

**DISEÑO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
DEL DESPERDICIO Y DESECHO DEL VIDRIO EN COLOMBIA PARA
EXPORTAR A CHILE**

SANDRA PATRICIA ALFONSO ROMERO

MARIAM FACIO LINCE TÉLLEZ

INGRID JOHANNA LUIS ROJAS

TRABAJO DE GRADO

**ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
ADMINISTRACIÓN DE LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
BOGOTÁ D.C., AGOSTO DE 2010**

**DISEÑO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE LA CADENA DE ABASTECIMIENTO
DEL DESPERDICIO Y DESECHO DEL VIDRIO EN COLOMBIA PARA
EXPORTAR A CHILE**

SANDRA PATRICIA ALFONSO ROMERO

MARIAM FACIO LINCE TÉLLEZ

INGRID JOHANNA LUIS ROJAS

TRABAJO DE GRADO

Tutor

ANDRES FELIPE SANTOS HERNANDEZ

ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS INTERNACIONALES

ADMINISTRACIÓN DE LOGÍSTICA Y GESTIÓN DE PRODUCCIÓN

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

BOGOTÁ D.C., AGOSTO DE 2010

DEDICATORIA

A mis papas, Luis Fernando e Ingrid por su amor y apoyo incondicional, los amo!!

*A mi hermana Ingrid y mi primo Christian gracias por ser mi compañía en los mejores momentos,
amigos y confidentes*

A mis cuatro abuelitos que son mi fuente de inspiración y ejemplo de vida

*A Pingricita y Sandrix, que más que compañeras de tesis, son amigas verdaderas y sin ellas esto
no hubiera sido posible, gracias!!!*

Mariam Facio Lince Téllez

*Dedico este trabajo a las personas que me han apoyado en este proceso y que más amo en mi
vida, mis padres Carlos y Ana Sofía y a mi hermano Caliche.*

*A mi prima y amigas, consideradas mis confidentes y compañeras, quienes han estado presentes
en los mejores momentos, culminando y compartiendo con ellas un logro más en mi vida y
sobretudo en mi carrera como profesional.*

*A mis angelitos, gracias por el apoyo y la fortaleza que me han brindado para lograr salir adelante
satisfactoriamente.*

*Y finalmente a mis colegas, Sandrix y Mariams, que con esfuerzo logramos sacar este proyecto
para seguir avanzando en nuestra carrera. Gracias las adoro!*

Ingrid Luis Rojas

*Este trabajo está dedicado a mis padres: Pedro Alfonso y Mariela Romero; por su paciencia,
compañía, y formación.*

A mi hermana Catalina, por sus deliciosas comidas, regaños y constantes presiones.

A mi hermanito Pedrito, por hacer del trabajo algo casi imposible pero divertido.

A la persona más exigente, inteligente y amorosa Edison Pérez.

*Finalmente, a mis amigas Mariam F, porque sin su afán de graduarse este trabajo estaría en
veremos y Pingri Luis por su alegría y paciencia.*

Mil Gracias!!!

Sandra Alfonso R.

AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos a Dios por estar siempre con nosotras y permitir la realización de
este trabajo*

*A nuestros padres por su apoyo incondicional en todas las decisiones de nuestras
vidas*

*A la Universidad del Rosario por darnos unos de los mejores momentos y
formarnos como grandes profesionales*

*A nuestro tutor, Felipe Santos por brindarnos asesoría y consejos para sacar
adelante este trabajo*

A todas las personas que contribuyeron en el proceso de investigación

*A nuestros amigos, amigas y demás compañeros por brindarnos su apoyo y
compañía*

Tabla de contenido

GLOSARIO	iv
PALABRAS CLAVES	vi
ABSTRACT.....	vii
KEYS WORDS	vii
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
I. MARCO TEÓRICO	9
1. LOGÍSTICA INVERSA	9
1.1. Logística inversa en colombia	13
2. RECICLAJE A NIVEL MUNDIAL.....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.1.1. Declaración de Estocolmo: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano.....	19
2.1.2. Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo	21
2.1.3. Cumbre de Johannesburgo 2002	22
3.1. Normativa Vigente.....	28
3.1.1. Constitución Política de Colombia. Título II Los derechos, las garantías y los deberes. Capítulo 3 De los Derechos Colectivos y del Ambiente, Artículos 78-82	28

3.1.2.	Decreto 2811 de 1974 Código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente	29
3.1.3.	Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000, Título F Sistema de aseo urbano	30
3.1.4.	Decreto 1713 de 2002 Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	35
3.2.	Recicladores	37
4.	ESTUDIO DE LOS MATERIALES RECICLADOS	40
4.1.	Línea de Reciclaje del Papel.....	40
4.1.1.	Cadena de Reciclaje del Papel.....	42
4.1.2.	Análisis DOFA línea de Reciclaje del Papel	44
4.2.	Línea de Reciclaje de plásticos	44
4.2.1.	Cadena de Reciclaje del Plástico	50
4.2.2.	Análisis DOFA línea de reciclaje de plástico.....	52
4.3.	Línea de Reciclaje del Metal	52
4.3.1.	Cadena de reciclaje de metales.....	55
4.3.2.	Análisis DOFA línea de reciclaje de metales	56
4.4.	Línea de Reciclaje de Pilas.....	57
4.4.1.	Cadena de reciclaje de la línea pilas.....	57
4.4.2.	Análisis DOFA línea de reciclaje de pilas.....	58
II.	PLAN EXPORTADOR	59
5.	JUSTIFICACIÓN DEL MATERIAL ESCOGIDO PARA EXPORTAR- DESPERDICIO Y DESECHOS DE VIDRIO	59
5.1.	Exportaciones de Colombia sobre desperdicios y desechos de vidrio	64
5.2.	Análisis DOFA del sector: reciclaje de vidrio	65
6.1.	Clasificación del vidrio según uso	67

6.2. Impacto ambiental del vidrio pos-consumo	68
6.3. Manejo de los residuos de vidrio	69
6.3.1. Cadena de reciclaje del vidrio	73
6.3.2. Diagrama Cadena de Abastecimiento	76
7. INTELIGENCIA DE MERCADOS	77
7.1. Calificación Primer Filtro	79
7.2. Calificación Segundo Filtro	80
7.3. Calificación Tercer Filtro	81
8. ASPECTOS DE ENTRADA DEL PAIS ESCOGIDO – CHILE	82
8.1. Aspectos Económicos y Políticos	82
8.2. Aspectos Comerciales	83
8.3. Requisitos no arancelarios	89
III. PROYECTO LOGISTICO DE DESPERDICIOS Y DESECHOS DE VIDRIO PARA EL CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA	91
9. JUSTIFICACIÓN	92
9.1. Antecedentes	92
9.2. Operación Actual	93
9.3. Impacto Económico	96
9.4. Responsabilidad social	96
9.5. Costos de Operación Centro de Reciclaje La Alquería	96
10. EMPODERAMIENTO DEL CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA	97
10.1. Maquinaria	97
10.2. Capacitación	98
11. GESTIÓN DE INVENTARIOS CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA	99

11.1.	Política De Inventarios	99
11.2.	Control Del Modelo De Inventarios	101
12.	REQUERIMIENTO DE VIDRIO EN CHILE.....	103
13.	LOGÍSTICA DE EXPORTACIÓN.....	107
13.1.	Producto.....	107
13.2.	Empaque	109
13.3.	Embalaje O Unidad De Carga	110
13.4.	Medio De Transporte.....	112
13.5.	Establecimiento De Rutas De Transporte Según Los Modos Y El Medio Escogido	115
13.5.1.	Primera Etapa (Bogotá-Puerto de Buenaventura).....	115
13.5.2.	Segunda Etapa (Puerto De Buenaventura - Puerto San Antonio-Chile)	118
13.6.	Documentos Exigidos En El Proceso De Exportación	122
13.7.	Intermediación Aduanera.....	123
14.	ANÁLISIS FINANCIERO	125
	CONCLUSIONES	120

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Actividades comunes de la logística inversa.....	10
Tabla 2. Composición y procedencia de los residuos sólidos.....	31
Tabla 3. Materiales para reciclaje.....	33
Tabla 4. Análisis entre el papel reciclado y el normal	41
Tabla 5. Consumo de papel desperdicio total 2008 (Toneladas).....	41
Tabla 6. Recolección de papel para reciclaje total 2008 (Toneladas)	42
Tabla 7. Descripción de las resinas más utilizadas.....	46
Tabla 8. Aplicaciones de las resinas más utilizadas.....	47
Tabla 9. Ahorro energético del reciclaje de acero.....	54
Tabla 10. Baterías según su composición y uso	57
Tabla 11. Precios de los materiales reciclables	60
Tabla 12. Colombia: exportaciones de vidrio y principales destinos	64
Tabla 13. Componentes del vidrio blanco	66
Tabla 14. Clasificación del vidrio por colores	68
Tabla 15. Países escogidos para inteligencia de mercados.....	79
Tabla 16. Principales productos exportados Chile.....	83
Tabla 17. Principales mercados de exportaciones chilenas 2008.....	84
Tabla 18. Productos que Chile importó 2007	85
Tabla 19. Principales socios comerciales para importaciones 2007	86
Tabla 20. Productos exportados por Colombia a Chile 2009	87
Tabla 21. Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de vidrio.....	95
Tabla 22. Símbolos diagrama de flujo	96
Tabla 23. Costos Centro de reciclaje La Alquería (Trituración vidrio).....	97
Tabla 24. Estado de Inventarios.....	101
Tabla 25. Indicadores de desempeño operación inventarios.....	102
Tabla 26: Indicadores de desempleo operación inventarios.....	102
Tabla 27. Residuos de envase (Toneladas).....	104
Tabla 28. Valor de la producción física de la industria del envase y embalaje de Chile ...	106
Tabla 29. Producción física de la industria del envase y embalaje de Chile.....	106
Tabla 30. Características contenedor.....	111
Tabla 31. Cotización Proveedor Transportistas.....	112
Tabla 32. Calificación Chile Logistic Performance Index.....	112
Tabla 33. Distancia Bogotá – Puerto de Buenaventura	116
Tabla 34. Costos Transporte.....	118
Tabla 35. Distancia puerto Buenaventura- Puerto San Antonio	119

Tabla 36. Tarifas Preferenciales Operadores Portuarios – Proexport.....	120
Tabla 37. Tarifas Sociedades Portuarias Regionales de Colombia.....	121
Tabla 38. Costos portuarios.....	122
Tabla 39. Costo de exportación.....	124
Tabla 40. Costos Totales	125
Tabla 41. Precios de compra O-I Peldar COP.....	126
Tabla 42. Precios de compra O-I Peldar CLP	126
Tabla 43. Precios de vidrio CLP.....	126
Tabla 44. Precios tonelada CLP.....	127
Tabla 45. Utilidades vidrio color blanco.....	127
Tabla 46. Utilidades vidrio color verde.....	127
Tabla 47. Utilidades Vidrio colol ámbar	128

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa Metal.....	2
Ilustración 2. Supply Chain Management Centro de Reciclaje La Alquería.	3
A continuación se presenta una representación gráfica de la cadena de reversa y la dirección de los flujos correspondientes. Ilustración 3. cadena de reversa y dirección de los flujos.....	
	9
Ilustración 4. Cadena logística inversa	9
Ilustración 5. Actividades de la logística inversa.....	11
Ilustración 6. Evaluación de manejo integral	19
Ilustración 7. Canecas Domesticas	32
Ilustración 8. Bolsas Plasticas.....	32
Ilustración 9. Cadena de reciclaje del papel.....	44
Ilustración 10. Cadena de reciclaje del plástico	51
Ilustración 11. Cadena de reciclaje del metal.....	56
Ilustración 12. Cadena de reciclado de las pilas.....	58
Ilustración 13. Vidrio triturado sin higienizar.....	61
Ilustración 14. Principales ventas centro de reciclaje La Alquería.....	62
Ilustración 15. Porcentaje kg. de participación por material de las ventas del centro de Reciclaje La Alquería.....	63
Ilustración 16. Reducción punto de origen.....	69
Ilustración 17. Reutilización	70
Ilustración 18. Incineración con recuperación de energía.....	71

Ilustración 19. Disposición relleno sanitario	72
Ilustración 20. Reciclaje.....	73
Ilustración 21. Cadena de reciclaje del vidrio	75
Ilustración 22. Diagrama Cadena de Abastecimiento	76
Ilustración 23. Crecimiento de las importaciones de desperdicios y desechos del vidrio...	77
Ilustración 24. Importaciones anuales en valor CIF de 2007 a 2008	78
Ilustración 25. Principales productos exportados Chile 2008.....	84
Ilustración 26. Productos importados por Chile 2007.....	85
Ilustración 27. Principales proveedores de importaciones de Chile 2007	86
Ilustración 28. Productos exportados por Colombia a Chile 2009	88
Ilustración 29. Proyecto logístico de exportación	91
Ilustración 30. Plano Centro de Reciclaje La Alquería.....	94
Ilustración 31. Máquina trituradora untha serie S 120-1400	98
Ilustración 32. Pronóstico móvil simple.....	100
Ilustración 33. Flujo de Proceso Centro de Reciclaje La Alquería.....	108
Ilustración 34. Sacos de lona Builders Bags.....	110
Ilustración 35. Contenedor 40 pies	111
Ilustración 36. Puertos Marítimos de Chile.....	114
Ilustración 37. Distribución Física Internacional	115
Ilustración 38. Distancia Bogotá – Puerto de Buenaventura.....	116
Ilustración 39. Distribución física internacional(DFI).....	118

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Primer filtro, Inteligencia de mercados	126
Anexo 2. Segundo filtro, Inteligencia de mercados	127
Anexo 3. Tercer filtro, Inteligencia de mercados.....	128
Anexo 4. Importaciones mundiales desperdicios y desechos de vidrio	129

GLOSARIO

Medio Ambiente:¹ desde un punto de vista general, se puede definir el “medio ambiente” como todo lo que nos rodea, el entorno vital, constituido por los elementos biológicos, físicos, sociales, económicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en que vive, determinando la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos.

Logística: proceso que se lleva a cabo desde el lugar de origen, en el cual se planifica, implementa y controla el flujo físico y documental de: materias primas, productos semi-elaborados, productos terminados; hasta el lugar de destino para lograr la satisfacción del cliente.

Logística Inversa: flujo de materiales, información y dinero, desde el punto de destino al punto de origen, con el fin de garantizar una recuperación de valor y/o una disposición adecuada.

Reciclaje: se le denomina al proceso por el cual los diferentes productos que han llegado al final de su vida útil pueden ser reutilizados.

Desarrollo Sostenible: se entiende por el desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin necesidad de poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para atender sus necesidades propias.

Plan exportador:² definir y priorizar las actividades a realizar y proyectar las inversiones necesarias con el fin de desarrollar la ejecución y seguimiento adecuados al proceso de internacionalización de la empresa.

¹ Ver: <http://www.portalmedioambiente.com/index.php/articulos> tomado el 09/08/10

² Ver: <http://www.proexport.com.co> tomado el 09/08/10

Inteligencia de Mercados:³ aquella disciplina propia de la gestión estratégica de las empresas que permite, mediante un flujo permanente de información, conocer en forma más profunda el mercado y el desempeño de la empresa dentro de éste.

³ Ver: <http://scan.cl> tomado el 09/08/10

RESUMEN

En economías emergentes y tan volátiles, los mercados globales de productos tradicionales se han vuelto poco atractivos, razón por la cual se investigó y se trabajó en la creación y adecuación de una organización que concentra, genera valor agregado y distribuye material reciclado de vidrio a Chile.

Bajo este esquema se propone trabajar en un proyecto para el Centro de reciclaje La Alquería, situado en la ciudad de Bogotá, con el fin de abrir nuevos canales y mercados para el sector del reciclaje, generando nuevas oportunidades, competencias y prácticas más eficientes en la administración logística para que esta empresa perdure en el tiempo.

PALABRAS CLAVES

Logística inversa, reciclaje, desperdicio y desechos de vidrio, centro de reciclaje, líneas de reciclaje, plan exportador, proyecto logístico.

ABSTRACT

In emerging economies and volatile global markets for traditional products have become unattractive, is for this reason, that we made this investigation and working in the creation and adaptation of an organization that concentrates, generates value-added and distributes glass recycling for Chile.

Under this scheme, we propose work in a project for the recycling center “La Alqueria”, located in the Bogotá city, to open new channels and markets for the recycling industry, bringing new opportunities, skills and practices more efficient in the logistics Management for this Company lasts over time.

KEYS WORDS

Reverse logistics, recycling, cullet and other waste and scrap of glass, recycling center, recycling lines, export plan, logistics project

INTRODUCCIÓN

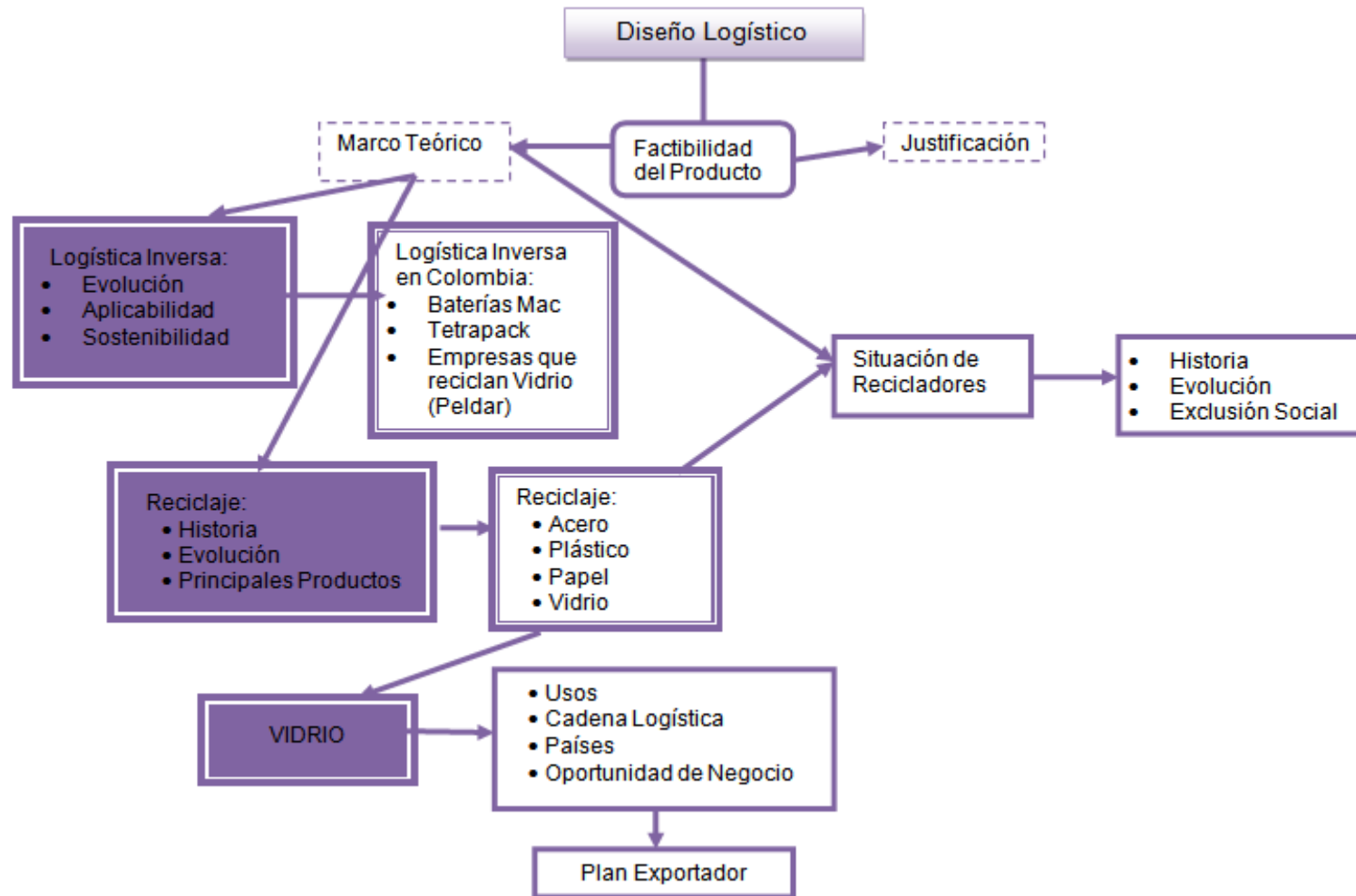
La Constitución Política de Colombia establece que el derecho a un ambiente sano es de carácter fundamental, lo cual quiere decir que se le da a este tema una gran importancia y se coloca en un punto alto en la pirámide de los derechos básicos del ser humano. A nivel mundial, el tema también ha sido objeto de reconocimientos internacionales y es así como se han expedido normas estándar que buscan que en los diferentes campos de las industrias se establezcan y apliquen normas que busquen una óptima gestión ambiental en beneficio del ambiente.

Dentro de este concepto, el equipo de trabajo orientó la búsqueda del tema a desarrollar, hacia un área relacionada con el medio ambiente, que permitiera mostrar que hay campos en los cuales todavía hay mucho por hacer.

El objeto de este proyecto es ofrecer una oportunidad en la cual se aprovechen los recursos existentes y se fomente la industria empoderando la empresa logrando así ganancias y el mejoramiento de condiciones de vida en un sector de la sociedad, todo esto dentro del concepto de contribución a un medio ambiente sano.

