciclo del producto

En el análisis de la generación de los residuos sólidos y de los impactos que causan al medio ambiente estudiado en la Política Integral de Residuos Sólidos de Bogotá de 2002, debe efectuarse una evaluación integral del ciclo del producto, que permita priorizar donde se deben concentrar los mayores esfuerzos acorde a la política de producción limpia, que es aplicable tanto a los productos como los procesos. Esta política tiene como objetivo la utilización eficiente de las materias primas, la reducción de emisiones y descargas, la reducción de riesgos para la salud humana y el medio ambiente, elevando simultáneamente la eficiencia y la rentabilidad de las empresas.

Se deben considerar los diferentes impactos al ambiente que causa un producto desde su origen, hasta su disposición final, involucrando por tanto, la utilización de materias primas, el proceso productivo, la energía que utiliza, sus impactos al aire, al agua y al suelo y los impactos del producto final, de modo que las consideraciones ambientales se tengan en cuenta desde el nacimiento del producto hasta su disposición final.

También se deben evaluar los impactos ambientales de un producto, no sólo postconsumo sino, teniendo en cuenta los diferentes impactos que produjo en etapas anteriores. En efecto, el impacto ambiental generado durante la fase de “producción” del ciclo de vida (obtención de materias primas, manufactura y distribución) es muchas veces mayor que el impacto ambiental generado durante la fase de disposición (recolección, transporte, transferencia y entierro en botadero o relleno sanitario).

Estas son algunas de las estrategias planteadas para el aprovechamiento de los materiales en la Política Integral de Residuos Sólidos en Bogotá:

1.2.2.1. Modificación de los patrones de consumo y producción insostenible

La modificación de patrones de consumo y producción insostenible resulta fundamental en la reducción de la generación de residuos, porque son tales patrones los que determinan las exigencias en la producción.

Lo cual puede ser reducido mediante el análisis y definición en conjunto con los sectores productivos y con la comunidad, de los patrones de consumo sobre los cuales se orientará un cambio de actitud, que tengan en cuenta los siguientes criterios: no utilización de recursos provenientes del bosque natural sin un adecuado manejo y productos que no tengan definidos sus sistemas de gestión post-consumo.

1.2.2.2. Creación de nuevos canales de comercialización y promoción de los existentes

Para la creación de nuevos canales de comercialización de los residuos sólidos reciclables, se debe incidir en el mercado de los residuos aprovechables, con el fin de ampliar el volumen de negocios que se realizan, el tipo y cantidad de materiales aprovechables para lograr una mayor valorización de los residuos aprovechables y que estos sean utilizados como materia prima.

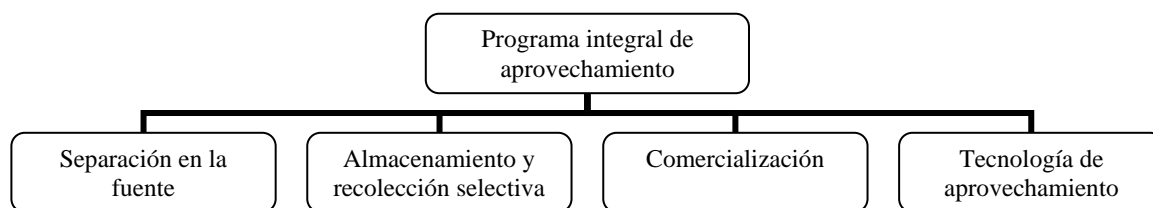
También se deben ejecutar los estudios de mercado requeridos para caracterizar cada producto, sus ciclos anuales, sus márgenes de utilidad, las calidades requeridas, los riesgos

a los que estén sometidos los actores y las tendencias futuras; y realizando un estudio que describa los diferentes mercados existentes lograr su promoción, analizando mecanismos y tecnologías y así hacer más eficiente la recuperación, comercialización y consumo de materiales recuperados.

1.2.2.3. Fortalecimiento a cadenas de reciclaje

La maximización de los residuos aprovechables y la consecuente disminución de los residuos sólidos, se logra, a través de programas de aprovechamiento que para ser efectivos y exitosos requieren primero, que la comercialización esté garantizada y resulte sostenible económicamente y segundo, que cada una de las etapas de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) lo contemple, de modo que se efectúe separación en la fuente, almacenamiento y recolección selectivas, como mínimo los residuos aprovechables de los residuos sólidos, para evitar la mezcla y contaminación con otros elementos. En cuanto al tratamiento se incentivará aquel que genere subproductos aprovechables y en lo referente a la disposición final se debe fijar metas graduales de restricción para que residuos aprovechables no se lleven a los sitios de disposición final.

Así un programa integral de aprovechamiento debe involucrar:



1.3. Cadena de reciclaje de Papel y Cartón

1.3.1. Identificación y descripción de la cadena

Según lo expuesto en el estudio “Evaluación de las cadenas de reciclaje” elaborado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el 2004, la cadena de Papel y Cartón está constituida por 4 eslabones:

Tabla 1. *Eslabones de la cadena de reciclaje de papel y cartón*

ESLABON	CARACTERISTICAS
GENERADOR	Representado por el Comercio y Servicios, Hogares e Industria, quienes generan materiales reciclables de papel y cartón.
RECOLECTORES	Recuperan materiales en la fuente de generación y lo venden a las bodegas generales o a las especializadas.
BODEGAS GENERALES	Compran todo tipo de materiales reciclables a los recolectores, lo clasifican, lo embalan y lo venden a las bodegas especializadas o al consumidor final que es la industria.
BODEGAS ESPECIALIZADAS	Solamente se dedican a comercializar papel y cartón, lo compran, clasifican y embalan para venderlo al consumidor final.

1.3.2. El sector papelerero

Teniendo en cuenta las tablas de datos presentadas en la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004) se observa que desde el año 1999 al 2003 han aumentado los índices de recuperación del papel para reciclaje en un 10% y se presenta un incremento en el consumo anual.

Este sector en Colombia, por diferentes razones, entre ellas la calidad de la fibra, la baja calidad del papel recuperado, la baja disponibilidad de papel recuperado y la ineficiencia en la recuperación se ve obligado a realizar importaciones de papel de desperdicio.

1.3.3. Perspectivas de la cadena de reciclaje

De acuerdo con lo expuesto en la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004), el sector papelerero colombiano considera que es posible incrementar en forma significativa el porcentaje de reciclaje en el país, en consideración a su disponibilidad en su capacidad instalada. Para ello se considera necesario generar conciencia ambiental en los hogares, crear las condiciones propicias para la separación en la fuente, la presentación de los residuos diferenciada y la recolección selectiva.

Lo anterior contribuye de manera significativa a garantizar condiciones adecuadas de eficiencia y por lo tanto, también contribuye a contar con precios competitivos.

Para el logro de estos objetivos el sector privado debe crear un sistema integrado entre los generadores, recolectores y usuarios del servicio de aseo para hacer más eficiente y maximizar la operación de la cadena en sus diferentes actores.

Así mismo, considera el sector privado, que el Estado Colombiano debe desarrollar acciones que contribuyan con el fortalecimiento de la cadena de reciclaje del papel y cartón, dentro de las cuales se propuso lo siguiente:

Diseñar incentivos económicos para las empresas que consumen materias primas recicladas, en sus procesos productivos. Planteando las siguientes posibilidades:

- a) Privilegio de impuesto de industria y comercio.
- b) Tratamiento especial para el cobro de tasas retributivas por vertimientos generados en procesos productivos que utilizan materias primas recicladas.
- c) Tarifas preferenciales para disposición de materiales reciclados.

1.3.4. Papeles y Cartones reciclables

Según el Manual Técnico Pedagógico de Reciclaje (2005) de la Fundación Codesarrollo, existen 15 tipos de papeles y cartones que pueden ser reciclados, estos son:

Tabla 2. *Papeles y cartones reciclables*

Blancos de primera A
Blancos de primera B
Archivo blanco
Archivo color
Formas continuas
Revistas

Kraft de primera
Kraft de segunda
Corrugado planta
Corrugado bodega
Corrugado especial
Plegadiza de primera
Plegadiza de segunda
Periódicos sin impresión
Periódicos impresos limpio

1.4. Cadena del reciclaje de papeles compuestos (tetra pack)

1.4.1. Identificación y descripción de la cadena

En esta cadena de reciclaje de papeles compuestos, según la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004) participan los siguientes eslabones:

Tabla 3. *Eslabones de la cadena de reciclaje de papeles compuestos (Tetra Pack)*

ESLABON	CARACTERISTICAS
PRODUCTOR DEL ENVASE	Este actor establece las políticas y lineamientos en relación con la producción de materiales de envase y la posibilidad de aprovechamiento y valorización de materiales, en una estrategia directa con las organizaciones de recicladores y la industria transformadora.
INDUSTRIA LLENADORA DEL ENVASE	Utiliza el envase de tetra pack para envasar sus propios productos, principalmente jugos y lácteos; quienes distribuyen el producto en el mercado.
CADENAS DE SUPERMERCADOS E HIPERMERCADOS	Venden y distribuyen el material al consumidor final y generan residuos de almacenamiento.
CONSUMIDOR FINAL (HOGARES)	Genera residuos post-consumo, este actor, también usuario del servicio domiciliario de aseo, presenta los residuos, incluidos el tetra pack a la persona prestadora del servicio público de aseo.

RECICLADOR LOCAL	Recupera material de todo tipo, principalmente de los hogares, son quienes entregan el material a las empresas o a los bodegueros mayoristas.
BODEGUEROS MAYORISTAS	Recuperan residuos post-consumo, procedentes principalmente de los generadores institucionales.
INDUSTRIA RECICLADORA	Quien compra el material recuperado por los otros eslabones y lo transforman en cartón gris y madera sintética.

1.4.2. *Perspectivas de la cadena de reciclaje*

El sector manufacturero fabricante del papel compuesto de los envases de Tetra Pak tiene una visión positiva frente a las posibilidades de incremento de material reciclado, a partir de las oportunidades antes expuestas, con la participación activa del Estado y del sector productivo, en los siguientes términos:

Por parte del Estado:

1. Apoyo institucional a los municipios en la formulación e implementación de los PGIRS.
2. Desarrollo de programas de divulgación y capacitación en reciclaje.
3. Diseño e implementación de incentivos fiscales de reconocimiento.
4. Conciliación de políticas conjuntas de recuperación y manejo de envases.

Por parte del sector productivo:

1. Desarrollo de estrategias de recuperación de envases y empaques a nivel regional.
2. Ampliación de los aportes tecnológicos.
3. Desarrollo de evaluaciones para el mejoramiento de precios de recompra.
4. Desarrollo de campañas de divulgación y educación ambiental.
5. Disponibilidad de aporte de metodologías exitosas en otros mercados para el desarrollo de políticas de gestión integral de residuos sólidos en Colombia (transferencia de tecnologías).

6. Compromiso de compra de material a precios del mercado.
7. Participación en el desarrollo de la norma de envases y empaques.
8. Apadrinamiento de pymes de reciclaje.

1.4.3. Tetra Pack

La utilización de la caja de cartón combinado como envase ligero para distribuir algunas bebidas se ha extendido notablemente. Su liderazgo se encuentra en la leche y los zumos de fruta. El tetra pack no sólo ha cambiado el mundo de los envases y el transporte de líquidos comestibles, si no que también ha modificado los hábitos de consumo.



La aceptación de los envases tetra pack responde, principalmente, a razones económicas. Para los fabricantes la ventaja es que les permite transportar un producto líquido, a punto de ser vendido, en un 95%⁶ del total de la carga. Para los distribuidores y los comerciantes es ahorro en el espacio de almacenamiento. Al consumidor le permite adquirir alimentos líquidos básicos en un envase que los conserva durante mucho tiempo y que, además, es resistente a los golpes.

1.5. Evaluación de la cadena de reciclaje del vidrio

1.5.1. Identificación y descripción de la cadena de reciclaje del vidrio

La cadena de reciclaje del vidrio está conformada por los siguientes eslabones según se muestra en la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004):

Tabla 4. *Eslabones de la cadena de reciclaje del vidrio*

ESLABON	CARACTERISTICAS
CLIENTES DIRECTOS	Son las empresas con las que establecen convenios para asegurar el producto, es decir retornan el vidrio usado y reciben vidrio nuevo, cerrando el ciclo productivo.

⁶ <http://www.ereciclaje.com/reciclables/tetrapack/tetrapack.htm>

TERCEROS	Son personas naturales y /o jurídicas que venden el vidrio a la fabrica transformadora.
TRANSFORMADOR	Es la empresa fabricante que produce envases de vidrio, a partir de vidrio reciclado y materia prima virgen.
CLIENTES FINALES	Son las empresas que compran el vidrio nuevo.