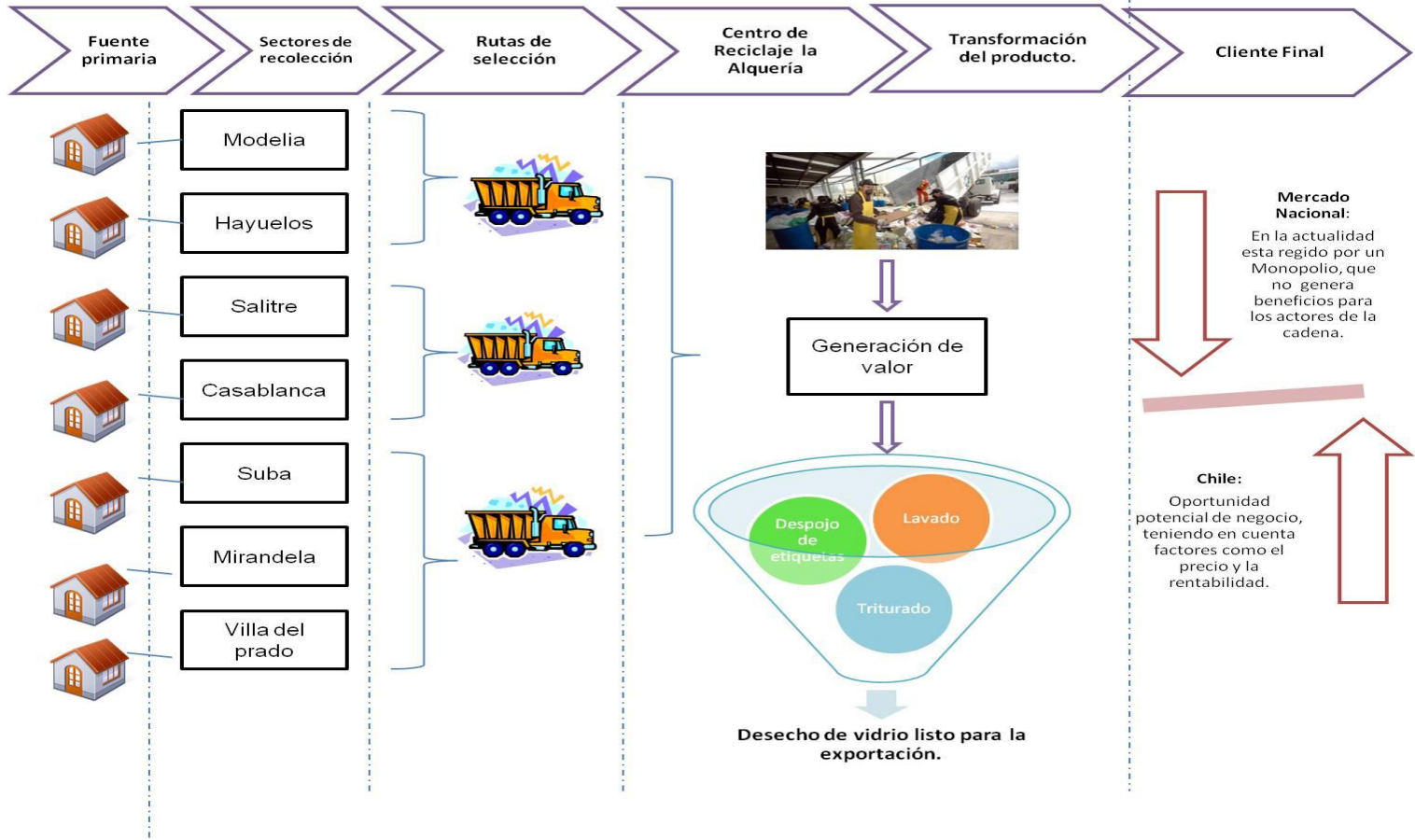
Es así como en el desarrollo de la idea de negocio propuesta, se verá el efecto e impacto que ella causa en aspectos sociales, culturales y económicos de la sociedad, por cuanto se presentará un proyecto relacionado con un centro de reciclaje de vidrio, material que hasta ahora no ha tenido el reconocimiento que merece, hasta llegar a proponer su exportación a un destacado mercado como es Chile, analizando las etapas que todo este proceso implica.

ILUSTRACIÓN 1. MAPA METAL



Fuente: De las autoras

ILUSTRACIÓN 2. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA.



Fuente: de las autoras

JUSTIFICACIÓN

Cuando se analizaron los diferentes materiales reciclados y se apreció que existe una clara oportunidad de negocio con el desperdicio y desecho de vidrio, al cual muchas veces no se le da la importancia que tiene, surgió la idea de crear un plan exportador y logístico para el aprovechamiento de este material.

El tema de reciclaje está siendo tratado y analizado en muchos escenarios tanto nacionales como internacionales, teniendo en cuenta que involucra un concepto de absoluta actualidad como es la conservación del planeta, con todas las implicaciones que ofrece tan importante materia, partiendo desde la preservación del medio ambiente a través de la aplicación de buenas prácticas ambientales, continuando con las medidas preventivas para evitar que los daños ambientales sigan buscando educar a la sociedad para que la cultura ambiental sea una disciplina de vida.

Es así como se consideró adecuado el tema elegido en cuanto tiene impacto en los aspectos sociales, culturales, económicos y comerciales de nuestra sociedad.

El proyecto de estructurar un plan exportador y logístico para el aprovechamiento del desperdicio y desecho del vidrio presenta los siguientes retos: el primero, lograr identificar el mercado potencial de este material, segundo, complementar la idea de negocio del Centro de reciclaje La Alquería para que se empodere en la industria indicada, aproveche el mercado latente que hay para este producto, convirtiéndose en una empresa autosostenible, no dependiente de Bogotá y que sea modelo dentro de su categoría de negocio.

Para lograr la viabilidad de este proyecto, se analizaron diferentes factores:

1. Logística inversa y reciclaje en Colombia y en el mundo.

En la actualidad los temas medio ambientales toman cada día más fuerza en Colombia y en el mundo; son materia de diferentes cumbres internacionales y declaraciones que se han emitido por parte de los gobiernos y de organismos de talla mundial; el buen uso de los recursos ambientales, el desarrollo sostenible y la cultura de reciclaje hacen parte de la agenda diaria de los grandes líderes a nivel mundial.

Colombia no es ajena al tema y se puede decir, antes bien, que el medio ambiente ha sido tratado desde hace ya muchos años; es así como existe una normativa donde se encuentran los derechos y deberes de los ciudadanos y de las empresas frente a la protección del medio ambiente. El tema alcanzó gran importancia a partir de la Constitución de 1991, en la cual el derecho a un medio ambiente sano fue determinado como de carácter fundamental, básico para los habitantes del país.

La consagración de este derecho en la Constitución Política de Colombia fue un paso de gran importancia y se puede decir que si bien actualmente no se puede encontrar una cultura medio ambientalista bien estructurada, sí se puede afirmar que la cultura del reciclaje está naciendo y creciendo cada día más, que las nuevas generaciones de ciudadanos van a tener una formación innata en el tema y que se busca que haya compromiso de vida en las personas para que se cumplan las buenas prácticas ambientales en la sociedad, dentro de las cuales está el reciclaje,

Con referencia específicamente al reciclaje, se puede decir que no a todos los materiales reciclados se les da la importancia que deberían tener; por ejemplo el vidrio es un material desestimado en el sector por el monopolio que se presenta

por parte de las industrias que lo emplean en la fabricación de sus productos: Peldar y Conalvidrios. Estas compañías manejan los precios de compra del vidrio reciclado y hacen que los ingresos por la venta de estos materiales no sean representativos para los recicladores ni para las empresas de reciclaje; de modo que si se diversifican las empresas que compran este material habrá una mayor competencia y a la vez, un aumento de los precios generando nuevas oportunidades de mercado.

2. Mercado objetivo

Para poder crear un proyecto viable para la exportación de desperdicios y desechos del vidrio es necesario contar con opciones de mercados para saber a dónde se desea llevar el producto; esto se realiza analizando diferentes variables tanto del producto como del país destino que es Chile.

De acuerdo a las calificaciones de diferentes filtros donde se pudieron analizar diferentes variables de los países donde el sector de reciclaje de desperdicio y desecho de vidrio se encuentra en crecimiento y el volumen de ventas es relevante.

Chile ofrece ventajas como: cercanía geográfica, crecimiento en las importaciones del desperdicio y desechos del vidrio y el Tratado de Libre Comercio firmado con este país.

3. Empresas y centros de reciclaje locales

En Colombia existen diferentes centros de reciclaje tanto privados como públicos; en la ciudad de Bogotá existe el Centro de reciclaje La Alquería que pertenece a la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, entidad adscrita a la Secretaría de Hábitat; este centro de reciclaje muestra un gran potencial para desarrollar este tipo de reciclaje, ya que uno de los productos que más genera demanda es el desperdicio y desecho de vidrio; además, cuenta con las

instalaciones adecuadas para llevar a cabo todo el proceso de embalaje, almacenamiento e inventarios de este producto para exportaciones futuras.

Debido a las razones anteriores, se considera que el plan exportador y logístico para el aprovechamiento del desperdicio y desecho del vidrio es un negocio potencial por las oportunidades de negocio que este material presenta en el país escogido, Chile, ya que se desea aprovechar las ventajas del Tratado de Libre Comercio ratificado desde el año 2009; además, contribuirá con el desarrollo del Centro de reciclaje La Alquería para que este sea autosostenible y poder así darle un mejor uso a los recursos entregados por el Distrito en diferentes formas como empoderamiento de la industria, capacitación y desarrollo del personal que allí trabaja.

OBJETIVOS

Debido al análisis de los diferentes factores, se proponen los siguientes objetivos

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un proyecto logístico y de exportación para el Centro de reciclaje La Alquería en cuanto a desperdicios y desechos de vidrio, buscando mejores precios de compra de este material en el mercado internacional, para así incentivar su recolección a nivel local y reducir el impacto ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el mercado objetivo al cual se desea penetrar con la exportación de desperdicios y desechos de vidrio.
- Identificar la distribución física internacional más adecuada para realizar la exportación de desperdicios y desechos de vidrio.
- Crear oportunidades a las pequeñas cooperativas de recicladores brindándoles beneficios para la exportación.
- Analizar la cadena de abastecimiento del vidrio para la optimización de los procesos logísticos durante su exportación, desde la compra del producto hasta su distribución.
- Establecer los beneficios que obtienen los fabricantes, el país y el consumidor final, en la generación de productos nuevos a partir de desperdicios y desechos de vidrio.
- Desarrollar la cobertura de información a todos los actores que intervienen en la responsabilidad ambiental de los desperdicios y desechos de vidrio.
- Mejorar el sistema de recolección y acopio, para de esta forma aumentar el volumen de todo tipo de vidrio para reciclaje.

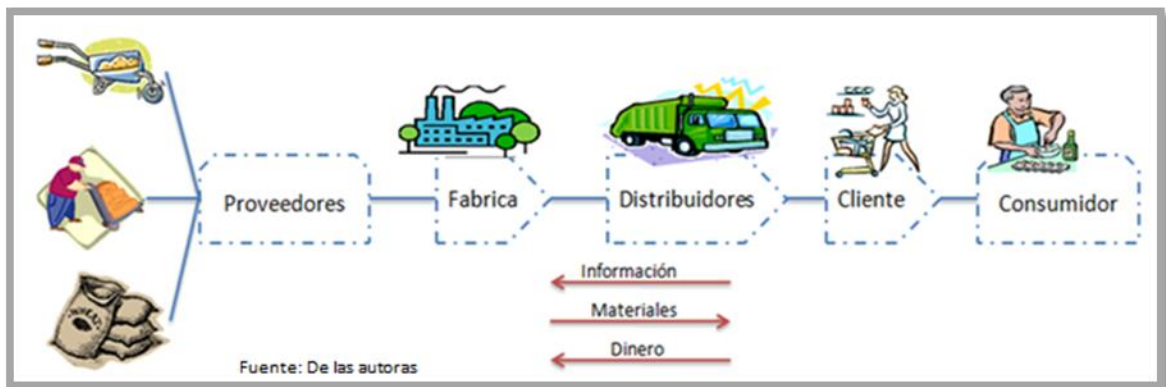
I. MARCO TEÓRICO

1. LOGÍSTICA INVERSA

Se le considera Logística Inversa al “proceso de planificación, ejecución, y control del flujo eficiente y rentable de materias primas, el inventario en proceso, productos terminados y la información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen con el fin de recuperar valor o una eliminación adecuada”⁴

A continuación se presenta una representación gráfica de la cadena de reversa y la dirección de los flujos correspondientes. Ilustración 3. cadena de reversa y dirección de los flujos

ILUSTRACIÓN 4. CADENA LOGÍSTICA INVERSA



Este proceso surge debido a diferentes fuerzas, entre las que se encuentran económicas, legislativas y de mercadeo. Las empresas vieron oportunidad en la reutilización de materiales dentro de los procesos de fabricación y una reducción de inventarios para de esta forma disminuir costos, por otra parte, los gobiernos se interesaron en el medio ambiente obligando a las empresas a disminuir el impacto ambiental que se genera por los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de éstas. Finalmente, las empresas hacen ver a los clientes el hecho de la

⁴ Comparar *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, Pág. 2.

responsabilidad extendida y éstos deciden comprometerse también con el medio ambiente, convirtiéndose así en un elemento fundamental dentro de este proceso de logística inversa.

Dentro de este proceso, se debe tener en cuenta el material tanto del producto como del empaque para así poder determinar las actividades que se deben realizar con cada uno de éstos, entre las cuales se pueden encontrar:

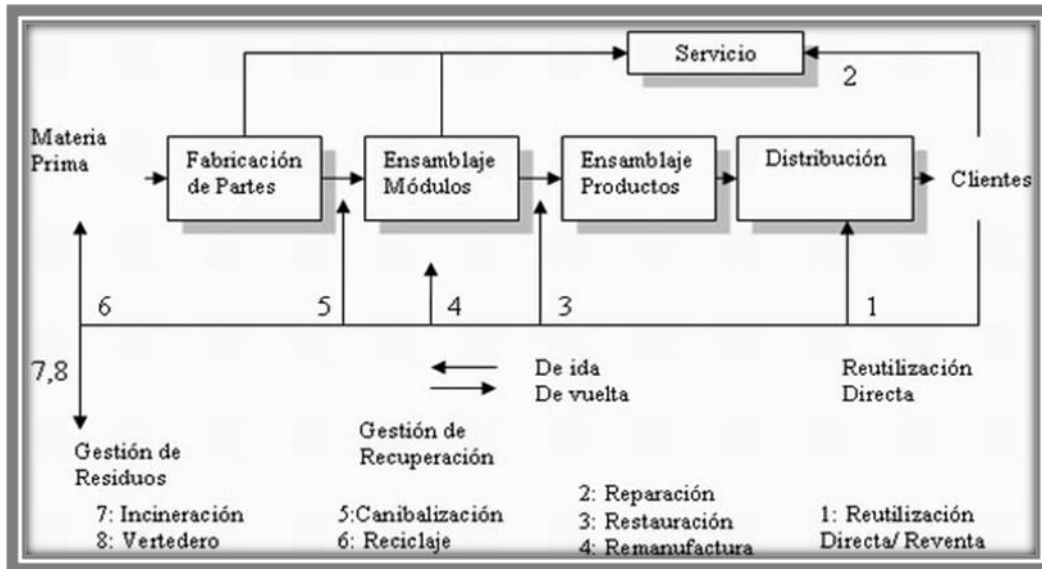
TABLA 1. ACTIVIDADES COMUNES DE LA LOGÍSTICA INVERSA

MATERIAL	ACTIVIDAD DE LOGÍSTICA INVERSA
Productos	Devolución al proveedor
	Reventa
	Venta vía outlet
	Salvamento
	Reparar
	Renovación/ restauración
	Remanufactura
	Recuperación eficaz de materiales
	Reciclaje
Empaque	Relleno sanitario
	Reutilización
	Renovación/ mejoramiento
	Recuperación eficaz de materiales
	Reciclaje
	Salvamento

Fuente: Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices

De manera general, el objetivo de esta cadena logística es recuperar la mayor cantidad posible de valor económico y de esta forma, poder reducir la cantidad final de residuos.

ILUSTRACIÓN 5. ACTIVIDADES DE LA LOGÍSTICA INVERSA



Fuente: California Management Review

De una manera más específica se muestran las diferentes opciones de recuperación que se pueden realizar dentro de la cadena de suministro, posteriormente se efectuara una profundización en el paso 6 dentro de la cadena que se trata sobre reciclaje.

El reciclaje es: *“reaprovechamiento de materiales, es decir, la recuperación de materiales para ser de nuevo utilizados como materia prima en otro proceso de fabricación. El reciclaje de materiales, en general, produce una cierta pérdida a causa de la mezcla de materiales o a la degradación de las propiedades de éstos”*⁵.

El reciclaje es una de las opciones más importantes para resolver el problema de los productos al final de su vida útil.

⁵ Comparar California Management Review, Pág 120

Se observa que a nivel mundial las principales barreras para establecer una buena cadena de logística inversa son:

- La importancia que no se le da sobre otras cuestiones dentro de la empresa, pues se piensa en ésta como último factor que puede beneficiar a la empresa.
- Las políticas de la compañía, debido a que para cambiar las políticas que se han establecido desde un principio puede que también se tenga que dar un cambio en la misión y visión de la empresa.
- Los recursos financieros y de personal, ya que no se destina el presupuesto necesario a esta área ya que se desconoce los múltiples beneficios, además no se cuenta con personas capacitadas para desempeñar esta labor dentro de la empresa por lo que se tiene que invertir en capacitación o en procesos de selección para contratar nuevo personal.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se dice que la logística inversa es un tema reciente; por ende, es poco el conocimiento que se tiene sobre ésta, por no decir que es un tema que se desconoce del todo. Actualmente las empresas que utilizan esta cadena logística de forma adecuada son muy pocas. Por estas razones es que se deben aplicar varias estrategias y tácticas para preservar el medio ambiente y mediante opciones de recuperación como el reciclaje, recuperar los materiales que son potencialmente peligrosos para los diferentes ecosistemas.

Para poder implementar esta cadena logística de forma que trabaje eficiente y efectivamente se debe producir, primero que todo, una preparación mental para así lograr una colaboración integral de los agentes que intervienen en ésta: proveedores, recursos humanos, distribución, transporte y el usuario final.

1.1. LOGÍSTICA INVERSA EN COLOMBIA

Cuando apenas en Colombia, las empresas se estaban acoplando a la nueva visión de la logística como instrumento que integra y ofrece una competitividad para toda la organización, surge un concepto nuevo dentro de las empresas, el de logística de reversa.

Los casos más conocidos son de empresas grandes debido a que poseen gran capital e infraestructura, elementos que son esenciales para invertir en la recuperación de los productos. Por otra parte, estas empresas ya están implementando políticas de gestión ambiental basadas en el concepto de desarrollo sostenible. Como se mencionó en párrafos anteriores, acerca de las fuerzas por las que las empresas implementan esta cadena logística, se encuentra que la fuerza económica es la principal dentro de las empresas colombianas para que éstas implementen procesos de reciclaje. A pesar de la evolución de esta cadena, se presenta un grave problema en cuanto a la recolección de productos limpios y que no estén contaminados.

Hoy en día, se espera que las empresas sean las que desempeñen un papel para garantizar la sostenibilidad, que tomen conciencia y se actualicen en conocimientos para de esta forma, disponer y efectuar soluciones.

Existen diversos casos que se consideran que son una demostración de los diversos beneficios económicos con esta mentalidad de desarrollo sostenible, además de ser un tipo de motivación para que el resto de las empresas se interesen en trabajar en estos temas ambientales y así, diversos sectores se vean beneficiados.

En el país existe el Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible (CECODES), que se encuentra formado por empresas que piensan que el tema de desarrollo sostenible es una iniciativa para alcanzar una mayor rentabilidad, teniendo en cuenta que se puede mejorar el modo de vivir de los ciudadanos y

también hacer una mejor utilización de los recursos naturales. Uno de los objetivos del CECODES es orientar a sus miembros con el fin de que éstos desarrollen y ejerzan actividades con las cuales puedan mejorar permanentemente y obtener una armonía entre los objetivos sociales, económicos y sobretodo ambientales, garantizando un desarrollo sostenible dentro del territorio nacional.

En el país los casos más conocidos son:

- Baterías MAC

Recuperan el componente de plomo de sus baterías usadas y el de las baterías de la competencia. El proceso de reciclaje de las baterías que se hace dentro de la empresa, es el siguiente:

Todas las baterías que se consideran viejas y dañadas son recogidas y se llevan a la planta para que sean almacenadas. Luego éstas son trituradas para quedar en partea de 2cm². En tercer lugar, se lleva a cabo el proceso de separación de materiales donde se obtienen metales y plásticos; el material más importante es el plomo que se lava y se deposita en un horno para que pueda ser convertido en lingotes de plomo bruto de 1.500 Kg.

Los lingotes son depositados en fundidores y se someten a diferentes procedimientos químicos a altas temperaturas para que se les de una pureza en un grado óptimo y así se puedan producir lingotes de 30 Kg y estos puedan ser utilizados en diferentes actividades de los diversos sectores, como por ejemplo: medicina (placas de rayos x), militar (armas), industrial (rejillas y cerámicas).

- Ofipaim

Reenvasa los cartuchos de tinta para impresora de todas las marcas para luego venderlos como producto propio.

Esta empresa se dedica a la fabricación de papelería escolar y de oficina. Desde el año 1999 la empresa comienza a remanufacturar los cartuchos LaserJet y los cartuchos InkJet; por lo, tanto los cartuchos son recuperados y reutilizados aunque no es la empresa que los origina.

- Tetra Pak Colombia

Fabrica madera sintética con los envases utilizados de tetrapack.

Esta empresa básicamente se dedica a la producción de recipientes higienizados a base de cartón para que puedan almacenar líquidos como leche y jugos. Estos empaque están compuestos por diferentes materiales de la siguiente forma: 75% papel, 20% plástico y 5% aluminio.

Teniendo en cuenta la valoración que Tetra Pak hace de su proceso productivo, ha identificado una oportunidad en la cual puede mejorar el impacto ambiental mediante la transformación de los residuos de sus envases para la producción de cartón gris y de madera sintética que es utilizada en el sector inmobiliario.

El papel contenido en el envase es recuperado para utilizarlo como materia prima y elaborar cartón gris, que es utilizado en tapas de libros, agendas y cuadernos.

Por otra parte, los residuos de plástico y aluminio son utilizados para producir madera sintética. Las láminas formadas poseen una calidad parecida a la de madera común, además de tener muy bajo costo.

- Cristalería Peldar

Esta empresa viene haciendo reciclaje y utilizando este vidrio recuperado en su proceso de producción desde hace más de 60 años. Inicialmente, el programa comenzó produciendo vidrio nuevo con el producto del reciclaje interno de la planta, es decir el vidrio que no cumplía con las especificaciones de calidad o el que por algún motivo se despicaba o rompía dentro de la compañía. Años después, la empresa decide salir a la calle a buscar el envase usado y hoy en día son líderes en la recuperación de este tipo de vidrio reciclado.

El reciclaje de vidrio en Peldar se hace con envases no retornables, una vez consumido su contenido y/o con envases retornables cuando hayan cumplido su vida útil que será determinada por el dueño del envase; lo mismo pasa con el vidrio plano. Estos vidrios (cascos), deben llegar completamente separados por color: blanco (transparente), ámbar (café u oscuro) y verde para el caso de envases y blanco (transparente) y bronce (oscuro o ahumado) para vidrio plano.