1.5.2. Perspectivas del sector

Los volúmenes de aprovechamiento de material reciclable se pueden incrementar en forma significativa como se plantea en la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004), puesta en marcha en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS, como instrumentos planificadores de esquemas operativos e institucionales claros.

Por otra parte, se necesita fortalecer el marco normativo, dándole valor agregado al material reciclado, porque actualmente es un proceso voluntario.

El sector productivo del vidrio está decidido a asegurar la compra del total del material recuperado.

1.6. Evaluación de la cadena de reciclaje del plástico

1.6.1. Descripción de la industria de los plásticos en Colombia⁷

En Colombia, la industria del plástico se ha caracterizado por ser, en condiciones normales, la actividad manufacturera más dinámica de las últimas tres décadas, con un crecimiento promedio anual del 7%. En el año 2000, la actividad transformadora de materias plásticas registró un valor de producción de 2.215 millardos⁸ de pesos (1.061 millones de dólares) y

⁷ Guía Ambiental, Principales Procesos Básicos de Transformación de la Industria Plástica y Manejo, Aprovechamiento y Disposición de Residuos Plásticos post – consumo; Asociación Colombiana de Industrias Plásticas, Acoplásticos y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, D.C., Julio de 2004.

⁸ Millardos: mil millones.

un valor agregado de 1.073 millones de pesos (514 millones de dólares), con una contribución al total industrial nacional del 4% en las dos variables⁹.

En el año 2003 el sector de los plásticos exportó 249 millones de dólares FOB, con un promedio de participación del 3,3% en el total de las exportaciones industriales. En el mismo año, las importaciones de productos manufacturados de plástico alcanzaron los 260 millones de dólares, equivalentes al 2,2% de las importaciones industriales¹⁰.

1.6.2. Situación ambiental del sector

El impacto ambiental en la producción de materias primas y en la industria transformadora de resinas plásticas es poco significativo debido a factores tales como: la no utilización de combustibles fósiles, bajo consumo de energía eléctrica, poca demanda de agua, muy bajo nivel de emisiones atmosféricas y vertimientos y facilidad de reciclar los residuos sólidos industriales, en particular los termoplásticos, dentro de sus procesos o en los de otras industrias.

En el caso de los residuos plásticos, la situación a lo largo de los años no ha sido muy distinta a la de los otros materiales. La falta de separación en la fuente y la gran variedad de plástico que existe en el mercado de difícil identificación por parte del productor, representan algunos de los mayores problemas para su selección y posterior tratamiento.

En consecuencia, empresas, instituciones y ACOPLASTICOS han promovido diferentes campañas de sensibilización, capacitación y manejo de los residuos plásticos aprovechables que se traducen en casos exitosos pero de carácter aislado.

1.6.3. Identificación y descripción de la cadena de reciclaje del Plástico.

En esta cadena de reciclaje participan los siguientes actores:

⁹ Fuente; Encuesta Anual Manufacturera DANE, 2000. Datos registrados para la agrupación CIIU 356, Sector Productos de Plástico.

¹⁰ Fuente: ACOPLASTICOS con base en archivos magnéticos DIAN, importaciones y exportaciones efectivas año 2002.

Tabla 5. *Eslabones de la cadena de reciclaje del plástico*

ESLABON	CARACTERISTICAS
GENERADORES	Los cuales pueden ser el productor (o transformador) y el Consumidor (residencial, comercial, institucional, financiero).
RECICLADOR	Puede pertenecer a algún tipo de asociación, es quien se encarga de recolectar, comprar, seleccionar, clasificar por tipo de resina, empacar, o comercializar los residuos plásticos; ó puede ser independiente, el cual únicamente recolecta y vende.
MICROEMPRESAS	Que adquieren residuos plásticos seleccionados y clasificados, prestan servicios de reciclaje a terceros o comercializan materia prima recuperada o producto terminado.

1.6.4. *Principales sectores consumidores de materias plásticas*¹¹

Tabla 6. *Principales sectores consumidores de materias plásticas*

SECTORES DE CONSUMO	MATERIAS PLASTICAS CONSUMIDAS % en peso (promedio)
1. Empaques y envases: para productos alimenticios, productos de higiene y aseo, productos industriales, lubricantes.	54
2. Construcción: tubería, accesorios, pisos, tejas, perfiles, cables, bañeras.	18
3. Agricultura: película para invernaderos, acolchados y telas sombra, mangueras y tubos.	10
4. Institucional/ consumidor: calzado, cepillos, escobas, artículos de mesa y cocina, colchones y muebles.	10
5. Otros: láminas, partes industriales y para industria automotriz, deportes y varios.	8
T O T A L	100

En consideración a la vida útil de los materiales, aquellos productos de mediana y larga vida ingresan esporádicamente al flujo de residuos, por lo tanto, el enfoque en la gestión de

¹¹ Ibidem. pág. 72.

la cadena de reciclaje debe orientarse fundamentalmente al manejo de los envases y empaques de corta vida útil y que ingresan en forma permanente al flujo de los residuos sólidos.

Es importante además tener en cuenta una diferencia entre envase y empaque, el primero se usa principalmente en la industria alimenticia con ingreso inmediato al flujo de residuos después del consumo y los envases usados para otros fines como aceites para autos, cuyo ingreso al ciclo de los residuos es un poco más demorado.

Así mismo, se debe tener en cuenta que no es posible usar material reciclado para envases y empaques de la industria de alimentos y demás productos de consumo humano. El material reciclable se debe dirigir a la producción de envases para lubricantes, madera plástica y mangueras, entre otros.

Los materiales reciclados tienen aplicaciones innumerables de acuerdo con el tipo de resina al que corresponda, si es una mezcla de resinas se pueden reciclar en diferentes productos como madera plástica, cercas, bancas, cajas para plantas y compostaje, muelles, postes, casetas para porcicultura, estructuras de gallineros, paredes para aislamiento de ruidos, bases para señalización de tránsito, segmentos de pisos, materiales para construcción, etc.