Los vidrios deben llegar a la planta de Zipaquirá, Cundinamarca pues no se cuenta con transporte, pero se paga su costo que irá incluido en el precio de compra del casco.

El vidrio tanto plano como de envases, además de llegar clasificado por color, deberá estar exento de contaminantes como:

- Partes metálicas, ya sean de hierro o aluminio principalmente, en cualquier presentación (tornillos, tuercas, latas, tarros, tapas, láminas, varillas, etc)
- Sin partes refractarias: propiamente refractaria como el vidrio Pyrex⁶ u objetos Vision Ware (Ollas, sartenes, etc.) de los que comúnmente se utilizan en microondas o laboratorio; y como piedras, cemento, arena, loza, ladrillos, etc.

⁶ Pyrex: Es un tipo de vidrio más resistente que el vidrio común, con una resistencia química muy buena al agua.

- Sin artículos de vidrio como: bombillas, lámparas o tubos fluorescentes, pantallas de televisión o micros o cualquier elemento metálico combinado con vidrio.

- Sin partes orgánicas grandes: estibas, chiros, bayetilla, etc.

Cada viaje que se reciba en planta, se le hará un chequeo de calidad, en donde se determina si el vidrio posee o no contaminantes y de ahí la decisión si se recibe o no. Si se recibe establecer su valor de compra (limpio o sucio).

2. RECICLAJE A NIVEL MUNDIAL

2.1. ANTECEDENTES

La Revolución Industrial fue el periodo histórico que marcó el inicio del desarrollo económico a nivel mundial. Está se basó en la tecnificación de los procesos de producción, aumentando en gran magnitud el uso de materias primas y, en consecuencia, de recursos naturales que buscaban suplir la acelerada demanda de productos y el auge del crecimiento económico.

Así mismo, se convirtió en el período más devastador con el medio ambiente pues las grandes máquinas empleadas en los procesos productivos, se abastecían de cantidades enormes de madera, agua, carbón etc., eliminando gran cantidad de gases, empaques, desperdicios y sustancias tóxicas hacia el medio ambiente.

La única forma de controlar tales cantidades de desperdicio generadas por la industria, constituía la generación de energía mediante la incineración de los materiales. Esta iniciativa surgió en Gran Bretaña en el año 1874 con la creación de una máquina llamada el “destructor”.

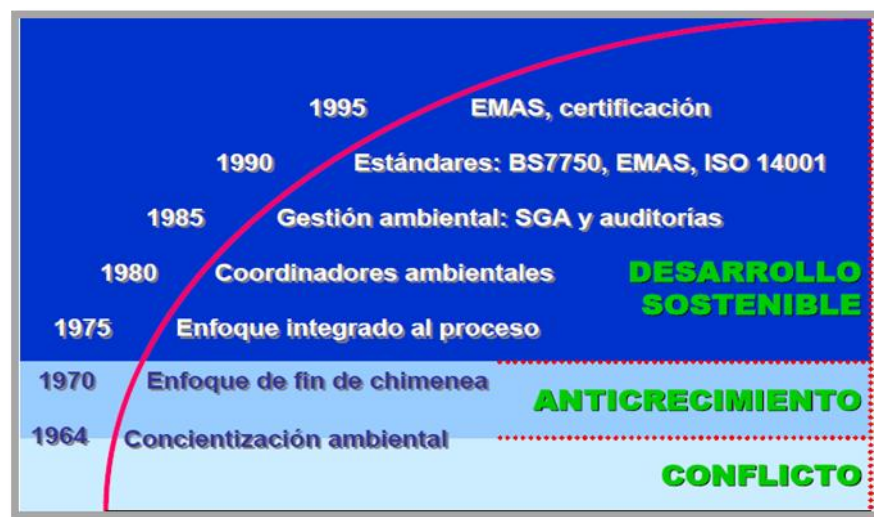
El destructor fue diseñado en Nottingham y consistía en una planta de incineración que utilizaba el vapor provocado por la quema de materiales como papel, plástico, cartón, madera etc., desechados por las fábricas en la generación de electricidad. Esta planta fue utilizada aproximadamente por treinta años, puesto que las emisiones de gases, cenizas y suciedad amenazaban constantemente los vecindarios donde estas se encontraban ubicadas y por tal razón fueron prohibidas por el Estado.

Aproximadamente pasaron 130 años para que la humanidad se comenzara a preocupar y decidiera prestar mayor atención a los estragos causados por el desarrollo económico. La extinción de los recursos naturales y la contaminación del planeta no cesaban, de modo que los gobiernos de cada país, tuvieron que

intervenir en el asunto y buscar nuevos modelos que permitieran continuar con la expansión económica, sin afectar los recursos para las generaciones venideras.

Se hizo necesario entonces, formular una serie de políticas medio ambientales que regularan el impacto ambiental generado por las industrias y los consumidores, haciéndolos parte activa del proceso de cuidado con el medio ambiente y preservación de la comodidad humana.

ILUSTRACIÓN 6. EVALUACIÓN DE MANEJO INTEGRAL



Fuente: UNEP/ICC/FIDIC

2.1.1. DECLARACIÓN DE ESTOCOLMO: CONFERENCIA DE LAS NACIONES

UNIDAS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE HUMANO

El 16 de junio de 1972 se llevó a cabo en la ciudad Estocolmo la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano. El texto de la Declaración de Estocolmo se compone de un Preámbulo y 26 principios, con los que se pretendía superar las principales degradaciones ambientales que afectaban al ambiente mundial.

En la Declaración se reconoce la capacidad que tiene y que durante años ha desarrollado el ser humano, transformando y creando ambientes que mejoren su condición de vida, contribuyendo al desarrollo de las sociedades y el enriquecimiento de los pueblos; pero este poder es utilizado de manera errónea, es decir, no tiene en cuenta los daños que causa a largo plazo, para el ser humano y el ambiente que habita.

Dentro de los daños a los que se hace mención en el párrafo anterior se encuentran:

- Contaminación en general.
- Sustancias tóxicas y peligrosas.
- Limitación del ruido.
- Contaminación alimentaria.
- Protección del medio marino.

Una vez identificados los daños que se vienen causando al entorno, se llega a un acuerdo en el cual los gobiernos actúen en pro de la conservación del medio ambiente, ya que el mejoramiento y protección del mismo es una cuestión fundamental para el bienestar de los pueblos y el desarrollo económico del mundo entero. *“Es un deseo urgente de los pueblos de todo el mundo y un deber de todos los gobiernos”⁷.*

En consecuencia, los gobiernos ratificaron su interés de participar en el convenio, diseñando normas y estrategias que beneficiaran a los empresarios y a las generaciones futuras de modo que ya no se verían comprometidos los recursos naturales existentes y las nuevas generaciones puedan disfrutar de ellos, tal cual lo hacen las generaciones presentes.

⁷ Ver: Declaración de Estocolmo: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, 16 de junio de 1972

Como resultado de la Declaración de Estocolmo, se estableció el Programa de las Naciones sobre el Medio Ambiente (PNUMA), mediante la Resolución 2997 de 1972, adoptada por la Asamblea General de la ONU. Su principal objetivo consiste en orientar y actuar como instrumento para agilizar el desarrollo de programas de cooperación internacional, relacionados con el medio ambiente.

2.1.2. DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO

Con el fin de reafirmar la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, se establece una nueva alianza mundial mediante la creación de niveles de cooperación entre los Estados, los sectores clave de las sociedades y las personas. Se pretendía alcanzar acuerdos internacionales en los que se respetaran los intereses de todos y se protegieran la integridad del sistema ambiental y el desarrollo mundial.

Las políticas adoptadas por los diferentes gobiernos fueron tema de gran importancia para efectos de esta declaración, teniendo en cuenta que la industria y el crecimiento económico de los países en vía de desarrollo podían verse comprometidos por los elevados costos en transformación de tecnologías industriales y la responsabilidad post-consumo que debían asumir las empresas.

De modo que los Estados se comprometieron a *“cooperar en la promoción de un sistema económico internacional favorable y abierto que llevara al crecimiento económico y el desarrollo sostenible de todos los países, a fin de abordar en mejor forma los problemas de la degradación ambiental”*⁸.

⁸ Ver. Declaración de Río: Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Río de Janeiro, República Federativa del Brasil - junio de 1992. Principio 7.

2.1.3. CUMBRE DE JOHANNESBURGO 2002

La cumbre tuvo como propósito principal realizar una auditoría al estado mundial del ambiente que revelara los avances y retrocesos producidos, ajustar el ordenamiento vigente y proponer nuevas soluciones en todas las regiones del planeta, especialmente en América Latina y el Caribe.

Se consideró también que la nueva Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible constituye una oportunidad para evaluar los avances logrados en todos los niveles en el cumplimiento de los compromisos contraídos en la Conferencia de Río para emprender nuevas y eficaces acciones para el cumplimiento pleno de esos compromisos y enfrentar los retos futuros que implica alcanzar el desarrollo sostenible.

A pesar de esto se generaron varias críticas puesto que en el documento que se aprobó finalmente se ve claramente los beneficios que adquieren los intereses empresariales estadounidenses, sin tener en cuenta que este país es el mayor contaminador en el mundo y a pesar de ser tan rico no se preocupa por el medio ambiente y la pobreza

3. EL RECICLAJE EN COLOMBIA

La conservación de los recursos naturales y el derecho a un medio ambiente sano son temas de gran importancia a nivel mundial. En Colombia el derecho a un medio ambiente sano está consagrado en la Constitución Política y tiene carácter fundamental; allí se indica que el Estado debe planificar el manejo de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, conservación, restauración o sustitución. También se refiere a la prevención y control de los factores de deterioro ambiental.

La responsabilidad con el medio ambiente, con su adecuado manejo por parte de las grandes industrias, las medianas y pequeñas empresas y los hogares, ha tomado gran importancia en la actualidad y es así como se deben cumplir determinados aspectos legales y regulatorios que garanticen a la sociedad disfrutar de un ambiente sano para alcanzar un desarrollo sostenible, buscando así garantizar a las generaciones futuras la disponibilidad de los recursos básicos e indispensables para la vida en el planeta.

En muchas oportunidades no se hace por parte de algunas empresas una eliminación adecuada de los insumos utilizados en los diferentes procesos que estas realizan; igual sucede en los hogares en donde los desperdicios provenientes del uso de productos que son comprados a diario por los consumidores no son eliminados de manera apropiada; unos y otros no se han concientizado aún de los impactos que ocasionan sus acciones en el entorno.

Se han realizado varios esfuerzos por tratar de concientizar a los consumidores finales y a las empresas de colaborar con el cuidado del medio ambiente. El gobierno Nacional mantiene diversos estímulos tributarios llamados incentivos a la producción limpia, que capten el interés de los actores logrando, el buen desempeño ambiental.

La producción limpia es una estrategia adoptada por muchos países que buscan mejorar los servicios y procesos productivos de los cuales se valen sus empresas para contribuir al crecimiento económico. La estrategia consiste principalmente en hacer más eficiente el uso de los recursos necesarios en la fabricación de nuevos productos, y mejorar la eficacia de los procesos que se llevan a cabo en las industrias. De igual manera, busca reducir considerablemente cualquier tipo de residuos (sólidos o líquidos) que puedan ser generados durante la fabricación de los productos.

A nivel nacional, las exenciones tributarias más importantes son:

- Impuesto a las ventas: inversiones en control ambiental Art. 424-5 y Art. 428 del Estatuto Tributario, Ley 223 de 1995.
- Uso del gas y generación de energía limpia, art. 468 del Estatuto Tributario.
- Impuesto a la renta y complementarios: incentivos para inversiones en control y mejoramiento ambiental Art.158-2 del Estatuto Tributario, Ley 6 de 1992.

La entidad encargada de la ejecución de programas de reciclaje en Bogotá es la Secretaria de Hábitat, a través de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), creada en el año 2006. A pesar de que hay varias entidades encargadas de planificar y desarrollar programas de reciclaje, se pueden detectar las siguientes deficiencias a nivel distrital:

La actividad del reciclaje se concentra mucho en el reciclador como persona y en su trabajo, dándole un trato como si fueran una minoría discriminada de la sociedad; falta mayor capacitación para estas personas, dotación de elementos apropiados e implementación de nuevas tecnologías, para profesionalizar este oficio. Si bien es muy importante la labor social que cumple el reciclador, también lo es la explotación de esta actividad pero en forma técnica y dándole la importancia requerida dentro de la cadena de reciclaje a los demás actores que participan en esta.

Se hace necesario igualmente dimensionar, esto es proyectar el concepto del reciclaje y hacerlo trascender a las actividades diarias del ser humano, bien sea en su vida diaria doméstica como en sus actividades sociales, empresariales y estudiantiles.

En todos estos campos la preservación del medio ambiente a través de una de sus formas como es el reciclaje, tiene aplicación.

El reciclaje no puede ser un tema que se trate de forma esporádica o por un impulso momentáneo de moda o de innovación transitoria. Debe tratarse como una política del Estado, partiendo de que en la Constitución Política está considerado como desarrollo de un derecho fundamental de las personas, de modo que la planificación de los programas debe incluir campañas promocionales constantes, dirigidas a crear conciencia ciudadana sobre la importancia que reviste el tema. Estas campañas deben ser divulgadas usando todos los medios de comunicación en información de modo que lleguen a todos los actores de la cadena de reciclaje.

Ahora bien, respecto al régimen sancionatorio para los infractores de las normas ambientales dentro de las cuales está el reciclaje, es de vital importancia su aplicación y principalmente la ejecución por parte de las autoridades policivas, de acuerdo con la Ley 1259 del año 2008 de reciclaje y otras normas de carácter sancionatorio.

Un aspecto positivo es que el gobierno distrital apoya los proyectos que nacen en las universidades y que están dirigidos a fomentar el reciclaje en distintas modalidades, como por ejemplo reciclaje dentro de mismo centro educativo y los diferentes colegios.

El manejo adecuado del medio ambiente presenta un reto para las empresas en cuanto que estas pueden alcanzar óptimas calificaciones de gestión ambiental, según la reglamentación de las normas técnicas tanto colombianas, “el Sello

Ambiental Colombiano que lo expide Icontec en coordinación con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial”, como internacionales, “la ISO 14000”, otorgada por Icontec, según parámetros internacionales.

El consumidor final de los productos y servicios requiere ser concientizado de su labor en el reciclaje en su ciudad, teniendo en cuenta que él es el núcleo o célula de donde nace la voluntad de la separación en la fuente de los residuos. La concientización en este primer nivel, depende de la educación en el tema, desde el propio hogar, continuando con los primeros años de escolaridad, etapa ésta en la vida del ser humano en la que es permeable a recibir las enseñanzas y los principios básicos de su formación, por lo cual si se le enseña en reciclaje, lo adoptará inicialmente como una cultura y después, como una costumbre o disciplina de vida. Éste es el inicio para el nacimiento de una conciencia ciudadana colectiva.

En la actualidad hay muchas empresas que quieren guiar al consumidor final en el tema de la preservación del medio ambiente, con diferentes campañas de reciclaje, de ahorro de luz, de agua y demás actividades para la conservación del planeta; es necesario que cada día las empresas den a conocer mucho más estos programas para que el consumidor pueda ponerlos en práctica y así, aprender la cultura de la preservación del medio ambiente.

En Bogotá existen tres métodos de reciclaje, así:

- El realizado por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), el llevado a cabo por los recicladores informales y el realizado por las personas jurídicas.

La UAESP maneja el proceso de reciclaje por medio de las cuatro empresas recolectoras de basuras que funcionan en la ciudad, en Bogotá están establecidas 736 rutas selectivas distribuidas entre las diferentes localidades; dichas empresas recolectan el material separado en la fuente

para reciclar y es transportado al Centro de reciclaje La Alquería, en el cual se manejan en promedio 10 toneladas de material para reciclar al día; el material es recibido por personal de las diferentes cooperativas de recicladores con las que trabaja la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos; ellos son encargados de separar los diferentes tipos de materiales para reciclar, como son, los metales, el papel, el plástico, vidrio y demás materiales. Se compacta el material y es vendido a las diferentes empresas con las que existe un contrato vigente para esta adquisición. El Centro de reciclaje La Alquería no es auto sostenible; es por esto, que recibe un subsidio por parte del gobierno distrital.

- Recicladores informales, se ubican aquellas personas que no están asociadas a las diferentes cooperativas de reciclaje que hay en Bogotá, sino que trabajan independiente e informalmente y se consideran personas socialmente vulnerables y que dependen de esta actividad para suplir sus necesidades básicas; así como también las personas que trabajan como intermediarios y son independientes.
- Las empresas privadas de reciclaje que cumple el proceso de recolección, transformación y venta del material reciclado, en el mercado que lo requiera.

Como se puede deducir de lo expuesto, la conservación del medio ambiente y el reciclaje como materia íntimamente ligada al medio ambiente son temas de mayor importancia respecto de los cuales se ha avanzado tanto a nivel oficial como a nivel particular, por cuanto incide en todos los niveles de la sociedad y desde el punto de vista económico, comercial, de salud pública y de calidad de vida de las personas. Sin embargo, cada día se verá que es necesario generar nuevas políticas para su manejo, así como nuevos procesos, pues el tema ambiental nunca acabará y antes bien, continuará siendo una preocupación mundial frente a la cual siempre habrá mucho por hacer.

Por tanto, investigación, profundización, análisis y propuestas que se presenten sobre las iniciativas de reciclaje contribuirán al avance en el conocimiento de este tema, en su desarrollo y mejoramiento continuo de la preservación del medio ambiente.

En Colombia se han realizado varios esfuerzos por tratar de concientizar a los consumidores finales y a las empresas de colaborar con el cuidado del medio ambiente. El Gobierno Nacional mantiene diversos estímulos tributarios llamados incentivos a la producción limpia, que capten el interés de los actores logrando el buen desempeño ambiental.

3.1. NORMATIVA VIGENTE

3.1.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. TÍTULO II LOS DERECHOS, LAS GARANTÍAS Y LOS DEBERES. CAPÍTULO 3 DE LOS DERECHOS COLECTIVOS Y DEL AMBIENTE, ARTÍCULOS 78-82

De acuerdo con el Capítulo 3 consagrado en la Constitución Política de Colombia del año de 1991, se ratifican los derechos al ambiente sano; en los diferentes artículos se indica que es obligatorio por ley para garantizar estos derechos. El artículo 80 expresa: *“El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración 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 las zonas fronterizas”*⁹

El artículo 80 se puede interpretar, como un deber del Estado, el dar las herramientas para garantizar que los recursos naturales tengan un desarrollo sostenible y el reciclaje es una de las formas de desarrollo sostenible cuando se habla de sustitución adecuada de los desechos.

⁹ Ver Constitución Política de Colombia de 1991, Título II, Capítulo 3, Artículo 80

Del Capítulo 3 de la Constitución Política de Colombia se derivan las diferentes leyes y decretos que rigen los temas relacionados con el medio ambiente, como es su mejor manejo y cuidado para el desarrollo sostenible de Colombia.

3.1.2. DECRETO 2811 DE 1974 CÓDIGO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE

Con el Decreto 2811 de 1974 entró en vigencia el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente; con esto, se quiere incentivar desde el gobierno la importancia del medio ambiente en Colombia y dar a las personas y empresas en Colombia las herramientas necesarias para el buen uso y desarrollo sostenible de los recursos naturales en el país.

En la parte IV, de las normas de preservación ambiental relativas a elementos ajenos a los recursos naturales, en el Título III, de los residuos, basuras, desperdicios y desechos, los artículos relacionados con el tema de reciclaje especialmente son el artículo 34 y 36 donde dice: *“En el manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios, se observarán las siguientes reglas: a). Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase; b). La investigación científica y técnica se fomentará para: 1). Desarrollar los métodos más adecuados para la defensa del ambiente, del hombre y de los demás seres vivos. 2). Reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes de industrias, actividades domésticas o de núcleos humanos en general. 3). Sustituir la producción o importación de productos de difícil eliminación o reincorporación al proceso productivo. 4). Perfeccionar y desarrollar nuevos métodos para el tratamiento, recolección, depósito y disposición final de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos no*

susceptibles de nueva utilización”¹⁰. y “Para la disposición o procesamiento final de las basuras se utilizarán, preferiblemente, los medios que permitan: a). Evitar el deterioro del ambiente y de la salud humana; b). Reutilizar sus componentes; c). Producir nuevos bienes; d). Restaurar o mejorar los suelos”.¹¹

En estos artículos se ratifica cual es la mejor forma del manejo de los residuos en el país, además de algunas de las reglas que se deben cumplir para velar por el bienestar de cada uno de los ciudadanos.

El Código de Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente fue uno de los primeros códigos de este tema en latinoamérica y ha servido como guía para que varios países crearan diferentes códigos ambientales. Este código aún está vigente, pese a que ha tenido varios cambios con los años, ya que ha sido necesario actualizar algunos artículos; además, ha servido como base para la creación de diferentes leyes y normas vigentes en la actualidad sobre temas medio ambientales.

3.1.3. REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS 2000, TÍTULO F SISTEMA DE ASEO URBANO

El documento RAS 2000, en el título F, proporciona información detallada acerca de la composición de los residuos sólidos, su clasificación según composición física, procedencia, factibilidad de manejo y disposición, además de su grado de peligrosidad. Lo anterior se puede observar en la siguiente tabla:

¹⁰ Ver Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección Del Medio Ambiente, Parte IV, Título III, artículo 34.

¹¹ Ver Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, Parte IV, Título III, artículo 36

TABLA 2. COMPOSICIÓN Y PROCEDENCIA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Composición física	Procedencia	Factibilidad de manejo y disposición	Grado de peligrosidad
Residuos de comida y jardín Productos de papel Productos de cartón Plástico Caucho, cuero y textiles Madera Productos metálicos Vidrio Productos cerámicos y escombros Huesos	1. Residenciales 2. Industriales 3. Institucionales 4. Hospitalarios 5. De barrido	1. Comunes 2. Especiales	1. Comunes 2. Peligrosos

Fuente: Documento RAS 2000, Título F

La recolección de los residuos se podrá realizar en diferentes recipientes, entre los cuales están:

- Canecas domésticas: recipientes retornables; deberán ser elaborados de una forma que faciliten y a su vez, disminuyan el impacto que tienen en el ambiente y en la salud pública. Algunas de las características de éstas son:

1. Su peso debe ser acorde y estén diseñadas de tal modo que proporcionen un fácil manejo en el momento de la recolección.

2. Su fabricación debe ser con un material impermeable, que sea fácil para limpiar; se podrán utilizar materiales como: plástico, caucho y metal para que a su vez tenga protección contra el moho y la corrosión.

3. La tapa deberá ser ajustable para facilitar el momento de desocupe durante la recolección.

4. Su diseño no debe permitir que entren agentes externos ni salgan líquidos.

Estos recipientes deberán lavarse con una frecuencia de tal forma que presenten condiciones sanitarias apropiadas.

ILUSTRACIÓN 7. CANECAS DOMESTICAS



Fuente: <http://colabarrotos.com.co>

- Recipientes desechables: bolsas plásticas que deben cumplir las siguientes condiciones:
 1. De gran resistencia para que de esta forma puedan resistir el peso de los residuos sólidos y la manipulación que se ejerza sobre las bolsas.
 2. Las bolsas deberán ser entregadas cerradas con un nudo o de una forma que estén completamente selladas.

ILUSTRACIÓN 8. BOLSAS PLASTICAS



Fuente: <http://zvg-international.com>

Las actividades de aprovechamiento de los residuos sólidos que son: la reutilización, el reciclaje, el compostaje y la recuperación de energía, deben cumplir unos criterios básicos que se encuentran en el Capítulo 4 de esta reglamentación.

Dentro de los usos que se le pueden dar a los residuos sólidos aprovechables se encuentran:

- Reutilización y reciclaje

Para que esta actividad tenga éxito, todos los residuos sólidos aprovechables deben estar limpios y homogéneos; en la siguiente tabla se realiza una descripción de lo que debe realizarse con cada tipo de residuo.

TABLA 3. MATERIALES PARA RECICLAJE

MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Aluminio	Se recomienda que las latas sean aplastadas y empacadas. Deben estar libres de humedad y contaminación.
Papel y cartón	No deben tener contaminantes como papel quemado por el sol, metal, vidrio y residuos de comida. Deben estar libres de humedad.
Plásticos	Deben ser clasificados de acuerdo a las categorías de uso internacional y deben estar libres de humedad.
Vidrio	Debe clasificarse por colores, no debe contener contaminantes como piedras, cerámicas o según especificaciones del mercado. No se debe reciclar vidrio de automóvil laminado. Si el uso es para fibra de vidrio, no deberá contener materiales orgánicos, metales o refractarios.
Metales férreos	Se recomienda separar las etiquetas de papel, lavar las latas preferiblemente con detergente y aplastarlas. Las tapas de botellas y botes pueden reciclarse junto con latas de acero. Pueden aceptarse las latas de aerosoles vacías.
Metales no férreos	Varían según las necesidades y los mercados.
Pilas	No se pueden reciclar pilas alcalinas y de zinc plomo.

Fuente: Ras 2000-Título F.4.

En este capítulo también se hace referencia a los métodos de aprovechamiento, entre esto se pueden encontrar diferentes tipos como:

- Separación de residuos en la fuente

Se pueden guiar por las recomendaciones que se encuentran en la guía técnica colombiana ICONTEC GTC 24, en donde se establecen las características de las canecas dependiendo en donde se esté realizando el proceso de recolección.

- Reutilización

Se pueden utilizar así:

1. Residuos sólidos como: madera, barriles o muebles; se pueden utilizar directamente.
2. Residuos sólidos como: aluminio, papel, plásticos, vidrio, textiles, entre otros; se pueden utilizar como materia prima para la producción y reprocesamiento.
3. Residuos sólidos como: residuos de jardín; pueden ser utilizados en alimentación para la elaboración de compostaje.
4. Residuos sólidos como: fracciones orgánicas de los residuos sólidos urbanos, plásticos, papel residual, neumáticos; pueden ser usados como fuente de combustible para la producción de energía.

- Reciclaje

Este método de aprovechamiento cuenta con 5 fases:

- Recolección: es el proceso de recoger y transportar los residuos sólidos reciclables; es necesario tener en cuenta que estos residuos se deben separar y seleccionar en diferentes contenedores.
- Separación: es el proceso que se realiza con el fin de procesar y preparar los residuos para un uso posterior; es necesario tener en cuenta que cada material debe estar almacenado en un contenedor individual.
- Almacenamiento: en este proceso es de vital importancia asegurarse de controlar los olores o posibles riesgos que se puedan causar en el entorno físico o a la salud humana.

- Comercialización de materiales: es el proceso mediante el se venden o compran los residuos recolectados; se puede realizar por medio de intermediarios o comerciantes mayoristas. Es importante tener en cuenta que este proceso se debe realizar siguiendo la reglamentación correspondiente a residuos peligrosos.
- Reprocesamiento: este proceso depende de si algunos de los residuos requieren de un tratamiento dependiendo en lo que se vayan a utilizar o la forma en que se aprovechen.

3.1.4. DECRETO 1713 DE 2002 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

En Colombia el tratamiento de residuos sólidos se rige por el Decreto 1713 del 2002, dentro de este, es de vital importancia el aprovechamiento que se realice de éstos; dentro de este decreto se encuentra la definición de aprovechamiento en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, de la cual se entiende que es *el proceso por el cual los materiales que se recuperan pueden regresar al ciclo económico y productivo, lo que se logra gracias a procedimientos como: el reciclaje, la incineración o el compostaje.*

Teniendo en cuenta este decreto, se hace necesario que los municipios y distritos elaboren y a su vez, mantengan actualizado un Plan Municipal o Distrital para la Gestión Integral de Residuos Sólidos; este plan deberá ser propuesto teniendo en cuenta las alternativas y programas de separación en la fuente, almacenamiento, tratamiento, recolección, disposición final, entre otros.

Se da a entender claramente cuáles son los propósitos de recuperar y aprovechar los residuos sólidos; entre éstos se encuentran:

- Teniendo en cuenta las materias primas que se obtienen de los recursos naturales, se debe racionalizar su uso y consumo.

- Realizar una disposición final de forma adecuada para lograr una reducción de la cantidad de residuos.
- Ejerciendo de forma apropiada los puntos anteriores, se logrará disminuir el impacto ambiental.
- Consolidar productivamente las actividades de recuperación y aprovechamiento y mejorar las condiciones de vida de los recicladores involucrándolos en estos procesos.

En Colombia se tienen diversas formas para aprovechar los residuos sólidos, entre las que se diferencian: reutilización, reciclaje, compostaje, recuperación de energía, etc.

Para lo anteriormente mencionado, se tienen que tener en cuenta la forma en que se realiza la selección de los residuos sólidos, la cual se puede efectuar mediante la recolección selectiva o por medio de los centros de selección y acopio.

Los residuos que se decidan utilizar para que las actividades de aprovechamiento se realicen de una forma adecuada deberán poseer características como:

- Residuos sólidos: deben estar en condiciones limpias y correctamente separados por clases de materiales, para que así se pueda realizar una reutilización o el reciclaje de éstos.
- Para los procesos de compostaje y/o lombricultura, se debe tener en cuenta que los residuos que se decidan utilizar no deberán estar contaminados con residuos que se consideren peligrosos o con metales pesados.
- Para la generación de energía se deben considerar y establecer parámetros de composición química, humedad relativa o capacidad calórica.

Además, se debe considerar que el almacenamiento de los materiales aprovechables se deberá efectuar garantizando que no se vaya a deteriorar la calidad y sobretodo que el material no vaya a perder su valor.

3.2. RECICLADORES

En Colombia actualmente no existe ninguna ley en la cual se regule la actividad informal que desempeñan los recicladores, por lo tanto aunque es un trabajo que se reconoce por muchos de los ciudadanos, no se conoce a ciencia cierta cuál es la labor que desempeñan.

Teniendo en cuenta una Ley expedida en Perú se puede definir a estos trabajadores como: *“la persona que realiza formalmente actividades de reciclaje, incluyendo la recolección selectiva y la comercialización y que no cuenta con vínculo laboral con empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos ni empresas generadoras de residuos sólidos”*.¹²

La historia de estos trabajadores en Colombia data de mucho tiempo atrás, aproximadamente de la década de los años 50as, en el siglo XX.

1962 es el año en el que en la ciudad de Medellín se crea la primera cooperativa de reciclaje de nombre Cooperativa Antioqueña de Recolectores de Sub Productos. En los años setenta cada reciclador se reconocía de una forma diferente dependiendo de la actividad que desempeñara, como ejemplo de esto se encontraban: botelleras: señoras que se encargaban de la compra de papel, botellas y frascos; cartoneros: personas que recogían cartón, papel y chatarra en costales o en carretas; zorreros: personas que poseían vehículos acarreados por animales.

¹² Ver Ley No 29419 Republica de Perú. Regulación de la actividad de los recicladores, art 3-Definiciones

Hacia el año de 1985 cerca de 800 familias son desalojadas del botadero El Cortijo y se decide fundar la Cooperativa de Servicios Progresar; en 1987 un grupo de 70 recicladores funda la Precooperativa Rescatar.

Cerca de 1986 una entidad católica decide promover la organización de recicladores en casi todo el país; es así como se crea la Asociación Nacional de Recicladores (ANR), la cual inicia un programa en el cual se pretende organizar a los recicladores en asociaciones locales para de esta forma mejorarles las condiciones de trabajo, además de ocuparse por los problemas sociales de estas personas, como el sistema de seguridad social y la educación de los niños.

Es hasta 1993 cuando la Alcaldía Mayor de Bogotá reconoce a esta organización como una entidad sin ánimo de lucro de carácter gremial. Con el paso de los años esta organización ha venido evolucionando hasta el punto de trabajar de la mano con entidades como: Red de Solidaridad Social, Novib (Agencia de Cooperación Holandesa) y el Fondo para la Acción Ambiental, para que de esta forma cada día se lleguen a más familias que dependen de la actividad de reciclaje para su subsistencia.

A pesar de los esfuerzos que se han realizado en Colombia todavía no se les reconoce como trabajadores; además que no se les diferencia de los habitantes de la calle. La mayoría de personas no analiza el hecho de que gracias a los recicladores, se han disminuido los residuos que contaminan el agua y el suelo, sino que por el contrario tienden a pensar que son personas que tienden a propagar los temas de indigencia y delitos.

Ante esta situación de exclusión de la población recicladora se dictó la sentencia T-724 de 2003 en la cual el Distrito, específicamente la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), debe tener en cuenta a la población recicladora para de esta forma crear condiciones reales de igualdad y así cumplir con lo establecido en la Constitución; teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se aprobó el Acuerdo 287 de 2007 *“Por el cual se establecen*

*lineamientos para aplicar las acciones afirmativas que garantizan la inclusión de los recicladores de oficio en condiciones de pobreza y vulnerabilidad en los procesos de la gestión y manejo integral de los residuos sólidos"*¹³

En contradicción a este acuerdo, en el año 2008 se aprobó la Ley 1259, la cual deja a los recicladores sin cómo ganarse la vida, pues aquel que intente buscar algo en la basura se castigará con multas hasta de dos salarios mínimos. Con la ejecución de esta ley cerca de 300.000 recicladores de todo el territorio nacional quedaron sin trabajo; además, las empresas de aseo podrán eliminar a los recicladores de la recolección y del tratamiento adecuado de basuras.

¹³ Ver <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25613> tomado el 23/06/10

4. ESTUDIO DE LOS MATERIALES RECICLADOS

Inicialmente, se realizó un estudio de las diferentes cadenas de reciclaje existentes actualmente en Colombia; así mismo, se realizó un análisis DOFA de cada cadena y se visitaron algunos centros de reciclaje; se realizaron entrevistas con personas ligadas al sector del reciclaje, así: Jorge Madero director de la UAESP; Mauricio Calderón director del Centro de Reciclaje La Alquería; Teresa Zorro, directora del centro de reciclaje privado Papeles El Tunal y el Ingeniero Carlos Arturo Álvarez, Asesor de la Dirección de Desarrollo Sostenible del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

A continuación se realizará el análisis de las diferentes líneas de los productos reciclados, basado en las cifras que se encuentran en cada sector.

4.1. LÍNEA DE RECICLAJE DEL PAPEL

Cuando se habla de reciclaje, se puede entender que los productos más fáciles de reciclar y cuya participación en el tema se considera alta en el país y en el mundo son: los derivados del papel y el cartón. En esta línea se puede encontrar una amplia variedad de productos como cartón corrugado, papel kraft, periódicos, directorios, bond y bond secundario (archivos y revistas), entre otros.

Cada tonelada de papel reciclado permite ahorrar una promedio de media de quince árboles, 50.000 litros de agua y tres barriles de petróleo¹⁴. De aquí la importancia no solo por reducción de costos que constituye el objetivo de cualquier empresa en su afán por aumentar sus utilidades, sino también de ser responsables con el medio ambiente

¹⁴ Comparar Cabrerizo Andrés dulce María. *Física y Química 3º Secundaria Obligatoria*. Pozuelo de Alarcón, Madrid. Pg 169.

TABLA 4. ANÁLISIS ENTRE EL PAPEL RECICLADO Y EL NORMAL

ANÁLISIS ENTRE EL PAPEL RECICLADO Y EL NORMAL		
	1 t de papel nuevo(*)	1 t papel reciclado
Árboles	17 (2.385 Kg de madera)	16.000
Litros de agua	115.000	2.850
Energía (kW.h)	7.600	4
Kg de contaminantes atmosféricos	42	
Kg de contaminantes de agua	18	
Kg de desechos sólidos	88	

Fuente: La actuación frente al cambio climático: guía para un consumo sostenible.

TABLA 5. CONSUMO DE PAPEL DESPERDICIO TOTAL 2008 (TONELADAS)

	Recolección			Importaciones			Exportaciones			Consumo Aparente			Variación (%)
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2008/2007
Kraft, liner y corrugado	386.550	393.772	414.359	47.070	50.076	55.912	1	429	0	433.619	443.619	470.271	6,06%
Desperdicios blancos	151.177	165.046	177.768	24.271	23.337	30.312	101	191	2.811	175.347	188.192	205.269	9,07%
De Periódicos y otros	39.890	40.955	49.367	1.830	413	37	0	0	0	41.720	41.720	49.404	19,43
Otros	3.888	3.700	3.700	16.055	19.631	14.940	0	271	0	19.743	23.059	18.652	-19,11%

Fuente: Fibras Nacionales Ltda. – cifras de reciclaje

En la tabla presentada a continuación se observa la tasa de recuperación que se tiene de la línea de papel y su evolución histórica hasta el año 2008.

TABLA 6. RECOLECCIÓN DE PAPEL PARA RECICLAJE TOTAL 2008 (TONELADAS)

	2004	2005	2006	2007	2008	Variación (%) 2008/2007
Total recolección papeles y cartones	493.377	541.784	581.305	603.743	645.206	6.9%
Consumo aparente de papeles y cartones	1.127.484	1.170.701	1.338.392	1.410.479	1.405.093	-0,4%
Tasa de recuperación	44%	46%	43%	43%	46%	

Fuente: Fibras Nacionales Ltda. – cifras de reciclaje

4.1.1. CADENA DE RECICLAJE DEL PAPEL

La cadena de reciclaje del papel y cartón, anteriormente se veía como un proceso que se realizaba clandestinamente por diferentes asociaciones pequeñas, donde la prioridad era la venta de este material, terminando así la cadena de reciclaje. Este concepto ha cambiado totalmente y en la actualidad las empresas ven en la cadena de reciclaje de papel una oportunidad para disminuir costos, para la reutilización de los productos, establecer una relación directa con los consumidores, clientes directos, corporativos y además, participar activamente en el programa de responsabilidad social y ambiental.

En la cadena de reciclaje del papel y el cartón participan varios actores: se inicia cuando el consumidor, que puede ser una empresa o un individuo, entrega los diferentes tipos de papel y cartón ya usados para que se inicie el reciclaje; el consumidor los entrega a los recolectores, que son las personas o las diferentes empresas encargadas de recuperar estos materiales y venderlos a las bodegas generales, las cuales a su vez recolectan todo tipo de materiales para su reciclaje, los clasifican y finalmente los venden a las bodegas especializadas de cada

productos reciclado, las que se encargan exclusivamente de realizar la clasificación de los diferentes tipos de papel y de cartón para venderlo al cliente final.¹⁵

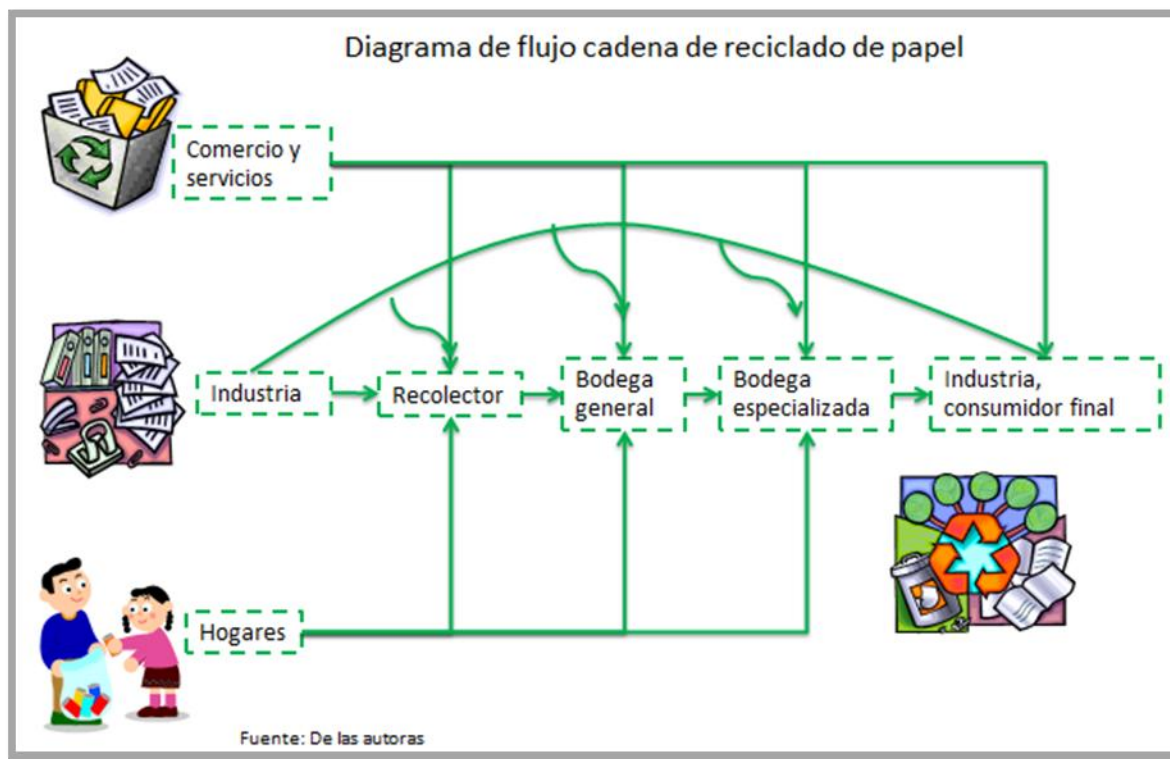
Otro tipo de recolección del papel es cuando el mismo cliente final realiza toda la cadena de reciclaje; este tipo de cadena se puede ver por ejemplo, en la empresa Kimberly-Clark, la cual se encarga de todo el proceso logístico que se inicia con la compra del archivo antiguo, papel desechado y demás elementos similares de diferentes empresas.

El material a reciclar se recoge en cajas; este proceso es revisado por el personal de Kimberly-Clark y un delegado de la empresa vendedora del material, para así certificar cuánto material es recogido para su destrucción, además de asegurar el manejo correcto de la información que este puede contener. Después, siguen los diferentes pasos ya descritos en la cadena de reciclaje como son la clasificación, embalaje y almacenamiento. Cuando ya se encuentra almacenado el material, es transportado a las diferentes plantas de Kimberly-Clark, para después seguir con el proceso de la fabricación de sus productos con base en el nuevo material obtenido por el reciclaje como el papel higiénico, servilletas, pañales, papeles finos, entre otros.¹⁶

¹⁵ Comparar *Evaluación de las cadenas de Reciclaje*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Desarrollo Sostenible. Pág 20

¹⁶ Comparar *Presentación Protocolos de Seguridad*, Colombiana Kimberly Colpapel S.A.

ILUSTRACIÓN 9. CADENA DE RECICLAJE DEL PAPEL



4.1.2. ANÁLISIS DOFA LÍNEA DE RECICLAJE DEL PAPEL

TABLA 7. DOFA RECICLAJE PAPEL

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
- Manejo de expertos de grandes empresas, contando con los pequeños recolectores. - Mejoramiento en la eficiencia de la recolección de la materia prima	- Precios internacionales. - Desplazamiento del uso del papel en general ante la utilización de las diferentes tecnologías de información como lo son el email, videoconferencias, teleconferencias, entre otros.
DEBILIDADES	FORTALEZAS
- Recicladores informales pueden ofrecer precios muy bajos en el mercado. - El papel no puede reciclarse indefinidamente, porque sus fibras se rompen cada vez que reinicia un proceso de pulpa. El máximo es de 6 veces.	- Amplio portafolio de productos derivados del cartón y del papel. - Mayor aprovechamiento de las materias primas. - Mayores productos para realizar con la materia prima. - Grandes industrias manejan la cadena de reciclaje. - Capacitaciones fáciles de dirigir.

Fuente: de las autoras

4.2. LÍNEA DE RECICLAJE DE PLÁSTICOS

Los plásticos son materiales orgánicos que contienen como elemento principal el carbono, combinado con otros como el hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Es sólido en su estado final, pero en alguna etapa de su manufactura es suficientemente suave como para ser moldeado por muchos sistemas por medio de calor y/o presión.

Los plásticos se dividen en tres grandes grupos:

1. Termoplásticos.

Son plásticos con moléculas colocadas de tal manera que cuando se calientan sus relaciones intermoleculares se debilitan y se vuelve más suave. Esto hace que se puedan moldear más fácilmente. Ejemplos de este: PVC, polietileno, poliacetales.

2. Termófilos.

Son llamados también termoestables, no sufren deformaciones al ser calentados; una vez que adquieren rigidez, no pueden volverse a trabajar.

3. Elastómeros.

Grupo de materiales plásticos de origen vegetal o sintético que tienen la facultad de elongación hasta 30 veces su tamaño, pudiendo regresar a su estado natural sin sufrir cambios.