A continuación las principales aplicaciones de los residuos recuperados

Tabla 7. *Principales aplicaciones de los residuos plásticos recuperados*

Plásticos	Aplicaciones de los Residuos Recuperados
Polietilen Tereftalato (PET)	- Fibra para hilos finos, tejidos, fibras más gruesas para material aislante. – Tejas, zunchos, rafias, escobas, cepillos.- Material para blindaje. –Material para relleno de chaquetas entre otros.
Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	- Láminas, botellas para recolectar agua y bidones para compostaje. – Madera plástica o estibas.- Envases soplados para productos no alimenticios. – Baldes para pintura, minería y cestas para basura. – Contenedores industriales.- Barreras de señalización, marcos, perfiles, bolsas plásticas.
Cloruro de	- Cables, tubería para drenaje, accesorios para tuberías que no transporten agua

polivinilo (PVC)	potable. – Revestimientos para pisos industriales, tapetes para automóviles, guardabarros, barreras acústicas y mangueras de jardín, entre otras. – Revestimientos de pisos y para alfombras.
Polietileno de baja densidad (PEBD, PELD)	- Bolsas industriales, bolsas de uso general, mangueras para riego, envases para productos no alimenticios, aislamiento y protección de cables, barreras acústicas, perfiles para muebles, contenedores pequeños y macetas.
Polipropileno (PP)	- Sistemas de aspersión, válvulas, aspersores, cajas de recolección, comederos para aves. – Protectores APRA botes, deflectoras, cabos de amarre.- Láminas divisorias, separadores, cielorrasos. – Bandejas para baterías y guardabarros. – Cajas de recolección, tapones, rollos, textiles, películas, cordeles, plantillas para escobas, cepillos, ganchos para colgar ropa, cilindros para embobinado de hilo, hilazas, baldes y todo tipo de recipientes.
Poliestireno (PS)	- Adhesivos, aprestos, emulsiones, impermeabilizantes, y asfaltos modificados. – Perfilería, rejillas y cielo rasos de uso arquitectónico.- Componentes para suelas de zapatos. –Madera plástica. – Muebles inyectados. – Bidones, baldes para uso industrial. – Semilleros de uso general
Otros	- Autopartes, adoquines, carcazas para electrodomésticos, teléfonos, muebles, laminadas de aglomerado con aserrín y cartón.

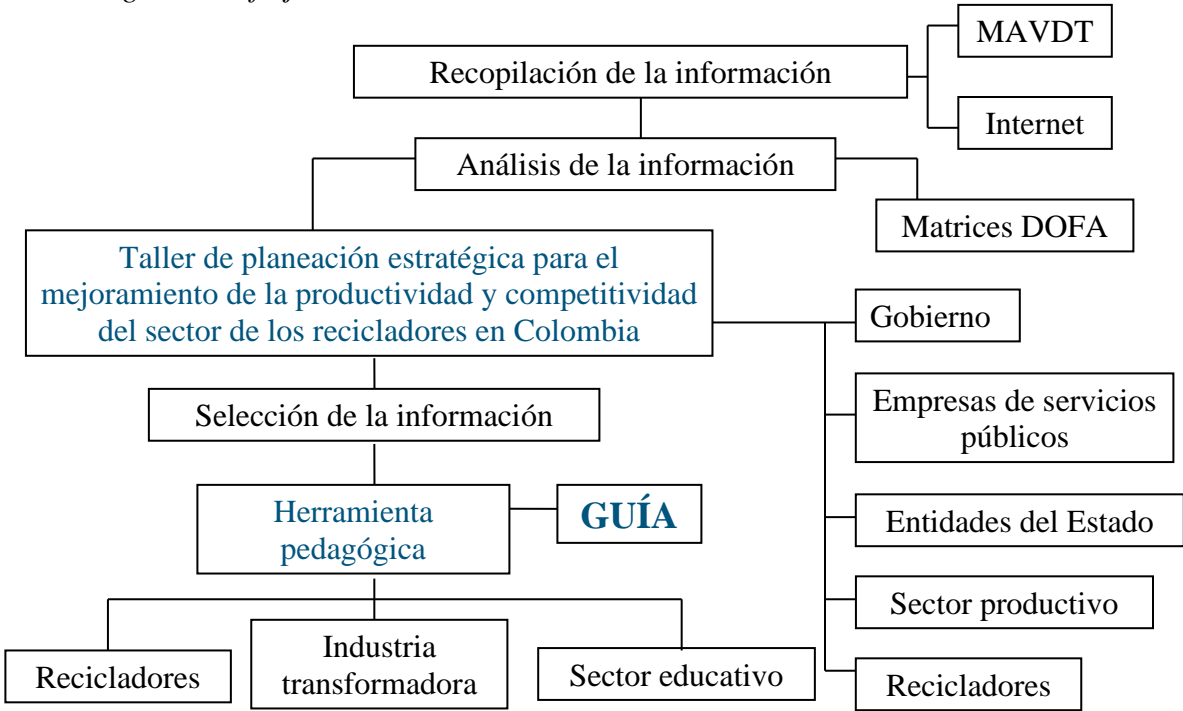
Fuente: Guía Ambiental, Principales Procesos Básicos de Transformación de la Industria Plástica y Manejo, Aprovechamiento y Disposición de Residuos Plásticos post – consumo; Asociación Colombiana de Industrias Plásticas, Acoplásticos y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, D.C., julio de 2004. p 74.

2. Metodología

Para la realización de la guía técnica ambiental de reciclaje se recopiló la información necesaria sobre cada una de las cadenas de reciclaje de los materiales que actualmente se reciclan más en el país (papel, cartón, papeles compuestos (tetra pack), vidrio y plástico), complementada con 5 meses de análisis de dicha información, y la realización de un taller (Taller de planeación estratégica para el mejoramiento de la productividad y competitividad del sector de los recicladores en Colombia), que se llevó a cabo los días 25 de Noviembre y 6 de Diciembre de 2005 cuyo soporte se muestra en el Anexo 2, en el que participaron el gobierno (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial), empresas de servicios públicos (Empresa Asea Capital S.A ;Empresa de Aseo de Pereira S.A), otras entidades del estado (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca; Corpocaldas; DAMA; Área Metropolitana del Valle de Aburra), el sector productivo (Acoplasticos; ANDI; Aproplast Ltda.; Colombiana Kimberly S.A; Cartón de Colombia; Promaplast; Peldar; Mac S.A) y los principales actores, los recicladores (Recicla Todo; Asorema; Milenium 3.000; Crecofron).