TABLA 8. DESCRIPCIÓN DE LAS RESINAS MÁS UTILIZADAS

DESCRIPCIÓN DE LAS RESINAS MAS UTILIZADAS	
POLIETILENO TEREFTALATO (PET)	El PET está constituido de petróleo crudo, gas y aire. Un kilo de PET es 64% de derivados líquidos del gas natural y el 13% de aire. A partir del petróleo crudo se extrae el paraxileno y se oxida con el aire para obtener ácido tereftálico. El etileno, que se obtiene principalmente a partir de derivadas del gas natural, es oxidado con aire para reformar el etilenglicol. La combinación del ácido tereftálico y etilenglicol produce como resultado el PET.
POLIETILENO (PEAD- PEBD)	El polietileno se produce a partir del etileno derivado del petróleo o gas natural. El relleno se somete en un reactor a un proceso de polimerización. Este se realiza en presencia de un catalizador, en condiciones de presión y temperatura que posibilitan la formación de polímeros, que en el producto final tienen la forma de gránulos, denominados pellets. Dependiendo de las condiciones del proceso de fabricación existen variedades de polietileno. Las más conocidas son: el polietileno de alta densidad PEAD y el polietilenos de baja densidad PEBD; de éste último se producen dos tipos: el PEBD convencional y el PEBD lineal.
POLIPROPILENO (PP)	El polipropileno es un hidrocarburo que pertenece a la familia de las poliofelinas y es producido a través de la polimerización del propileno (el cual es un gas resultante como subproducto de la industria petroquímica), utilizando catalizadores de tipo Zieger Natta o Metaliocenos para su reacción. Su estructura molecular consiste de un grupo metilo (CH^3) unido a un grupo vinilo (CH^2). El polipropileno también puede ser copolimerizado con etileno para formar los copolímeros random (mejor transparencia y brillo) y los copolímeros de impacto (buena resistencia al impacto a temperatura ambiente y bajas temperaturas).
POLIESTIRENO (PS)	El poliestireno es el polímero resultante de la síntesis orgánica entre el etileno y el benceno (hidrocarburos derivados del petróleo) para formar el monómero del estireno que se polimeriza a poliestireno. Los tipos principales de PS son el poliestireno uso general y el poliestireno de alto impacto.
CLORURO DE POLIVINILO (PVC)	El PVC es considerado el termoplástico más versátil. En su composición están presentes tres elementos naturales: carbono e hidrogeno, en forma de etileno, derivado el petróleo o gas, y cloro, obtenido a partir de la sal común. Mediante la combinación de etileno y el cloro se obtiene el monómero cloruro de vinilo, que a su vez se polimeriza mediante procesos de suspensión, emulsión o masa, para obtener como resultado el OVC en su estado de resina virgen. En una etapa siguiente la resina se mezcla con diversos activos para obtener compuestos que incorporan así todas las propiedades requeridas para su procesamiento y uso. Dependiendo de los aditivos seleccionados, los productos de PVC pueden ser totalmente rígidos o flexibles, transparentes u opacos y adquirir cualquier forma, textura o color.

Fuente: Evaluación de las cadenas de Reciclaje. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Dirección de Desarrollo Sostenible.

El problema ambiental que se presenta en la industria de los plásticos, básicamente radica en la disposición final de los empaques que son utilizados una sola vez y arrojados a la basura sin importar su composición; de este mismo modo, las empresas distritales de aseo los transportan hasta las plantas de tratamiento de basuras arrojándolos a cielo abierto.

En cuanto al reciclaje de los plásticos, se creó un sistema de códigos en el cual los envases tienen unas formas triangulares, compuestas de tres flechas con un número específico en el centro que indica el material del que está hecho el recipiente. Este sistema permite realizar una separación adecuada y eficiente del material.

TABLA 9. APLICACIONES DE LAS RESINAS MÁS UTILIZADAS

APLICACIONES DE LAS RESINAS MAS UTILIZADAS		
Plásticos	Código	Aplicaciones Típicas
Polietileno Tereftalato (PET)		Botellas de gaseosas, agua, aceite y vinos; envases farmacéuticos; tejas; películas para el empaque de alimentos; cuerdas, cintas de grabación; alfombras; zuncho; fibras.
Polietileno de alta densidad (PE-AD)		Tuberías; embalajes y láminas industriales; tanques, canastas o cubetas para leche, cerveza, refrescos, transporte de frutas; botellas; recubrimiento de cables; contenedores para transporte; vajillas plásticas; cúñeles para pintura; bañeras; cerramientos; juguetes; barreras viales; conos de señalización.
Cloruro de polivinilo PVC Suspensión- Rígido		Tuberías y accesorios para sistemas de suministro de agua potable, riego y alcantarillado; ductos, canaletas de drenaje y bajantes; componentes para la construcción tales como: perfiles y paneles para revestimientos exteriores, ventanas, puertas, cielorrasos y vallas publicitarias, tarjetas bancarias y otros elementos de artes gráficas; envases de alimentos, detergentes y lubricantes; empaques tipo blíster.
PVC Suspensión- Flexible		Membranas para impermeabilización de suelos o techos, recubrimientos aislantes para cables o conductores; empaque y dispositivos de uso hospitalario (como bolsas para almacenar suero o sangre, equipos para venoclisis), mangueras para riego, suelas para calzado, películas para empaque.

PVC- Emulsión		Papel decorativo para recubrimientos interiores de paredes, cueros sintéticos para muebles y calzados, juguetes, recubrimientos en rollo para pisos.
Polietileno de baja densidad (PE-BD,PE-LBD)		Película para envolver productos, películas para uso agrícola y de invernadero; láminas adhesivas; botellas y recipientes varios; tuberías de irrigación y mangueras de conducción de agua; bolsas y sacos, tapas, juguetes, revestimientos, contenedores flexibles.
Polipropileno (PP)		Película para empaques flexibles, confitería, pasabocas, bola de reempaque, laminaciones, bolsas en general. Cuerda industrial, fibra textil, zuncho, muebles plásticos, utensilios domésticos, geotextiles, mallas plásticas, carcasas de baterías, vasos desechables, vasos plásticos, empaques para detergentes, tubería, botellas, botellones, juguetería.
Poliestireno (PS) Espumado Expandido		Su principal aplicación es la fabricación de envases y empaques tanto de uso permanente como de un solo uso (desechables). Aplicaciones dirigidas a la industria, como elementos para equipos eléctricos y electrodomésticos; carcasas; gabinetes interiores; contrapuestas de neveras; estuches para casetes de audio y video.
Otros - Policarbonato (PC) - Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS) -Estireno Acrilonitrilo (SAN) - Poliamida (PA) - Nylon - Acetatos (POM)		Botellones para agua Discos compactos Carcasas para computadores y equipos de tecnología Películas Envases para alimentos

Fuente: Evaluación de las cadenas de Reciclaje. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Dirección de Desarrollo Sostenible.

Los plásticos tienen una larga vida útil dependiendo de la utilización que se les dé; lo que realmente afecta el ambiente es su uso, pues las bolsas plásticas, las botellas, tarros de perfumes y productos de aseo son utilizados una vez y se desechan al terminar el producto, a diferencia de otros materiales plásticos que pueden durar hasta 50 años, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 9. VIDA ÚTIL EN ALGUNAS APLICACIONES DE LOS PLÁSTICOS

VIDA ÚTIL EN ALGUNAS APLICACIONES DE LOS PLÁSTICOS	
Tuberías de PVC en construcciones	Vida de la vivienda
Tuberías de PVC en infraestructura	Hasta 50 años
Cajas de polipropilenos para herramientas	10 a 15 años
Cajas de polietileno de alta densidad para bebidas	5 a 7 años, en promedio
Películas de invernadero de polietileno	2 a 3 años
Envases para productos de higiene y aseo	1 a 2 años
Bolsas plásticas de polietileno	Menos de 1 año
Envases PET	Menos de 6 meses o más de 1 año si son retornables

Fuente: Plásticos en Colombia 2001- 2002, Acoplásticos

El reciclaje de los plásticos se lleva a cabo mediante cuatro métodos¹⁷:

1. Reciclaje mecánico post-industrial (primario):

Es el que tiene lugar dentro del mismo proceso en que se genera el residuo. Hace referencia al reciclaje industrial y se lleva a cabo normalmente mediante la molienda (ó densificación, según se requiera) y la reincorporación del material plástico recuperado al proceso de fabricación.

2. Reciclaje mecánico pos-consumo (secundario):

Se denomina así al proceso para recuperar, mediante reciclaje mecánico, los residuos de productos hechos con materiales plásticos, una vez que éstos han terminado su vida útil.

3. Reciclaje químico (terciario):

Es el tratamiento de residuos plásticos mediante procesos físico-químicos, en los cuales las moléculas de los plásticos son craqueadas (rotas), con el fin de obtener

¹⁷ Comparar. <http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=1065> tomado el 25/03/10,

de ellos monómeros o productos con algún valor para la industria petroquímica y convertirlos nuevamente en materias primas.

Es aplicado principalmente a aquellas corrientes de residuos complejas de manejar a través de las técnicas de reutilización o reciclaje mecánico, tales como plásticos compuestos, partes de automóviles, cables, tapetes, textiles, etc.

4. Incineración con recuperación de energía (cuaternario):

Es el proceso que, mediante combustión controlada (incineración) aprovecha el alto contenido energético de los residuos plásticos como combustible alternativo.

4.2.1. CADENA DE RECICLAJE DEL PLÁSTICO

Los plásticos son unos de los materiales que más causan problemas ambientales puesto que se hacen de un recurso no renovable, es decir, los combustibles fósiles. Por estas razones es importante que cuando sea posible, los plásticos se reciclen.

La cadena de reciclaje se lleva a cabo en cuatro pasos:

- **Recolección de plásticos**

Los plásticos para reciclaje provienen de dos fuentes principales: plásticos pos-consumo y plásticos post- industriales. Estos se pueden recoger en contenedores de reciclaje de plásticos o, por el contrario, directamente en las industrias o los que son recaudados por las empresas locales de aseo. Estos plásticos deben ser aplastados para que así puedan ser vendidos a un reciclador.

- **Clasificación**

En teoría, cada tipo de plástico se puede reciclar; esto depende de los colores y sobre todo, de los códigos, teniendo en cuenta la tabla 8 que se mostró anteriormente. Las piedras y clavos que se puedan mezclar con el plástico, se retiran manualmente en esta etapa.

- **Lavado**

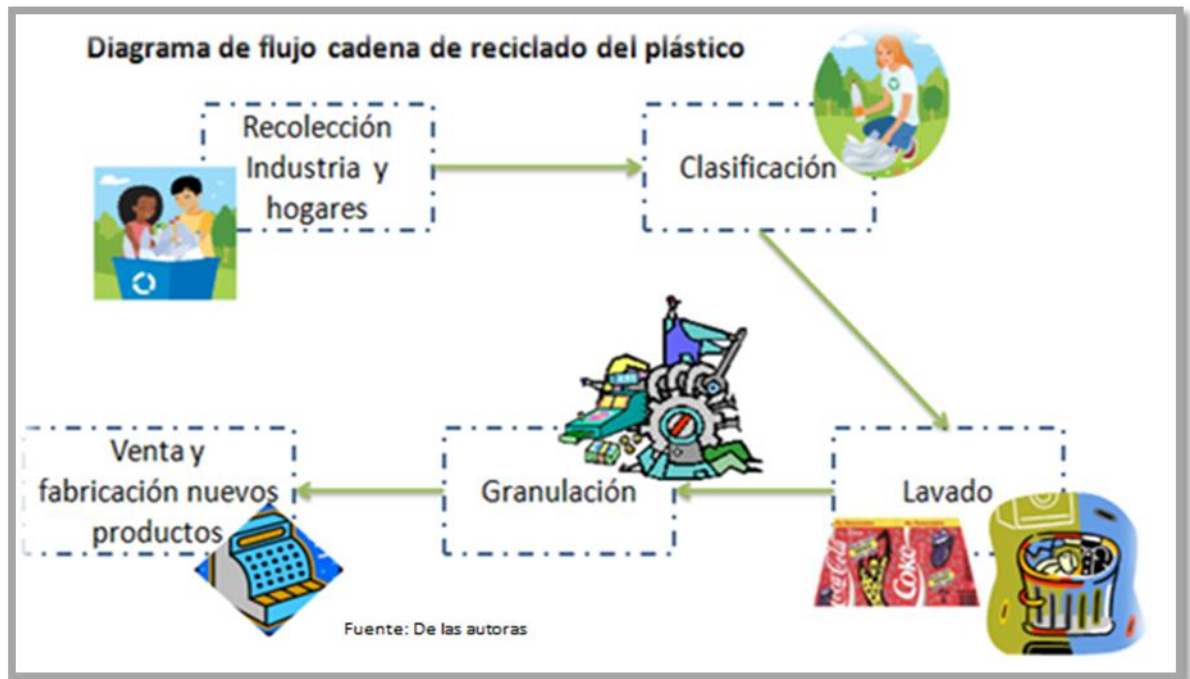
En esta etapa se eliminan los elementos contaminantes como etiquetas de papel, la suciedad o los restos del producto inicialmente incluido en el plástico.

- Granulación

El plástico se funde y es convertido en pequeñas bolitas listo para ser reutilizado.

El plástico granulado es vendido por la empresa de reciclaje a otras empresas para el moldeado en una gran variedad de productos.

ILUSTRACIÓN 10. CADENA DE RECICLAJE DEL PLÁSTICO



4.2.2. ANÁLISIS DOFA LÍNEA DE RECICLAJE DE PLÁSTICO

TABLA 10. DOFA RECICLAJE PLASTICO

DEBILIDADES	FORTALEZAS
• Falta de tecnologías para el aprovechamiento y transformación adecuada del producto. • Falta de recursos financieros tanto de las empresas como de las alcaldías. • Falta de empresas consolidadas de aseo que permitan un adecuado tratamiento de residuos sólidos. • Gran variedad de plásticos lo que dificulta la identificación. • Falta de separación en la fuente.	• Utilización del plástico como combustible. • Los plásticos utilizan un nivel de energía muy bajo en su proceso de transformación.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
• Las disposiciones legales impuestas por la resolución 1045 de 2003. • Ahorro de recursos renovables y financieros. • Ahorro de energía. • Reducción de la contaminación y efecto invernadero. • Prolongación de la vida útil de los rellenos sanitarios.	• Usos indebidos del material reciclado. • Eliminación de procesos contaminantes.

4.3. LÍNEA DE RECICLAJE DEL METAL

De todos los materiales con potencial reciclable, los metales son los que poseen la historia más larga en ser recogidos y ser transformados en productos nuevos. Los metales reciclados más comunes son: el acero y aluminio, aunque cualquier tipo de metal se puede reciclar. Es de gran importancia tener en cuenta que el metal puede ser reciclado una y otra vez, sin perder la fuerza o la supresión de su material compuesto.

Reutilizar los metales permite que se ahorre el proceso de extracción que se lleva a cabo para la obtención de estos, logrando de esta forma evitar un mayor impacto al medio ambiente. Existen procesos para la recuperación de metales como son:

la trituración, incineración o enfriamiento y en algunas ocasiones, procesos químicos, sobretudo en el caso de los metales preciosos.

Se debe hacer una distinción de los metales: los férreos en donde se encuentran el hierro, el acero y los no férreos como el aluminio, cobre y metales preciosos.

Actualmente, la mayoría de los residuos de metales no ferrosos son recuperados de los desechos del consumo doméstico o industrial, como las latas de bebidas, cables eléctricos, planchas litográficas o de los recortes que se producen en el proceso de fabricación de los productos de aluminio.

El reciclaje de una sola lata de aluminio ahorra la cantidad de energía necesaria para mantener prendido un televisor durante tres horas; el aluminio puede ser reciclado indefinidamente y la fabricación de nuevas latas de aluminio a partir del reciclaje puede ahorrar en un 95% la energía que se debe implementar en el proceso de transformación.

- Latas de hojalata: las latas poseen el 95% de acero y sólo el 5% de estaño. Para que las latas puedan ser recicladas se debe realizar una separación química de acero estañado y acero reciclable. El acero se envía a las fábricas de acero a convertirse en nuevos productos y el líquido se transfiere a un baño de electrólisis. Cuando la electricidad se aplica, el estaño se recoge en una placa donde puede ser derretido y formado en lingotes.
- Cobre: cuando se recibe chatarra de cobre para el reciclaje, se realiza una inspección visual y posteriormente una clasificación, se analiza químicamente si es necesario. Los desechos sueltos se embalan y se almacenan hasta que se necesite. El número 1 de cobre se funde directamente y en algunos casos se somete a una mayor pureza mientras se funde en un proceso llamado refinación fuego. El cobre fundido es

entonces desoxidado y se moldea en lingotes, cilindros o lingotes para su posterior procesamiento.

- **Aluminio:** latas de bebidas son el producto de consumo más reciclado a nivel mundial. Cuando el aluminio alcanza una planta de reciclaje este se tritura y se funde. El aluminio fundido es llevado gradualmente en forma de lingotes. Estos lingotes pueden ser en forma de láminas de aluminio o de otras formas que se desee. Las hojas de metal se utilizan para hacer nuevas latas de aluminio y el ciclo comienza de nuevo. Hacer aluminio a partir de chatarra de aluminio reciclado toma sólo 4% de la energía que se necesita para hacer de aluminio a partir de mineral de la bauxita cruda.
- **Acero:** el acero se puede quitar fácilmente de otros materiales reciclables ya que es magnético. Una vez separado el acero se funde en un horno y vierte en ruedas que viran el acero en hojas. Con las latas de acero reciclado pueden ser hechos carros nuevos, vigas de los edificios, barcos nuevos o latas de alimentos. El acero también puede ser reciclado una y otra vez, no se pierde nada de su fuerza o calidad en el proceso de reciclaje. Puede ser un proceso interminable que sigue para ahorrar energía y recursos.

TABLA 11. AHORRO ENERGÉTICO DEL RECICLAJE DE ACERO

AHORRO ENERGÉTICO CON EL RECICLADO DEL ACERO
1 tonelada de acero necesita 21,8 GJ de energía, 10,5 toneladas de agua y 6 toneladas de materia prima
1 tonelada de acero reciclado necesita 2 GJ de energía, 0,9 toneladas de agua y 0,16 toneladas de materia prima

Fuente: Far West Fibers – Metal.

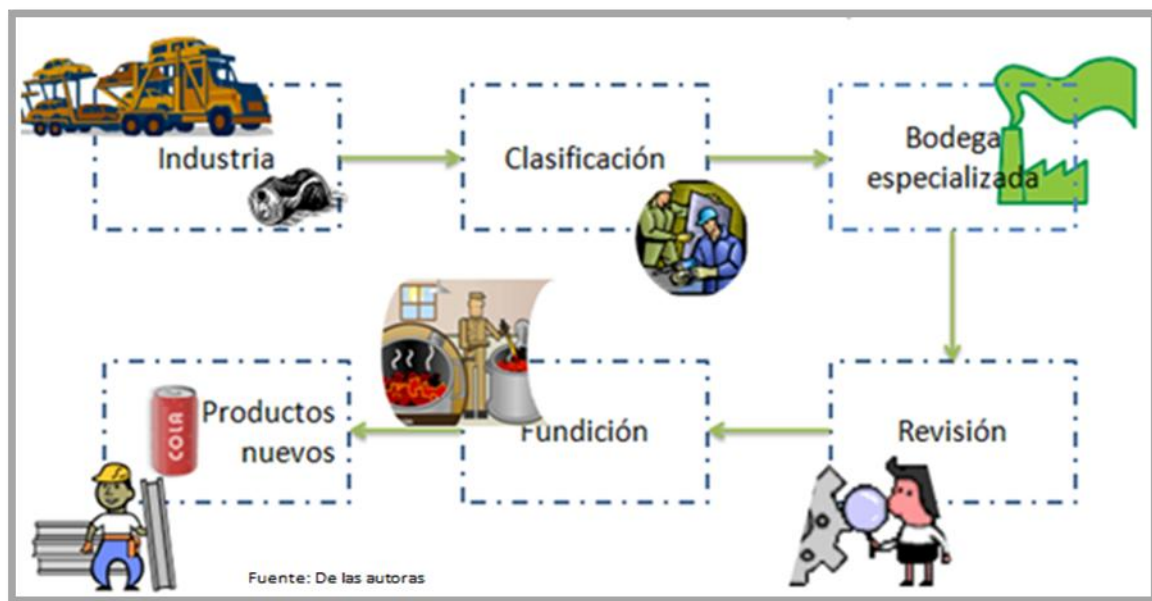
4.3.1. CADENA DE RECICLAJE DE METALES

El proceso de reciclaje se inicia con la recolección de la chatarra; ésta se recoge de vehículos, artículos de consumo como latas y productos industriales. Los metales se envían a la clasificación y los agentes encargados separan los metales por tipo y composición, para mantener los metales juntos. Los agentes de la clasificación luego envían la chatarra a una planta de reciclaje de metales, que puede estar ubicada o no en el mismo lugar.

La planta de reciclaje de metal realiza una visión general de inspección de calidad de la chatarra que recibe para asegurarse que el agente de la clasificación ha separado correctamente los tipos de metales. Después de la inspección, el metal es calentado por un horno de fundición, un dispositivo capaz de fundir los objetos grandes a temperaturas muy altas. Los diferentes tipos de metales pasan por diferentes fundiciones, ya que cada metal tiene un punto de fusión diferente (por ejemplo, el aluminio se funde a 1.200 grados Fahrenheit, el acero se funde a 2.800 grados Fahrenheit). Una vez que los metales son totalmente fundidos, se moldean en pequeños lingotes y se dejan enfriar.

Los lingotes se distribuyen a los fabricantes y se funden de nuevo para ser convertidos en productos diferentes. Algunos usos populares de metales reciclados son: latas de aluminio (para bebidas sin alcohol), productos de oficina (ficheros, estanterías, bastidores de almacenamiento) y productos para el hogar (alimentos enlatados, metal muebles). En los últimos años, el acero de los automóviles antiguos incluso se ha utilizado en relación con el nuevo acero, para la fabricación de automóviles nuevos.

ILUSTRACIÓN 11. CADENA DE RECICLAJE DEL METAL



4.3.2. ANÁLISIS DOFA LÍNEA DE RECICLAJE DE METALES

TABLA 12. DOFA RECICLAJE METAL

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
• El 100% del material de aluminio recuperado puede ser reciclado. • El reciclado del envase de aluminio usado, es una actividad industrial rentable y que crea empleo • Existe un ahorro del 95% de la energía si se compara con la producción a partir del mineral primario. • Los residuos de los metales se cotizan en el mercado a mayores precios que otros residuos.	• No es muy frecuente encontrarlos entre los residuos de los domicilios y oficinas. • Por el peso y forma del material, se hace difícil el transporte del material. • El proceso de fundición puede ser nocivo para el ambiente.
DEBILIDADES	FORTALEZAS
• Recolección que puede ser difícil por el robo de las tapas de alcantarillas	• El aluminio puede reciclarse indefinidamente y no disminuye la calidad del mismo. • El aluminio es un residuo de fácil manejo: ligero, no se rompe, no arde y no se oxida.