La información recopilada de las diversas fuentes fue analizada y de acuerdo con la visión del sector productivo expuesta en la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004) y la información suministrada por los participantes del taller, se realizó la matriz DOFA para cada una de las cadenas, luego la información fue seleccionada para ser expuesta de manera clara, precisa y práctica en la guía, para que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial la utilice como herramienta pedagógica, para los recicladores, la industria transformadora y el sector educativo.

2.1. Diagrama de flujo



3. Resultados

El resultado final de la realización de la pasantía en el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, fue el diseño y desarrollo de un primer avance de la guía técnica (ver Anexo 1) que se logró después de la recopilación de la información y su clasificación para que el resultado fuera claro, concreto y didáctico para las personas que lo consulten cuando esta guía sea publicada, también se prestó apoyo en la conformación del Comité Nacional de Reciclaje y en el desarrollo de estrategias para el fortalecimiento de las cadenas de reciclaje existentes en Colombia.

Otro resultado importante teniendo en cuenta la información proporcionada por el MAVDT y según la perspectiva de los diferentes sectores que fue plasmada en las diferentes actividades desarrolladas en el “Taller de planeación estratégica para el mejoramiento de la productividad y competitividad del sector de los recicladores en Colombia” fue la elaboración de una Matriz DOFA para cada una de las cadenas de reciclaje (papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico) que se muestran a continuación:

3.1. Matriz DOFA cadena de reciclaje de Papel y Cartón

De acuerdo con la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004) y la perspectiva del sector productivo es posible establecer la siguiente Matriz DOFA:

FORTALEZAS (F)
<ul style="list-style-type: none">- El amplio número de materiales a recuperar que se traducen en un mercado por explotar.- La mano de obra en sus diferentes eslabones.- Un alto porcentaje de aprovechamiento y valorización de residuos de papel y cartón que han permitido adelantar actividades de apoyo a diferentes entidades sociales, especialmente hospitales, para beneficio de la población infantil.

DEBILIDADES (D)

- Desconocimiento de la cantidad y calidad de papeles y cartones reciclables.
- No aprovechamiento de sectores potencialmente productores de material reciclable.
- Baja calidad en el papel recuperado.

OPORTUNIDADES (O)

- Aumento de la eficiencia en la labor de recolección de material reciclable.
- Mejoramiento de las condiciones de los recicladores, inclusión social, trabajo digno y bien remunerado, servicios de salud y educación para los hijos de los recolectores.
- Eliminación de la mano de obra infantil y establecimiento de posibilidades de educación y bienestar social.
- Organización social y administrativa de los diferentes actores de la cadena.
- Reducción de los costos de recolección con el valor agregado que genere una adecuada y eficiente cadena de reciclaje, incluyendo la separación en la fuente.

AMENAZAS (A)

- Aplicación del Plan de Ordenamiento Territorial, en Bogotá, D.C., en lo relacionado con la localización de bodegas de almacenamiento en áreas incompatibles con los usos del suelo, lo cual ha provocado su cierre.
- Especialmente en la ciudad de Bogotá, la aplicación inadecuada de los Planes de Gestión integral de Residuos Sólidos por conflicto de intereses.
- Los precios internacionales no corresponden a la realidad nacional, generando inequidades en materia de importación.
- El acaparamiento por los intermediarios de productos y materiales recuperados.
- El uso de mano de obra infantil en las actividades de recuperación de materiales reciclables.

ESTRATEGIAS (FO) Uso de fortalezas para aprovechar oportunidades

- Al existir un amplio número de materiales y por lo tanto un amplio mercado, y un alto porcentaje de aprovechamiento y valorización de los mismos, se debe mejorar la eficiencia en la labor que realizan los recicladores en la recolección del material reciclable.
- Al haber mano de obra suficiente en los diferentes eslabones de la cadena, es necesario el mejoramiento de las condiciones de los recicladores (como: inclusión social, trabajo digno y bien remunerado, servicios de salud y educación para los hijos de los recolectores,

eliminación de la mano de obra infantil y establecimiento de posibilidades de educación y bienestar social).

ESTRATEGIAS (DO) Vencer debilidades aprovechando oportunidades

- Al existir desconocimiento de la cantidad de papeles y cartones que son reciclables y al presentarse una baja calidad en el material recuperado, se debe mejorar la eficiencia en la labor que realizan los recicladores de recolección del material reciclable, mediante capacitaciones y centros especializados en reciclaje en el país.

ESTRATEGIAS (FA) Usar fortalezas para evitar amenazas

- Realizar una adecuada aplicación del POT, para que la localización de las bodegas sea compatible con el uso del suelo, sin que sean cerradas y el aprovechamiento y valoración de los materiales se traduzca en un mercado amplio para los materiales reciclables.
- Al existir un porcentaje alto de aprovechamiento del material reciclable, se deben establecer precios favorables para la exportación y que los precios internacionales concuerden con los nacionales para que la competencia no sea injusta con las importaciones.
- Establecer la mano de obra capacitada para cada eslabón de la cadena y así controlar que esta mano de obra no sea infantil en las actividades de recuperación de materiales reciclables.

ESTRATEGIAS (DA) Reducir al mínimo las debilidades y evitar las amenazas

- Establecer un centro de información relacionado exclusivamente a todo lo relacionado con el reciclaje, donde se encuentre información sobre: materiales reciclables, sectores productores de material reciclable y calidad del material reciclable exigido por el comprador.
- Mayor participación del estado en lo relacionado con el sector, para evitar anomalías en la localización de las bodegas, los precios de importaciones del material reciclable y la participación de los niños en estas actividades.

3.2. Matriz DOFA cadena de reciclaje de Papeles Compuestos (Tetra Pack)

De acuerdo con la visión del sector productivo expuesta en la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004) es posible establecer la siguiente matriz DOFA:

FORTALEZAS (F)

- Crecimiento significativo del Mercado de materiales de envases de Tetra Pack.
- Amplias fuentes de generación postindustriales, en la industria llenadora del envase.
- Amplia capacidad instalada de transformación del residuo (3600 tn/mes, equivalente a un 50% del material post consumo generado en Colombia).
- Material 100% reciclable y con tecnología desarrollada e instalada en Colombia.

DEBILIDADES (D)

- Desconocimiento por parte de los consumidores y recicladores que el papel compuesto tetra pack es un material aprovechable que tiene valor comercial.
- Precios de compra del residuo medianamente competitivo.
- Densidad promedio del material recuperable, baja, por lo cual hay necesidad de compactar el residuo, para hacer eficiente el transporte y el almacenamiento.
- Porcentaje de aporte relativo en peso, bajo respecto al total de la corriente de residuos urbanos generados.