4.4. LÍNEA DE RECICLAJE DE PILAS

La pila es considerada un residuo que genera numerosos problemas debido al alto porcentaje de mercurio y cadmio que contiene; debido a esto se considera de gran importancia el proceso de reciclaje que se lleve a cabo con ésta.

TABLA 13. BATERÍAS SEGÚN SU COMPOSICIÓN Y USO

Tradicionales cilíndricas	Componentes principales son el óxido de manganeso, zinc, agua y carbón. Su rango de peso típico oscila entre los 5 y 150 g
Estándar de alcalinas de manganeso	Tienen mayor vida que las de zinc-carbón. Son más herméticas y más seguras para aparatos que requieren mayor potencia. Sus componentes principales son el óxido de manganeso, zinc y hierro
Pilas botón de mercurio	Tienen hasta un 30 % de mercurio. Se están quedando demanda y se tiende hacia otras con menor contenido de mercurio
Pilas cilíndricas de litio y dióxido de manganeso	Son ligeras y de gran potencia.

Fuente: Ecología y reciclaje de pilas. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable Argentina

4.4.1. CADENA DE RECICLAJE DE LA LÍNEA PILAS¹⁸

Dentro de esta cadena se encuentran diferentes actores que ayudan con el proceso de recuperación y acopio del material.

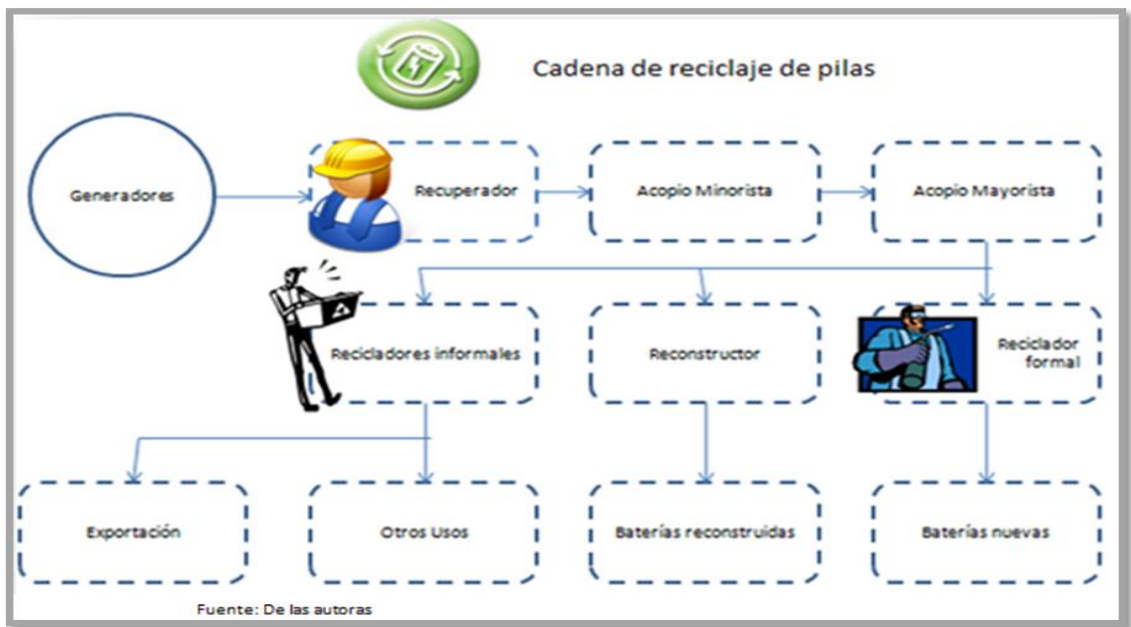
El primero de los eslabones de la cadena son los recuperadores que se encargan de recoger o comprar las baterías en las diferentes fuentes de generación.

Posteriormente, se encuentran los centros de acopio minorista en donde se almacenan volúmenes moderados del que se le ha comprado a los recuperadores. En tercer lugar, se ubican los centros de acopio mayoristas que almacenan grandes volúmenes de material que se adquirieron previamente de los centros de acopio minoristas.

¹⁸ Comparar: *Evaluación de las cadenas de Reciclaje. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Desarrollo Sostenible. Pág 64*

En esta cadena también hay actores que reciclan el plomo o reconstruyen baterías usadas. El primer actor es el reciclador informal de plomo, cuya principal función es la compra de baterías usadas; además, recupera el plomo y lo comercializa con fabricantes de pilas. Otro actor es el reconstructor, que también compra baterías usadas y las acondiciona como baterías reconstruidas, y finalmente se encuentran los recicladores formales que se encargan de recuperar el plomo generado de las baterías usadas y de esta forma, generar baterías nuevas.

ILUSTRACIÓN 12. CADENA DE RECICLADO DE LAS PILAS



4.4.2. ANÁLISIS DOFA LÍNEA DE RECICLAJE DE PILAS

TABLA 14. DOFA RECICLAJE PILAS

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Crecimiento importante en el sector de baterías.	Recicladores informales pueden ofrecer precios muy bajos en el mercado.
DEBILIDADES	FORTALEZAS
Informalidad en la cadena de recuperadores primarios	Esquema adecuado para la recolección de pilas

II. PLAN EXPORTADOR

5. JUSTIFICACIÓN DEL MATERIAL ESCOGIDO PARA EXPORTAR- DESPERDICIO Y DESECHOS DE VIDRIO

El vidrio es el material que se recicla en mayor cantidad en Colombia; esto, dado los continuos esfuerzos que realizan Peldar y Conalvidrios, empresas ambientalmente comprometidas con la recuperación de los residuos generados por la manufactura de botellas utilizadas principalmente en la industria de bebidas refrescantes, y generación de vidrios industriales.

Actualmente, se presenta un problema de gran magnitud, dado que son las únicas empresas que utilizan el vidrio reciclado, tienen un monopolio en cuanto a la compra del material, por lo tanto los proveedores son precio aceptantes, no tienen participación en las negociaciones que se manejan en los precios de compra haciendo que este sea poco rentable para los diferentes actores de la cadena.

Teniendo en cuenta algunas visitas realizadas a centros de reciclaje como papeles el Tunal y al Centro de reciclaje La Alquería, existen similitudes en cuanto a la percepción que tienen sus gerentes sobre la recolección y compra del vidrio reciclado. Estas personas afirman que no es rentable; simplemente recogen este residuo por compromiso con el medio ambiente debido a que es la naturaleza de su negocio, y no pueden limitarse solamente a aquellos materiales que les generan utilidades.

En la siguiente tabla se pueden apreciar los precios a los cuales se negocian actualmente los materiales reciclables; el precio del vidrio es el más bajo de lo materiales que llegan actualmente al centro del reciclaje.

TABLA 15. PRECIOS DE LOS MATERIALES RECICLABLES

MATERIAL	PRECIO COP/Kg.	MATERIAL	PRECIO COP /Kg.
Aluminio	\$ 1.466	Pet Aceite	\$ 300
Aluminio Clausen	\$ 1.379	Pet Ambar	\$ 300
Aluminio Grueso	\$ 1.466	Pet Verde	\$ 300
Aluminio perfil	\$ 2.155	Pet Transparente	\$ 795
Archivo	\$ 550	Plástico Flexible	\$ 130
Cachivaches	\$ 10	Plástico Policolor	\$ 130
Cartón	\$ 235	Plástico Rígido	\$ 720
Chatarra	\$ 225	Plegadiza	\$ 100
Cobre Amarillo	\$ 4.138	PP flexible	\$ 100
Cobre rojo	\$ 5.862	PVC	\$ 200
Cubetas o Panales	\$ 15	Tetrapack	\$ 130
Directorio	\$ 20	Plegadiza Tubos	\$ 100
Icopor	\$ 500	Vidrio Casco	\$ 52
Pasta	\$ 250	Vidrio Plano	\$ 52
Periódico	\$ 100		

Fuente: Datos obtenidos de la base de datos Centro de Reciclaje la Alquería

Actualmente en estos centros de reciclaje, el vidrio se selecciona por colores y se tritura manualmente y luego se dispone en canecas listas para ser trasladadas al centro de transformación en Peldar. Cabe aclarar que debido a los bajos precios de compra los centros de reciclaje no realizan la limpieza ni eliminación de etiquetas, tapones, papeles piedras y demás elementos que no hacen parte del proceso de recuperación del material.

ILUSTRACIÓN 13. VIDRIO TRITURADO SIN HIGIENIZAR



Los centros de reciclaje envían el material triturado y las empresas transformadoras se encargan de realizar la limpieza y remover estos elementos que afectan el casco, utilizado en la creación de nuevos envases.

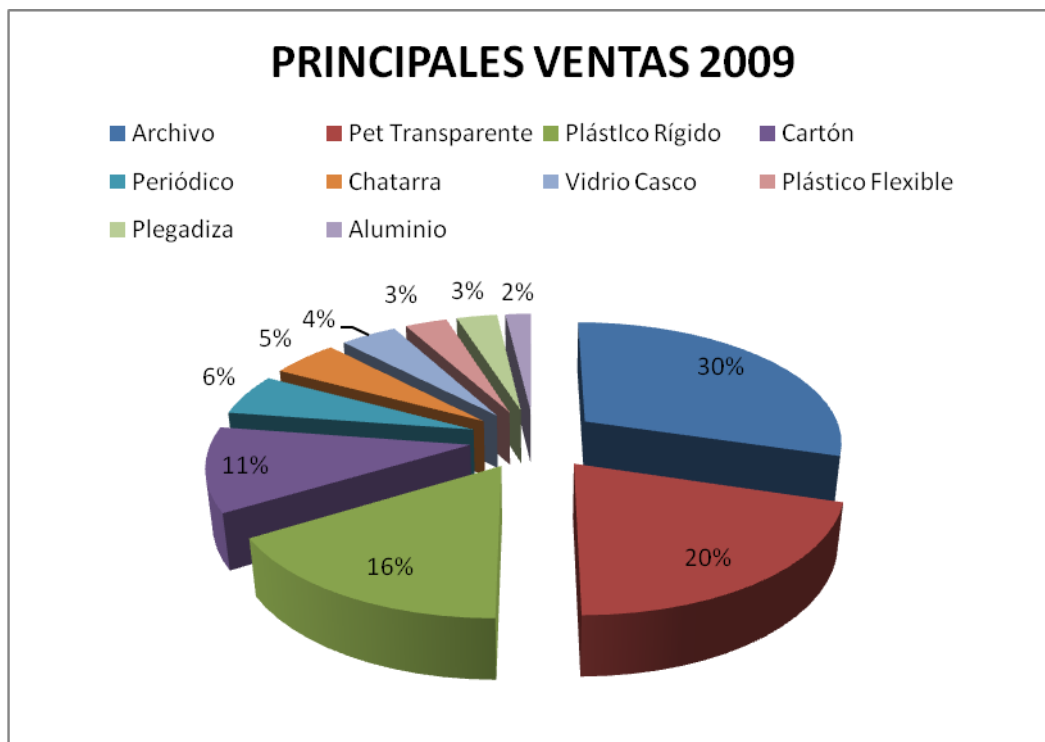
Peldar S.A es la empresa transformadora más grande de Colombia y maneja aproximadamente 100 toneladas de casco de vidrio al año; el precio varía de acuerdo con las siguientes características:

Casco de vidrio limpio	\$45
Casco de vidrio sucio	\$30

Los precios se toman en origen, es decir, Peldar asume los fletes de traslado del casco de vidrio hasta sus instalaciones.

En el Centro de reciclaje la Alquería, el casco de vidrio reciclado representa tan solo un 4% del total de las ventas generadas en un lapso de cuatro meses¹⁹, donde se puede apreciar que el papel de archivo es el de mayor venta, seguido por el Pet transparente y el plástico rígido.

ILUSTRACIÓN 14. PRINCIPALES VENTAS CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA



Fuente: Datos entregados por el Centro de reciclaje La Alquería

Esto se debe principalmente al precio al cual se negocian los materiales; el casco de vidrio, es el residuo que ingresa al centro de reciclaje en mayor cantidad, en los meses de abril, mayo, junio y julio de 2009 se registró un ingreso promedio de 26.910 Kg frente a papel de archivo con un ingreso promedio de 16.512 Kg, el precio es más favorable para el papel de archivo con \$548 por encima del casco de vidrio.

¹⁹ Los meses que se tomaron en consideración para la realización de la gráfica corresponden a Abril, Mayo, Junio, Julio de 2009, Datos proporcionados por el centro de reciclaje La Alquería.

ILUSTRACIÓN 15. PORCENTAJE KG. DE PARTICIPACIÓN POR MATERIAL DE LAS VENTAS DEL CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA



Fuente: Datos entregados por el Centro de reciclaje La Alquería

De todos los residuos que se manejan en el centro de reciclaje, el vidrio es el de menor precio, esto debido al monopolio que se maneja en el sector, razón por la cual este trabajo busca mejores alternativas de venta en mercados internacionales, que permitan aumentar los ingresos para los centros de acopio y los demás actores que forman parte de la cadena.

De esta manera, se busca contribuir a la preservación del medio ambiente, los rellenos sanitarios, disminuir el consumo de agua potable y energía e incentivar de nuevo la recolección de este material que, como ya se explicó tiene varias ventajas que favorecen el reciclaje, debido a que no pierde sus propiedades físicas ni químicas.

5.1. EXPORTACIONES DE COLOMBIA SOBRE DESPERDICIOS Y DESECHOS DE VIDRIO

Las estadísticas que se encuentran acerca de las exportaciones que realiza Colombia del vidrio reciclado son escasas y no están actualizadas, pues los datos corresponden al 2002 y 2003 pertenecientes a la encuesta anual manufacturera realizada por el DANE.

Para el año 2003, el porcentaje de exportaciones de vidrio reciclado que se realiza a Venezuela es de 82.96% y en cuanto a importaciones, el principal proveedor es Estados Unidos con un porcentaje de participación del 27.8%.

La razón por la cual algunos países deciden importar vidrio reciclado radica en la notoria reducción de energía y materias primas que esto conlleva. En un proceso de fabricación de vidrio normal se emplean 1450 °C en la fundición de los materias primas; con el vidrio reciclado la energía necesaria se reduce en un 40%, pues para fundir vidrio reciclado solo se necesitan 760°C y por cada tonelada reciclada se ahorran 1.2 toneladas de materias primas.

TABLA 16. COLOMBIA: EXPORTACIONES DE VIDRIO Y PRINCIPALES DESTINOS

Colombia exportaciones y principales destinos (Promedio anual 2001-2003)						
Eslabón	Exportaciones Totales (us\$ miles)	Estados Unidos	Venezuela	Ecuador	Perú	Otros
Vidrio grabado	40.168	0.30	46.75	33.25	0.51	19.19
vidrio plano	9.067.577	60.21	4.66	4.40	9.08	21.66
vidrio para laboratorio y farmacia	812.870	0.12	24.56	52.88	3.47	18.97
Muebles de vidrio	2.100.941	13.48	7.07	13.40	2.95	63.11
Artículos de vidrio	18.765.522	29.19	10.69	18.59	3.61	37.93
Envases	28.249.131	47.82	12.69	2.52	15.42	21.55
Bombillos	40.523	1.30	16.00	0.00	0.00	82.70
Vidrios de seguridad	16.233.756	35.19	22.55	5.88	0.66	35.72
Lana y fibra de vidrio	5.988.155	56.04	12.55	11.74	2.26	17.42
Vidrio recalcado	11.825	0.76	82.96	0.00	0.00	16.28
Espejos	450.624	3.20	24.10	59.80	0.40	12.50
Total de la cadena	81.761.092	41.35	13.35	8.87	7.57	28.85

Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (2001), Dane.

5.2. ANÁLISIS DOFA DEL SECTOR: RECICLAJE DE VIDRIO

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
• El uso de insumos reciclados permite obtener un ahorro en los costos de energía en la producción del vidrio, dicha reducción puede ser aproximadamente de 25 a 40% en la temperatura de fusión de la materia prima. • Se reduce en 1.2 toneladas la compra de materia prima nueva. • Se reduce los costos de fabricación, debido a la reducción de energía.	• Las materias primas implementadas en la fabricación del vidrio, no son renovables. • Los precios de compra de los materiales son manejados por dos industrias Peldar y Conalvidrios.
DEBILIDADES	FORTALEZAS
• Falta de compromiso por parte de las empresas. • Aumento en costos, reducción de la rentabilidad. • Falta de separación en la fuente. • Al no generar utilidades para los recicladores y empresas de reciclaje, estos optan por no recogerlo.	• El vidrio puede ser reciclado de manera constante sin que pierda sus propiedades físicas o químicas. • El vidrio es un producto que no libera sustancias que puedan afectar la naturaleza en el proceso de degradación.

6. DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA EXPORTACIÓN- VIDRIO RECICLADO

El vidrio es un material usado ampliamente por las industrias de alimentos, debido a las características que transmite: transparencia y sensación de limpieza. Es un material inerte, razón por la cual no afecta el sabor ni calidad de los productos que contiene; finalmente, es impermeable y puro. Por otro lado, es una materia prima común y barata, pues se fabrica con elementos como la arena sílicea y el carbonato de sodio, componentes que se encuentran en gran cantidad en la naturaleza.

Los productos de la cadena de vidrio hacen parte del sector productor de minerales no metálicos al igual que los productos de cerámica y cemento, se encuentran agrupados en el sector CIU²⁰ 361.

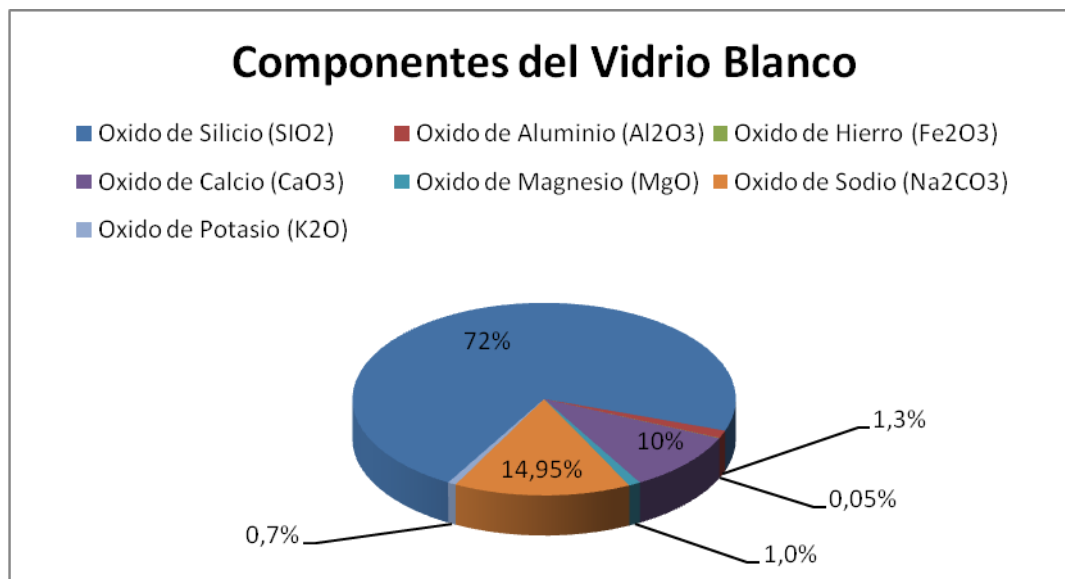
El vidrio se obtiene por fusión a unos 1.500 °C de arena de sílice (SiO₂), carbonato de sodio (Na₂CO₃) y caliza (CaCO₃). Existen dos grandes divisiones de acuerdo al uso o aplicación. (Industrial o domestico). Una composición promedio de un vidrio blanco (transparente) fabricado en Colombia es:

TABLA 17. COMPONENTES DEL VIDRIO BLANCO

COMPONENTE	PORCENTAJE
Oxido de Silicio (SiO ₂)	72%
Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	1.3%
Oxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	0.05%
Oxido de Calcio (CaO ₃)	10%
Oxido de Magnesio (MgO)	1.0%
Oxido de Sodio (Na ₂ CO ₃)	14.95%
Oxido de Potasio (K ₂ O)	0.7%

Fuente: Evaluación de las cadenas de Reciclaje. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
Dirección de Desarrollo Sostenible.

²⁰ Clasificación Internacional Uniforme.



Fuente: Evaluación de las cadenas de Reciclaje. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
Dirección de Desarrollo Sostenible.

Para realizar el proceso de producción, se necesitan hornos de fusión a altas temperaturas, tal como se mencionó en el párrafo anterior, por lo tanto, el combustible necesario es en su mayoría crudo de Castilla²¹ y como sustituto gas natural.

6.1. CLASIFICACIÓN DEL VIDRIO SEGÚN USO

El vidrio se encuentra clasificado de las siguientes formas:

- Industrial

Es aquel que no se emplea para el empaque de productos alimenticios; se utiliza en el ensamble y fabricación de productos como bombillas, fibra óptica, cristales blindados etc.

²¹ El crudo Castilla Blend es un crudo pesado de 18,8°API y 1,97%S, que resulta de la mezcla de crudo Castilla con otros crudos pesados producidos en campos de los llanos, a la cual se le agrega nafta virgen como diluyente para su transporte por el sistema de oleoductos hasta Coveñas

- Vidrio de uso doméstico

Es aquel que se convierte en un protector de los productos alimenticios como el vino, leche, yogurt etc.

- Color del envase

Esta clasificación permite a las empresas identificar con mayor claridad el color del vidrio que más se adapta a sus necesidades, teniendo en cuenta el tipo de producto que se desee envasar.

TABLA 18. CLASIFICACIÓN DEL VIDRIO POR COLORES

COLOR VIDRIO	PORCENTAJE UTILIZACION	USO
VERDE	60%	Botellas de vino, cava , licores y cerveza (menor porcentaje)
BLANCO	25%	Bebidas gaseosas, zumos y alimentaciones en general
EXTRA CLARO	10%	Aguas minerales, tarros u botellas de decoración.
OPACO	5%	Cervezas y botellas de laboratorio.