OPORTUNIDADES (O)

- Amplias aplicaciones de los materiales reciclados a partir de los residuos de envases de Tetra Pack (pulpa, cartón gris, tejas, madera sintética).
- El 75% del Material es pulpa de fibra larga de alta calidad, la cual se importa actualmente en el país. El potencial es de 5400 tn/año de Pulpa Celulósica Fibra Larga, que puede ser incorporada en el ciclo productivo mediante el desarrollo de tecnologías adecuadas.
- Implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS en Colombia, lo cual permitirá la:
 - o Disminución de los costos de recuperación.
 - o Mejoramiento de las condiciones sociales de los recicladores - Inclusión Social.
 - o Incremento en la Eficiencia de Recuperación.
 - o Mejoramiento de la calidad del material.
- Intereses de sector productor de Tetra Pack en promover campañas de comunicación y divulgación ambiental, relacionadas, entre otros, con el aprovechamiento y valorización de los envases de tetra pack.

AMENAZAS (A)

- Altos costos de recuperación del sistema actual de reciclaje, debido principalmente a su informalidad e ineficiencia.
- Debilidad en la implementación de recolección selectiva de los residuos.

ESTRATEGIAS (FO) Uso de fortalezas para aprovechar oportunidades

- Al presentarse un crecimiento en el mercado de envases de Tetra Pack, se generaran beneficios directos a los productores de materiales (pulpa, cartón gris, tejas y madera sintética) en los que su materia prima son estos envases.
- Al ser un material 100% reciclable con tecnología instalada en Colombia y gracias al interés de la industria productora de tetra pack en promover campañas de comunicación y divulgación ambiental, se aumentara la cantidad de material reciclable.

ESTRATEGIAS (DO) Vencer debilidades aprovechando oportunidades

- Al existir varias aplicaciones de los materiales que son realizados con material reciclable (fabricación de muebles, vivienda, cajas para huevos, etc), se debería comunicar y divulgar esta información de tal manera que los consumidores y recicladores aprovecharan mucho mas estos materiales aumentando así su precio de compra.

ESTRATEGIAS (FA) Usar fortalezas para evitar amenazas

- Al presentarse altos costos de recuperación en el sistema actual de reciclaje, por su informalidad e ineficiencia, se debería fomentar e informar de la tecnología instalada y desarrollada en Colombia para la transformación del material reciclable.
- Al incrementarse el mercado de los envases tetra pack, se deberían mejorar los sistemas de presentación separada y recolección selectiva de los residuos.

ESTRATEGIAS (DA) Reducir al mínimo las debilidades y evitar las amenazas

- Informar a los consumidores y recicladores sobre lo aprovechable y el valor comercial de los envases tetra pack, para que sus precios de compra sean mas competitivos.
- Hacer más eficientes los sistemas de recuperación del material reciclable e implementar un sistema de presentación separada y recolección selectiva de los residuos.
- Comercializar más los productos del reciclaje del material.

3.3. Matriz DOFA cadena de reciclaje del Vidrio

De acuerdo con la visión del sector productivo expuesta en la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004) es posible crear la siguiente matriz DOFA:

FORTALEZAS (F)
<ul style="list-style-type: none">- Establecimiento de alianzas con el generador para la recuperación directa del vidrio.- Recuperación de la mayoría de los envases pos-consumo del mercado en la misma fuente de generación, convirtiéndolos en materia prima para la fabricación de nuevos envases con las mismas características de calidad que los fabricados inicialmente.- La actividad productiva es generador de empleo y aportante de ingresos a los recolectores.- El vidrio es 100% reciclable.- La industria del vidrio tiene disponibilidad de comprar todo el vidrio disponible.

DEBILIDADES (D)
<ul style="list-style-type: none">- Los costos elevados del transporte del material que influyen directamente en el precio que se paga por el material.- Los centros de transformación están alejados de los puntos de recolección.

OPORTUNIDADES (O)
<ul style="list-style-type: none">- Los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), se constituirán en un elemento valioso para organizar la etapa de recolección, caracterización y separación del vidrio, asegurando un aumento en la cantidad de vidrio recuperado.- El proceso de transformación no genera impactos negativos al medio ambiente ni al ser humano.- Al recolectar en un 100% el material, se protege el medio ambiente y se conservan los recursos naturales no renovables, en lo relacionado con la menor explotación de las minas de Arena, Caliza y Feldespato, materias primas principales para la fabricación de vidrio. Lo anterior garantiza una fuente de abastecimiento de insumos.

AMENAZAS (A)
<ul style="list-style-type: none">- La sustitución del vidrio por otros materiales que presten el mismo uso del vidrio.- La existencia de diferentes tecnologías de fabricación del vidrio en el país, genera problemas

- de calidad (vidrio estirado, vidrio flotado).
- Re- uso fraudulento de envases.

- ESTRATEGIAS (FO) Uso de fortalezas para aprovechar oportunidades**
- Establecer alianzas firmes con la industria generadora para la realización de una recuperación directa del vidrio y con los PGIRS, contribuir a las etapas de caracterización, recolección y separación, aumentando la cantidad de vidrio recuperado.
 - Al tener la industria transformadora la capacidad de comprar todo el vidrio disponible, y al no generar impactos negativos al medio ambiente el proceso de transformación, se podría reciclar el 100% del material, protegiendo al ambiente y conservando los recursos naturales no renovables (caliza, arena y feldespato).

- ESTRATEGIAS (DO) Vencer debilidades aprovechando oportunidades**
- Implementación correcta de los PGIRS, para la organización de las etapas de caracterización, recolección, separación y transporte para que los costos de estos procedimientos no perjudiquen la compra del material y el proceso de transformación del material.

- ESTRATEGIAS (FA) Usar fortalezas para evitar amenazas**
- Establecimiento de alianzas con la industria generadora para la recuperación directa del vidrio y que no se utilicen otros materiales para la fabricación de los envases y que estos envases no puedan ser reusados fraudulentamente.
 - Al recuperar la mayoría de los envases post-consumo del mercado en la misma fuente de generación, para convertirlos en materia prima para la fabricación de nuevos envases con las mismas características de calidad que los fabricados inicialmente, se deben unificar las diferentes tecnologías utilizadas en el país para que no se presenten problemas de calidad en los envases.