Fuente: http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/basura_y_reciclaje.htm#VIDRIO

6.2. IMPACTO AMBIENTAL DEL VIDRIO POS-CONSUMO

El vidrio es un material que difícilmente se incorpora al medio ambiente, es impermeable, inerte y no poroso. No se ve afectado por componentes químicos ni físicos como el aire, el oxígeno etc. El único método de incorporación al medio ambiente es el agua, que actúa como un agente degradante con el pasar del tiempo.

Es un material que debe ser depositado en los rellenos sanitarios, ocupando una gran cantidad de espacio, disminuyendo la vida útil de los mismos. Se reconoce que al no sergradable o descompuesto por factores externos, no genera

lixiviados ni gases que afecten el medio ambiente, aunque el problema radica en el tiempo y espacio ocupado por el material.

6.3. MANEJO DE LOS RESIDUOS DE VIDRIO

Tomando como punto de partida la nota generada por la Sección de Servicios de Asesoramiento Especializados de la División de servicios de Apoyo al Comercio, Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC; nota 43, se mencionan algunas consideraciones a tener en cuenta en el manejo de empaques y embalajes al final de su vida útil. Centrándose principalmente en el tema de estudio para este proyecto, el vidrio, se presentan las siguientes alternativas:

- Reducción punto de origen.

Este proceso está a cargo de las industrias fabricantes de vidrio. En este punto se consideran alternativas como la reducción del peso de las botellas que se utilizan como empaque de alimentos y vinos.

Varias empresas a nivel mundial se han comprometido a disminuir su espesor y tamaño con el fin de disminuir el uso de materias primas, reducción en consumo de agua, energía y generación de Dióxido de Carbono.

ILUSTRACIÓN 16. REDUCCIÓN PUNTO DE ORIGEN



Fuente: [http:// rigolleau.com.ar](http://rigolleau.com.ar)

- Reutilización.

Una vez utilizado el producto, el envase retornable, también llamado casco se deposita en los lugares apropiados o se devuelve al vendedor, posteriormente se realiza un proceso de limpieza e higienizado, el recipiente se lava con detergentes fuertes que contaminan el agua y se emplea un consumo alto de energía²², razón por la cual este proceso no es del todo viable. Otro factor que afecta la reutilización de envases retornables es la tasa de retorno o el número de ciclos que una botella puede ser reutilizada, normalmente entre 8 y 15 veces.

Generalmente, el vendedor manifiesta cierto grado de inconformidad con los envases retornables debido a que ocupan espacio dentro de su almacén y los clientes pocas veces devuelven estos envases.

ILUSTRACIÓN 17. REUTILIZACIÓN



Fuente: <http://ison21.es>

²² Las máquinas empleadas para lavar los recipientes utilizan en promedio agua a temperaturas entre 82-83°C

- Incineración con recuperación de energía.

El vidrio no es un material combustible, razón por la cual la incineración no constituye un método eficiente de incorporación de residuos al medio ambiente.

ILUSTRACIÓN 18. INCINERACIÓN CON RECUPERACIÓN DE ENERGÍA



Fuente: [http:// usarynotirar.blogspot.com](http://usarynotirar.blogspot.com)

- Disposición en relleno sanitario.

El vidrio es un material no biodegradable por las características que posee y por las cuales es tan apetecido en las industrias de alimentos como la impermeabilidad, inerte, no poroso e inviolable, lo hacen casi indestructible, ni los microorganismos, el oxígeno o ácidos afectan las propiedades del vidrio. Solamente el agua después de largos periodos de tiempo aproximadamente 1000 años para su degradación e integración al medio ambiente.

ILUSTRACIÓN 19. DISPOSICIÓN RELLENO SANITARIO



Fuente: <http://guerrerosdelmundo.mejorforo.net>

- Reciclaje.

El vidrio es un material 100% reciclable, por lo tanto no pierde ninguna de sus características en el proceso de fusión; el uso de vidrio reciclado trae consigo varios beneficios como: ahorro de energía al momento de fusión de los hornos, reducción en la emisión de gases contaminantes y aumento de la vida de los rellenos sanitarios.

El vidrio constituye el primer material reciclado en Colombia²³, esto gracias al interés de O-I Peldar S.A, empresa que lleva trabajando 30 años en la recuperación del vidrio no retornable post-consumo desde 1978. Hoy en día tiene el control del reciclaje de sus envases en el 94% de la población nacional y reutiliza en un 46% el material recuperado en la fabricación de nuevos envases.

El vidrio es un material que se encuentra en diferentes colores y de ahí el problema de su reciclaje, puesto que en la industria actualmente el color que más se utiliza corresponde al blanco. El vidrio es 100% reciclable y sus composiciones químicas no se ven afectadas como su apariencia física, puesto que el vidrio coloreado no puede volver a ser transparente, razón por la cual el reciclaje se hace difícil por la separación del material.

²³ Ver: *Revista Gerente*, "Reciclaje Rentable". Sección Empresas/Medio Ambiente, Edición 0608. 2007

El color blanco no permite ni una mínima influencia de cualquier otro como el verde utilizado en la industria vinícola y el ámbar en la industria cervecera, de modo que la selección se debe realizar de una manera cuidadosa. En la mayoría de los procesos actuales la selección se efectúa manualmente, debido a los elevados costos de la escasa maquinaria existente en otros países para este propósito.

ILUSTRACIÓN 20. RECICLAJE



Fuente: [http:// hoymujer.com](http://hoymujer.com)

6.3.1. CADENA DE RECICLAJE DEL VIDRIO²⁴

La cadena de reciclaje comienza con los clientes directos, que son las empresas con las que establecen convenios para asegurar el producto, de tal forma que estos retornen el vidrio usado a la empresa a cambio del vidrio nuevo que necesitan, cerrando así el ciclo productivo. El volumen promedio que maneja este ciclo es de aproximadamente 12.000 Ton/Año.

Los recuperadores son personas naturales o jurídicas que venden el vidrio a la fábrica transformadora, manejando un volumen aproximado de 120.000 Ton/Año.

Otro actor que hace parte de la cadena de reciclaje de vidrio corresponde a los transformadores. Estos son los encargados de fabricar los envases de vidrio a

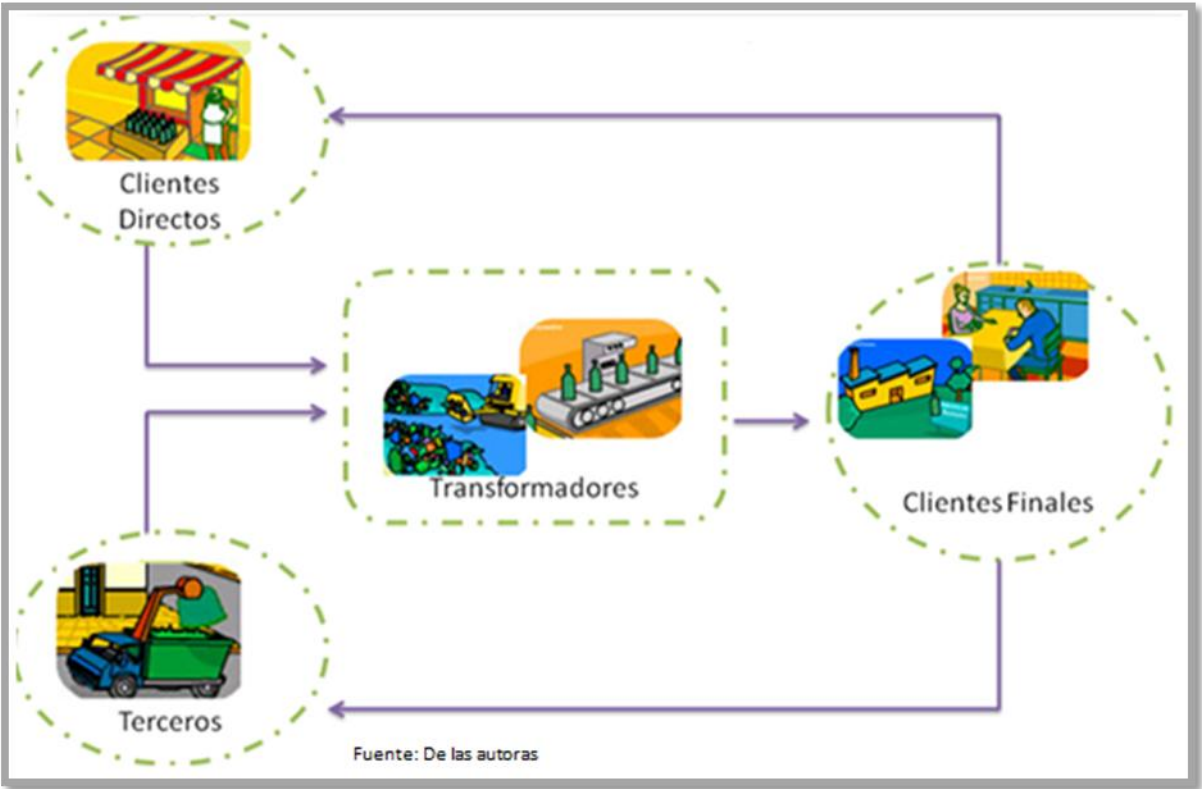
²⁴ Comparar Evaluación de las cadenas de Reciclaje. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Dirección de Desarrollo Sostenible. Pág 20

partir de vidrio reciclado y materia prima virgen. En las plantas de transformación se lleva a cabo el proceso de separación de materiales que interrumpen la recuperación adecuada del vidrio ya usado, de manera que se separa el vidrio por colores y se eliminan contaminantes como pitillos, tapas, servilletas y piedras. El material reciclado manejado por este tipo de empresas es del orden de 152.000 ton/año.

El último participante de la cadena corresponde a los clientes finales o empresas que compran el vidrio nuevo y que manejan un volumen de 1000 Ton/Día, es decir, 274.000 Ton/Año.

A continuación, se presenta un esquema de la cadena de reciclaje de vidrio que se realiza en Colombia, en la cual se muestra cada uno de los actores que en ella intervienen.

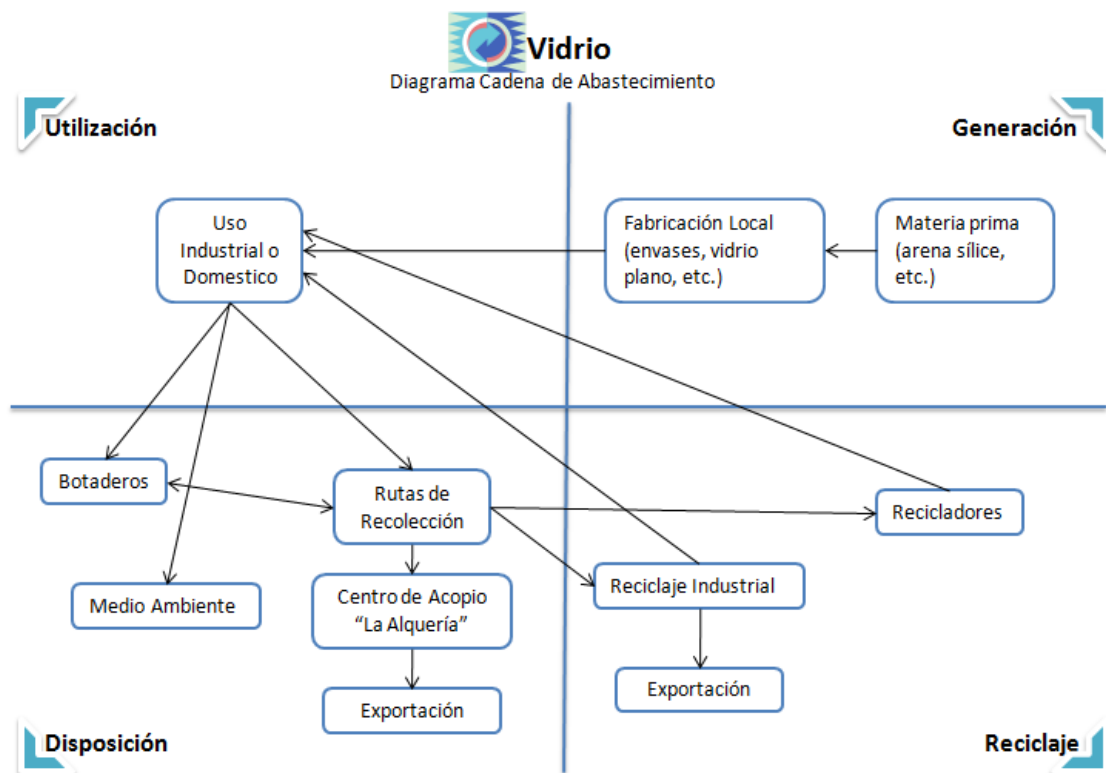
ILUSTRACIÓN 21. CADENA DE RECICLAJE DEL VIDRIO



6.3.2. DIAGRAMA CADENA DE ABASTECIMIENTO

La gráfica que se presentan a continuación muestra un mejoramiento de la cadena de abastecimiento, que es uno de los temas que se quiere lograr con esta investigación, llegando así a la exportación de los desperdicios y desechos de vidrio como paso final de la cadena.

ILUSTRACIÓN 22. DIAGRAMA CADENA DE ABASTECIMIENTO



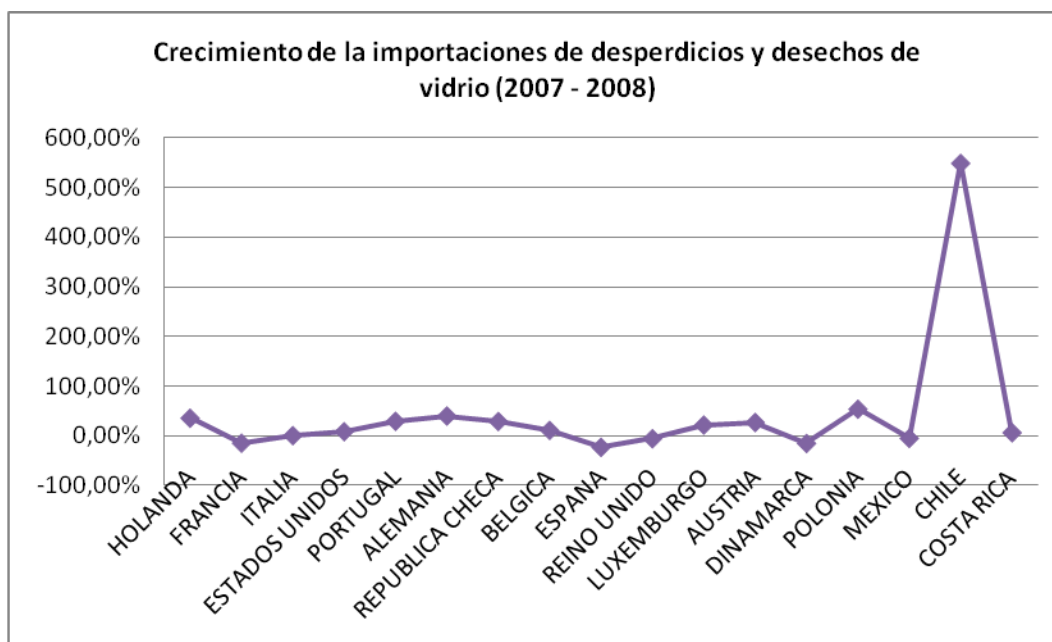
Fuente: De las autoras

7. INTELIGENCIA DE MERCADOS

Teniendo en cuenta que el objetivo principal de este trabajo consiste en realizar un proyecto para el aprovechamiento del desecho y desperdicio de vidrio, se buscarán mercados internacionales que permitan mejorar el precio del vidrio reciclado y fomentar la recolección en el mercado interno, se recurre a una inteligencia de mercados para determinar mediante variables de interés del sector, se establecen tres países que permitan cumplir con el objetivo.

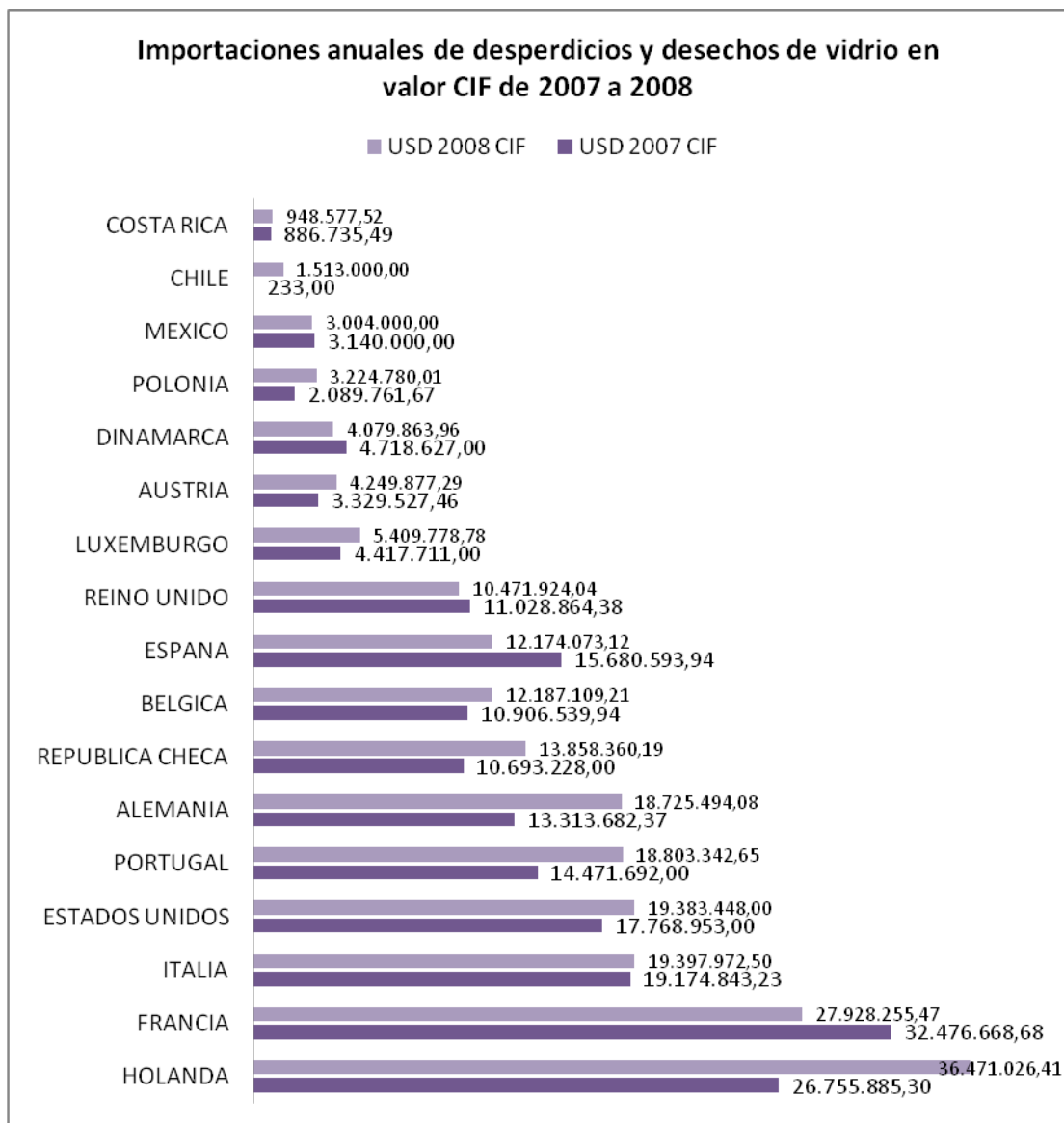
En primera instancia se escogieron diez países, de acuerdo con el nivel de importaciones anuales en valor CIF de 2007 a 2008, que se manejan en cuanto a desperdicios y desechos de vidrio, de igual manera se tuvo en cuenta el crecimiento de las importaciones del mismo material para el año 2007 y 2008, tal como se ve en las siguientes gráficas.

ILUSTRACIÓN 23. CRECIMIENTO DE LAS IMPORTACIONES DE DESPERDICIOS Y DESECHOS DEL VIDRIO



Fuente: Base de datos Proexport Colombia Importaciones mundiales 7001001000 Desperdicios y desechos de vidrio por producto (2007-2008)

ILUSTRACIÓN 24. IMPORTACIONES ANUALES EN VALOR CIF DE 2007 A 2008



Fuente: Base de datos Proexport Colombia Importaciones mundiales 7001001000 Desperdicios y desechos de vidrio por producto (2006-2008)

Los diez países que conformarán el primer filtro en la inteligencia de mercados corresponden a:

TABLA 19. PAÍSES ESCOGIDOS PARA INTELIGENCIA DE MERCADOS

Holanda	Chile
Portugal	Luxemburgo
Alemania	Costa Rica
República Checa	Austria
Polonia	Bélgica

7.1. CALIFICACIÓN PRIMER FILTRO

Para realizar este primer punto se tuvieron en cuenta siete variables generales de cada país, pero que de alguna manera influyen en la realización de negociaciones e intercambio de bienes. Así por ejemplo, se escogieron variables clave como el idioma, considerada importante ya que facilita la comunicación, realización de contratos y acuerdos comerciales entre países por los difíciles términos que maneja el comercio internacional y que podrían ocasionar problemas en el proceso de exportación o pago del producto.

Entre otras, se encuentran los acuerdos comerciales, que brindan beneficios a determinados bienes, siempre y cuando el país exportador sea participe del acuerdo, con ello, buscan la disminución en costos generados por aranceles que se reflejan en el precio final. La distancia geográfica es otro punto de gran importancia, debido a los altos costos que se manejan en cuanto al transporte internacional que será una de las variables estudiadas con detenimiento más adelante.

Finalmente, el riesgo país permite tener una idea general de qué tan estable económicamente se encuentra un país para realizar negociaciones, ya que en él se incluyen temas políticos, culturales y sociales que pueden aumentar el riesgo de las inversiones o exportaciones que se realicen.

De acuerdo con lo anterior, realizando por variable una calificación de uno a veinte puntos, los países que continúan en segundo filtro son: Chile, Luxemburgo, Alemania, Bélgica, República Checa y Costa Rica.(Ver Anexo 1)

7.2. CALIFICACIÓN SEGUNDO FILTRO

Para el segundo filtro se tuvieron en cuenta 8 variables, más que todo económicas; entre las principales se encuentran la balanza comercial, la inflación y la moneda que los países resultantes del filtro anterior tengan, la suma de los puntajes de estas variables es de un total de 100 puntos.