- ESTRATEGIAS (DA) Reducir al mínimo las debilidades y evitar las amenazas**
- Por medio de los PGIRS, organizar de manera eficiente el transporte del material reciclable, y situar los centros de transformación cerca de los puntos de recolección para evitar sobre costos.

3.4. Matriz DOFA cadena de reciclaje del Plástico

De acuerdo con la visión del sector productivo expuesta en la “Evaluación de las cadenas de reciclaje” (2004) se tiene la siguiente matriz DOFA:

FORTALEZAS (F)
<ul style="list-style-type: none">- La recuperación de los materiales plásticos es casi el 100%.- Reutilización o uso más de una vez bajo determinadas condiciones para prolongar la vida útil de los productos.- Recuperar energía en forma de electricidad o calor mediante la combustión controlada de los residuos plásticos, aprovechando su alto contenido energético. Los plásticos son el componente de los residuos sólidos que aporta mayor cantidad de energía por combustión.- Los precios de los residuos plásticos son altos en el mercado.

DEBILIDADES (D)
<ul style="list-style-type: none">- El volumen del plástico no es directamente proporcional con su peso lo que genera dificultades de costo y efectividad en el transporte.- Los materiales compuestos como los envases tetra pack, presentan dificultades de separación del plástico y adicionalmente los que no se encuentran debidamente identificados dificultan tanto económicamente como ambientalmente la labor.- La informalidad en la actividad de recuperación y manejo de material reciclable, afecta la calidad en la medida en que el reciclador informal desconoce los materiales y no garantiza la cantidad y la continuidad requerida en los suministros.- En muchas ocasiones el envase no está identificado según el tipo de resina del que fue hecho, o hay una identificación en forma errónea, lo cual genera dificultades en los procesos y deficiencias en la calidad de los productos. Dependiendo del producto final, una mala identificación de materiales puede contaminar el material y hacer imposible la producción.- Existe un desconocimiento de las restricciones en la fabricación de artículos y nuevos envases y empaques que contengan alimentos o pongan en peligro la salud humana a partir de materiales reciclados, contaminados con residuos peligrosos, especialmente envases de plaguicidas y plástico utilizado en invernaderos, generando riesgos a la salud.

OPORTUNIDADES (O)

- Disposiciones legales que: - obliguen a los productores a identificar sus productos; - Establezcan restricciones a la elaboración de ciertos productos con materiales reciclados;- Exijan responsabilidades claras para quienes importen resinas
- Fortalecimiento del gremio y apoyo institucional.
- La necesidad de los sistemas operativos de reciclaje en Colombia

AMENAZAS (A)

- Legislación inadecuada, se requiere establecer un código obligatorio de identificación del tipo de resina del que se encuentra hecho el producto final.
- La desinformación que existe sobre algunas resinas plásticas como son el PVC material que no presenta dificultades en el reciclaje.
- Usos indebidos del material reciclado en la fabricación de envases que contengan alimentos o juguetes.
- Importación de materiales sin identificar la resina y su procedencia.
- Finalmente, existe un mercado importante de material hurtado que afecta la producción nacional.

ESTRATEGIAS (FO) Uso de fortalezas para aprovechar oportunidades

- Al ser la recuperación de los materiales de plástico de casi el 100%, y al tener estos residuos precios altos en el mercado, el estado debería dar apoyo para el fortalecimiento del gremio y brindar apoyo institucional y de igual manera que los productores identifiquen sus productos para un mejor proceso de recuperación.

ESTRATEGIAS (DO) Vencer debilidades aprovechando oportunidades

- Al presentar los materiales compuestos dificultades de separación del plástico y adicionalmente los que no se encuentran debidamente identificados dificultan tanto económicamente como ambientalmente la labor, se deben tomar disposiciones legales que obliguen a los productores a identificar debidamente los productos para mejorar la labor de recuperación.
- Al existir un desconocimiento de las restricciones en la fabricación de artículos y nuevos envases que pongan en peligro la salud humana a partir de materiales reciclados, contaminados con residuos peligrosos, especialmente envases de plaguicidas y plástico

utilizado en invernaderos, generando riesgos a la salud, se deben tomar medidas legales que establezcan restricciones a la elaboración de ciertos productos con materiales reciclados.

ESTRATEGIAS (FA) Usar fortalezas para evitar amenazas

- Mejorar la legislación, para establecer un código obligatorio de identificación del tipo de resina del que se encuentra hecho el producto final, para que los recicladores tengan más oportunidad de ganancia al tener estos residuos un alto precio en el mercado.
- Reutilizar o usar más de una vez bajo determinadas condiciones para prolongar la vida útil de los productos, sin que se realicen usos indebidos del material reciclado en la fabricación de envases que contengan alimentos, juguetes u otros productos.

ESTRATEGIAS (DA) Reducir al mínimo las debilidades y evitar las amenazas

- Establecer las restricciones en la fabricación de artículos, nuevos envases y empaques que contengan alimentos que puedan poner en peligro la salud humana a partir de materiales reciclados, contaminados con residuos peligrosos, especialmente envases de plaguicidas y plástico utilizado en invernaderos, generando riesgos a la salud.
- Tener mayor control en el mercado de material robado que afecta la producción nacional.

4. Análisis de resultados

El principal resultado obtenido de la práctica empresarial es la guía de reciclaje, que se obtuvo de meses de recolección y selección de la información, la guía pretende ser una herramienta pedagógica para el sector recolector, transformador y educativo, y es una de las estrategias que el Ministerio quiere llevar a cabo para que los porcentajes de reciclaje de estos materiales (papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico) aumenten significativamente en el país.

Lo que desea conseguir el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial al desarrollar estas estrategias entre las que se encuentra la realización de la guía, no es fácil y lleva mucho tiempo para que los resultados comiencen a dar frutos, puesto que en Colombia se viene desarrollando esta actividad desde hace mucho tiempo, pero son pocos los que realmente están comprometidos con ella.

Por otro lado, la implementación de los programas integrales de reciclaje, desde la separación en la fuente se dificultan para ser ejecutados en grandes municipios y áreas metropolitanas, ya que deben ir acompañados de programas de educación y motivación para los generadores y exige modificaciones en las prácticas de recolección establecidas, generando más costos para la población.

Pero cualquier actividad o estrategia que se desarrolle para la reducción en la generación de los residuos, traerá beneficios en la economía y en la conservación de los recursos naturales del país, además de generar empleo, recursos para instituciones de beneficio social y prolongar la vida útil de los rellenos sanitarios.

5. Conclusiones

- Luego de la realización de la guía se puede concluir que esta, es un aporte no solo en la construcción de un cambio de pensamiento de los colombianos, para que el reciclaje se desarrolle en todos los sectores y actividades que generen desperdicios aprovechables en Colombia, sino en la realización de un documento más profundo y detallado.
- La guía servirá como una herramienta pedagógica para el sector recolector, el sector transformador y el sector educativo en el país.
- La tarea de educar a las personas para que seleccione sus residuos sólidos y pueda ayudar a que el reciclaje sea más eficiente, puede tardar mucho tiempo y se requiere de mucha paciencia para lograr resultados, pero es evidente la necesidad de generar estos cambios para que los efectos sean duraderos.
- Los países desarrollados con el poder económico que poseen, pueden gestionar con relativo éxito sus residuos e incluso generar energía con ellos. Sin embargo estos esfuerzos no son suficientes para reducir eficazmente los residuos generados por las sociedades que son más consumistas. Pero los países en vía de desarrollo deben empezar por definir estrategias como la separación adecuada de los residuos desde la fuente para facilitar la labor del reciclador y tener un adecuado manejo de sus residuos. La gestión es solo el principio del potencial de explotación que estos residuos tienen y que a diario son generados.
- Los países en crecimiento como Colombia, que tienen ciudades con amplia diversidad económica, social y cultural, deben ser especialmente cuidadosos en seleccionar y aplicar una estrategia de gestión de los residuos sólidos, adecuada a sus propias características, como una alternativa para alcanzar una calidad ambiental digna para sus habitantes.

- Las empresas que logren realizar eficazmente el reciclaje, podrán obtener mayor cantidad de materia prima de excelente calidad y a un menor costo para la fabricación de sus productos.
- Realizando una actividad de reciclaje más amplia y mejor desarrollada en el país, se lograría prolongar la vida útil de los rellenos sanitarios.

6. Recomendaciones

- El ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial debe desarrollar eficazmente las demás estrategias (1. Formulación e implementación de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). 2. Fortalecimiento de las cadenas de reciclaje, 2.1 Fomento a la mipymes de reciclaje, 2.2 Desarrollo de instrumentos técnicos y normativos, 2.3 Gestión de recursos e incentivos económicos. 3. Articulación de acciones con la política de producción más limpia, 3.1 Convenios de producción más limpia: minimización y aprovechamiento, 3.2 Guías ambientales) de las que hace parte la guía, para lograr resultados notorios y duraderos en los porcentajes de reciclaje en Colombia.
- Al ser esta guía un primer aporte a la realización de un documento profundo y mas detallado, el MAVDT debe seguir suministrando información actualizada sobre los diferentes sectores, para hacer que este documento sea un verdadero aporte al mejoramiento de las cadenas.
- La comunidad en general debe practicar y fomentar el reciclaje, ya que se evita la contaminación producida por los desechos que no se descomponen o que tardan gran tiempo en hacerlo y se crea una disciplina social hacia el manejo adecuado de los desechos sólidos.
- Al reciclar se debe tener en cuenta que:
 - Los papeles deben estar limpios, secos y preferiblemente apilados y amarrados, para ser comercializados.
 - Los vidrios deben ser forrados en sus puntos o bordes cortantes, cuando vayan a ser comercializados para evitar accidentes.
 - Los envases de plástico deben estar enjuagados para evitar malos olores.
 - En los envases de papeles compuestos es importante dejar menos del 1% en peso de contenido líquido dentro del envase y desarmarlos.

Bibliografía

ACOPLASTICOS con base en archivos magnéticos DIAN, importaciones y exportaciones efectivas año 2002.

AMARILES Sánchez Martha Isabel, Calvache Jaramillo María Camila. (2004). *Elaboración de guías para mejorar los procesos operativos de la zona de transición y de la cooperativa de reciclaje del relleno sanitario Magic Garden San Andres Islas. Colombia.* Tesis de pregrado no publicada. Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

ASOCIACIÓN Colombiana de Industrias Plásticas, Acoplásticos y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Guía Ambiental, Principales Procesos Básicos de Transformación de la Industria Plástica y Manejo, Aprovechamiento y Disposición de Residuos Plásticos post – consumo; , Bogotá, D.C., julio de 2004.

ASOCIACION Nacional de Industriales (ANDI) y sus comités de Reciclaje Pulpa, Papel y Cartón. Normas de Calidad para diferentes fibras de Papel y Cartón Reciclables (DESPERDICIOS).

DECRETO 1505, 04/06/2003 por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.

DECRETO 1713 (Agosto 6 de 2002) Ministerio de Desarrollo Económico.

ENCUESTA Anual Manufacturera DANE, 2000. Datos registrados para la agrupación CIU 356, Sector Productos de Plástico.

FUNDACION Codesarrollo, Manual Técnico Pedagógico de Reciclaje, Tercera edición ampliada y mejorada, Medellín 2005.

MINISTERIO del Medio Ambiente, Hacia un pacto limpio, Santafe de Bogotá, Diciembre 14 de 1995.

MINISTERIO del Medio Ambiente, Política para la Gestión Integral de Residuos, Santafe de Bogotá, Agosto de 1997.

MINISTERIO de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Evaluación de las cadenas de reciclaje, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, Grupo de industria, Bogotá, d.c. Diciembre de 2004.

MINISTERIO de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Cámara de Pulpa Papel y Cartón – ANDI y Sector Productivo. Agenda de Trabajo – Cadena de Reciclaje de Papeles Compuestos. Bogotá, D.C., Mayo 27 de 2005.

RODRÍGUEZ Rico José Juan. Manejo de basuras en Bogotá y en Viena. Ediciones Multicolor. Bogotá, D.C. Colombia, Julio de 2002.

Anexo 1

La Guía técnica y operativa para la recuperación, clasificación, acondicionamiento y reciclaje de papel, cartón, papeles compuestos, vidrio y plástico es un primer aporte para la realización de un documento mas profundo y especifico de todo lo relacionado con el reciclaje de los diferentes materiales y se dividió en cuatro partes para realizar una planeación estratégica para cada uno de los sectores (recolector, transformador y educativo) a los que la guía va dirigida. Se requiere del apoyo continuo del Ministerio para que la guía logre ser un verdadero aporte a este gremio tan importante en nuestro país.