La balanza comercial es de gran importancia para conocer el nivel de importaciones y exportaciones que tienen estos países durante un periodo. Teniendo en cuenta que esta variable es activa cuando las exportaciones superan a las importaciones, se necesita que se presente el caso contrario para que tengamos mayor probabilidad de que estos países importen el vidrio reciclado que se está ofreciendo; por ende, el hecho que se tenga una balanza comercial negativa posee mayor puntaje.

En cuanto a la inflación, se debe tener en cuenta que es el crecimiento de los precios de los bienes y servicios, por lo tanto es conveniente que tenga una inflación mínima para poder determinar el precio que se va a manejar del bien a exportar.

Finalmente, se considera que la moneda es una variable importante en las negociaciones que se puedan establecer los países para poder establecer los parámetros de la negociación en cuanto al precio y los pagos que se realicen para que sea beneficioso para ambas partes

De acuerdo con los puntajes, se descartan los 3 países que tengan menos puntos, de acuerdo con esto, para el tercer filtro continúan: Chile, Alemania y Bélgica. (Ver Anexo 2)

7.3. CALIFICACIÓN TERCER FILTRO

En el tercer filtro se tomaron en cuenta variables relacionadas con las importaciones de los países filtrados anteriormente. Son 5 variables que tienen cada una un puntaje de 20 para una suma de 100 puntos. Estas variables son igual de importantes para determinar cuál de los países es el mercado objetivo a penetrar con las exportaciones de vidrio reciclado. Es de notable importancia el crecimiento de las importaciones de vidrio que cada uno de los países tenga, debido a que permite observar que con el tiempo existe una mayor demanda de este bien, lo cual es beneficioso.

Teniendo en cuenta los puntajes, Chile es el país elegido a exportar. (Ver Anexo 3)

8. ASPECTOS DE ENTRADA DEL PAIS ESCOGIDO – CHILE

8.1. ASPECTOS ECONÓMICOS Y POLÍTICOS

A pesar de la crisis financiera mundial, Chile ha sido uno de los pocos países que no se ha visto involucrado directamente con esta, con un crecimiento económico constante del 5%.

El principal sector económico es la minería, donde el producto más importante es el cobre; en la actualidad Chile también se destaca por el comercio minorista con cadenas que se pueden encontrar en los diferentes países de Latinoamérica como lo son Falabella, Ripley, Easy, entre otras.

La economía de Chile es calificada como una de las mejor y más desarrolladas en Latinoamérica y se propone que entre los años 2018 y 2020 será un país desarrollado.

Los índices de pobreza han disminuido de una forma importante en quince años, de 38% en 1990 a 13,7% en 2006 y con bajas constantes en la actualidad, también se están realizando importantes avances para disminuir la brecha en la distribución de los ingresos y también avances en la construcción de vivienda de interés social y en el acceso a la educación²⁵.

De acuerdo con los informes del Fondo Monetario Internacional, el PIB per cápita en el 2007 era de usd \$14.673 y se prevé que para el año 2014 aumente a usd \$18.000.

Chile es una república unitaria centralizada, democrática y cuenta con tres poderes: legislativo, ejecutivo y judicial, además de tener otros entes de control. Se rige bajo la Constitución de 1980.

²⁵ Comparar: <http://www.thisischile.cl/frmContenidos.aspx?SEC=262&ID=137&eje=X> tomado el 16/07/10

8.2. ASPECTOS COMERCIALES

Chile se caracteriza por tener una economía abierta y esto se ve reflejado tanto en sus proyecciones (se espera que en el 2010, Chile sea uno de los 15 países proveedores de alimentos de mayor importancia en el mundo) como en su balanza comercial y acuerdos comerciales ratificados con diferentes países, entre los que se encuentra Colombia.

En la actualidad, Chile tiene un superávit en la balanza comercial de \$13.316,2 millones de dólares, con un valor de \$53.024,1 millones de dólares en exportaciones y de \$39.707,9 millones de dólares en importaciones, con esto se puede demostrar la importancia del comercio exterior en Chile, que de igual forma se vio afectada por la crisis financiera mundial con una disminución del 22% de las exportaciones y del 31% de las importaciones respecto al año 2008²⁶

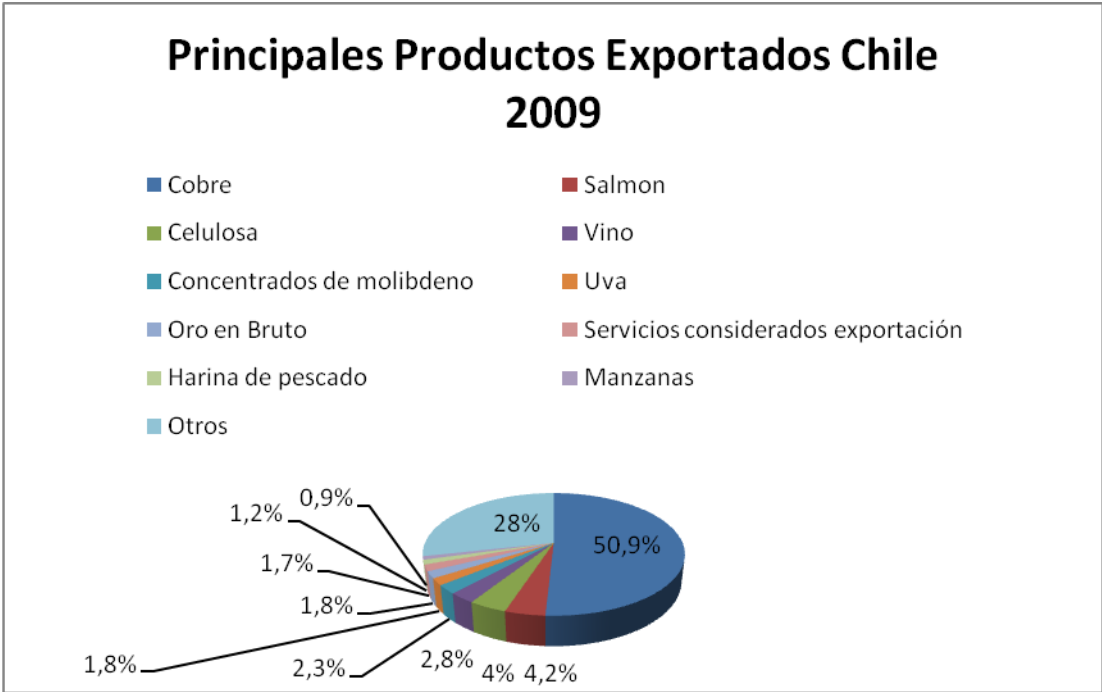
TABLA 20. PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS CHILE

Principales Productos exportados por Chile 2009 (participación)	
Cobre	50,90%
Salmon	4,20%
Celulosa	4%
Vino	2,80%
Concentrados de molibdeno	2,30%
Uva	1,80%
Oro en Bruto	1,80%
Servicios considerados exportación	1,70%
Harina de pescado	1,20%
Manzanas	0,90%
Otros	28,50%
TOTAL	100,10%

Fuente: Análisis de las exportaciones de Chilenas, 2009

²⁶ Comparar: <http://rc.prochile.cl> tomado el 16/07/10

ILUSTRACIÓN 25. PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS CHILE 2008



Fuente: Análisis de las exportaciones de Chilenas, 2009

Los principales mercados de estos productos fueron:

TABLA 21. PRINCIPALES MERCADOS DE EXPORTACIONES CHILENAS 2008

Principales Mercados de las exportaciones chilenas 2009	
China	15,10%
Estados Unidos	12,60%
Japón	11%
Holanda	6%
Corea del Sur	5,80%
Otros países	49%
TOTAL	99,90%

Fuente: Guía para exporta a Chile, 2008

Es importante resaltar que aunque estos son los países a donde más exportó Chile, todos estos mercados presentaron una reducción importante como resultado de la crisis económica mundial; las exportaciones hacia Estados Unidos

y Japón disminuyeron en un 25%, Holanda en un 51,8% e Italia en un 57,5% entre otros.

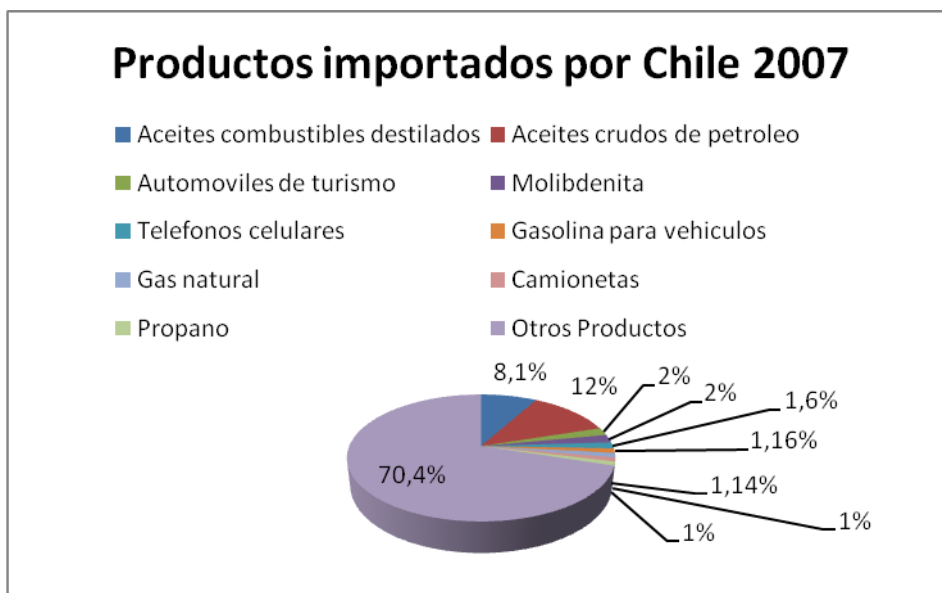
Los principales productos que Chile importó en el 2007 fueron:

TABLA 22. PRODUCTOS QUE CHILE IMPORTO 2007

Productos importados por Chile 2007	
Aceites combustibles destilados	8,09%
Aceites crudos de petróleo	12,00%
Automóviles de turismo	2,00%
Molibdenita	2,00%
Teléfonos celulares	1,60%
Gasolina para vehículos	1,16%
Gas natural	1,14%
Camionetas	1,00%
Propano	1,00%
Otros Productos	70,40%
TOTAL	100%

Fuente: Guía para exporta a Chile, 2008

ILUSTRACIÓN 26. PRODUCTOS IMPORTADOS POR CHILE 2007



Fuente: Guía para exporta a Chile, 2008

Los principales socios que Chile tuvo para las importaciones que realizó en el 2007 fueron:

TABLA 23. PRINCIPALES SOCIOS COMERCIALES PARA IMPORTACIONES 2007

Principales proveedores de importaciones 2007	
Estados Unidos	17%
China	11,50%
Brasil	10,50%
Argentina	10%
Corea del Sur	7,30%
Otros países	43,70%
TOTAL	100%

Fuente: Guía para exportar a Chile, 2008

ILUSTRACIÓN 27. PRINCIPALES PROVEEDORES DE IMPORTACIONES DE CHILE 2007



Fuente: Guía para exportar a Chile, 2008

El comercio bilateral entre Chile y Colombia está aumentando cada día gracias al TLC ratificado en el mes de mayo de 2009 entre estos dos países, lo cual se ve representado en las exportaciones e importaciones de los dos países.

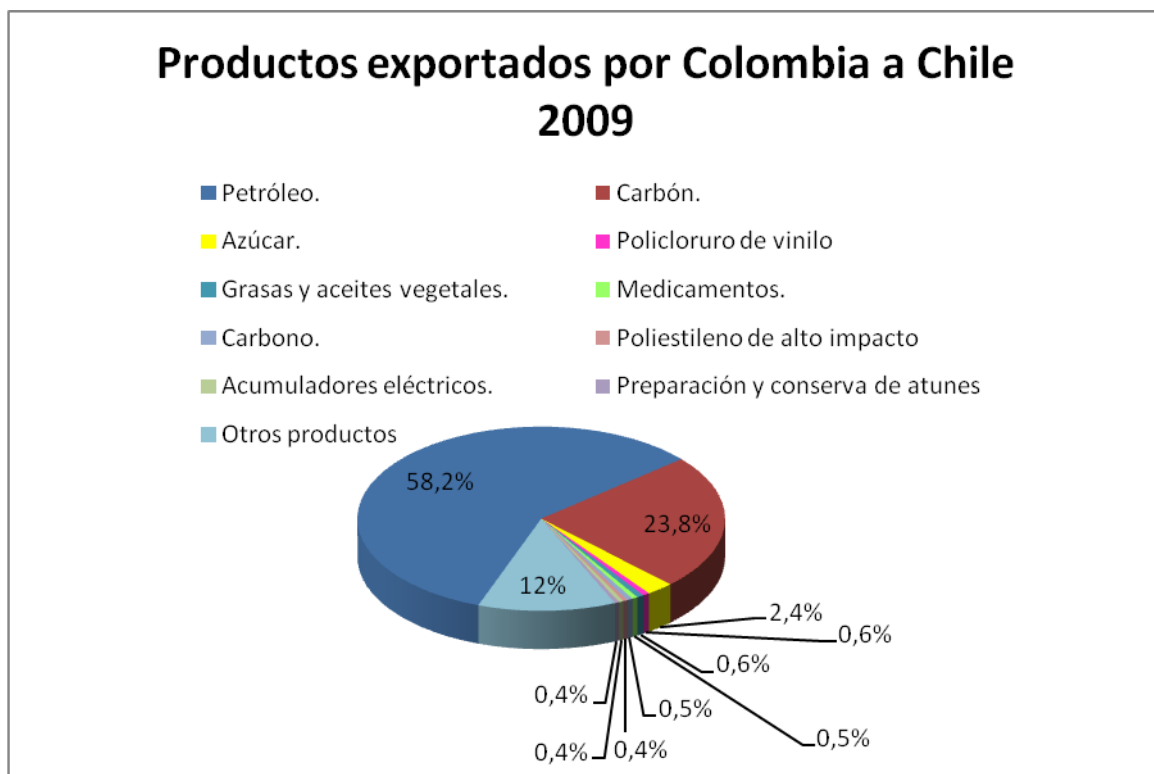
En las exportaciones desde Colombia, un papel relevante lo representan los commodities, con un 84% de total de los productos exportados en el año 2009. Los productos requeridos por Chile fueron:

TABLA 24. PRODUCTOS EXPORTADOS POR COLOMBIA A CHILE 2009

Productos exportados por Colombia a Chile 2009	
Petróleo.	58,20%
Carbón.	23,80%
Azúcar.	2,40%
Policloruro de vinilo	0,60%
Grasas y aceites vegetales.	0,60%
Medicamentos.	0,50%
Carbón.	0,50%
Poliestileno de alto impacto	0,40%
Acumuladores eléctricos.	0,40%
Preparación y conserva de atunes	0,40%
Otros productos	12,10%
TOTAL	99,90%

Fuente: Relaciones Comerciales Chile – Colombia 2009

ILUSTRACIÓN 28. PRODUCTOS EXPORTADOS POR COLOMBIA A CHILE 2009



Fuente: Relaciones Comerciales Chile – Colombia 2009

Las inversiones de capital chileno en Colombia han aumentado rápidamente en los últimos años y se elevan a los \$5.836 millones de dólares en el periodo de 1990-2008, lo que representa un 13% de total invertido en el exterior por Chile, colocando a Colombia como el tercer destino de inversión chilena después de Brasil y Perú; estas inversiones están focalizadas en los sectores energéticos, bancarios, de salud y tiendas minoristas.

Chile es el país que más acuerdos comerciales sostiene con países socios como China, Estados Unidos, Unión Europea, EFTA, entre otros, los cuales pueden representar el 90% de la población mundial. Aunque Chile ya ha firmado varios acuerdos comerciales con Colombia, representados por el Mercosur y la Comunidad Andina, el acuerdo comercial suscrito entre Colombia y Chile más

importante es el TLC ratificado en mayo de 2009. Las principales ventajas de este acuerdo comercial son:

- Crear instrumentos para proteger la producción nacional de cada país.
- Regular las normas sanitarias y de origen para que las barreras al comercio disminuyan.
- Crear procesos para que la comercialización de los bienes y servicios sea ágil y eficiente.
- Crear nuevos mercados para sectores como agroindustria, grasas y aceites, muebles y artículos para el hogar.
- Crear un clima de inversión adecuado para los dos países.

8.3. REQUISITOS NO ARANCELARIOS

Estos requisitos tratan de asegurar que la mercancía que se enviará de Colombia a Chile no involucre riesgos para los consumidores. Los requisitos son:

- Normas de origen

Esta norma define en qué condiciones y los márgenes dentro de los que el bien debe encontrarse en cuanto a que pueda poseer materiales provenientes de otros países.

Teniendo en cuenta que Peldar es la principal productora de vidrio en Colombia y que el bien a exportar es el vidrio triturado manualmente e higienizado recolectado en el centro de acopio, se considera que es un bien que puede acogerse a la preferencia arancelaria puesto que se califica como mercancía originaria en Colombia y cumple con la norma bilateralmente acordada.

- Medidas sanitarias y fitosanitarias

Debido a que existen bienes que puedan llegar a afectar la salud humana, animal y vegetal, para realizar las exportaciones a Chile este país se rige bajo el marco normativo general el Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la OMC.

Se deben tener en cuenta ciertos factores que influyen en la definición de las medidas sanitarias y fitosanitarias dependiendo del producto que se trate; entre estos factores se encuentran:

- Respectivas condiciones sanitarias nacionales.
- Riesgos sanitarios existentes, endémicos y emergentes.
- Tipos de embalaje, modos de conservación, aislamiento de la carga y rutas de transporte.

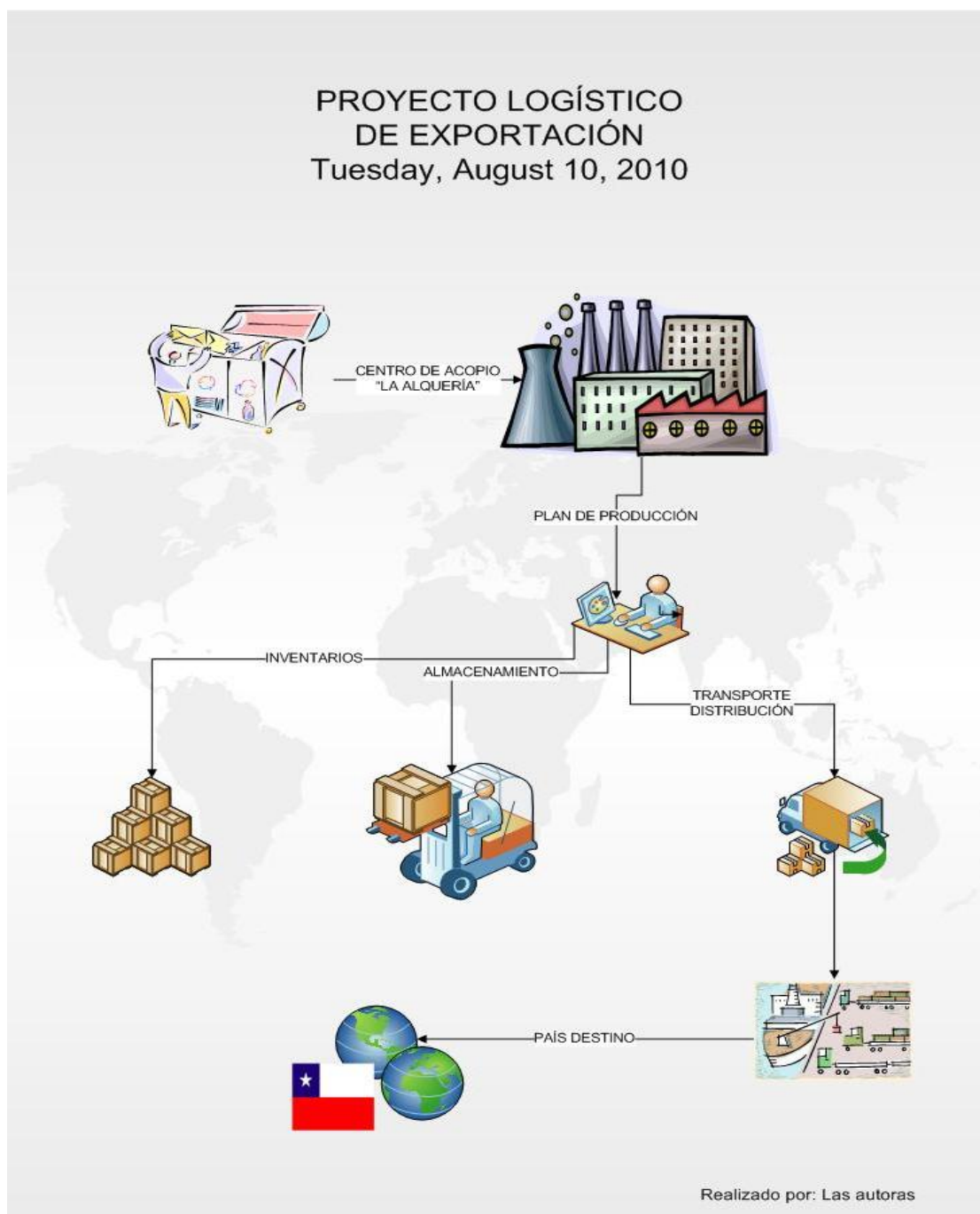
Teniendo en cuenta que el vidrio reciclado no es un bien peligroso, ni tóxico, solo se tendrán en cuenta los procesos de higienización sean los adecuados para garantizar un producto de calidad y con las especificaciones que se requieren en Chile.

- Obstáculos técnicos al comercio

Estos obstáculos son un aspecto complementario a la calidad sanitaria que es regulada por las medidas sanitarias; estas regulaciones proporcionan garantías para que los consumidores chilenos puedan elegir entre los productos importados y la producción interna.

III. PROYECTO LOGISTICO DE DESPERDICIOS Y DESECHOS DE VIDRIO PARA EL CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA

ILUSTRACIÓN 29. PROYECTO LOGÍSTICO DE EXPORTACIÓN



9. JUSTIFICACIÓN

El Centro de Reciclaje La Alquería muestra un importante potencial para convertirse en la mejor empresa de reciclaje de vidrio, en la cual se desarrolle todo el ciclo industrial que conste de los procesos de recepción de insumos o materia prima de desechos de vidrio, clasificación, conversión en reciclaje, organización del producto terminado y entrega al consumidor.

Esta es la visión futura para una empresa que en la actualidad cuenta con una infraestructura que puede ampliarse, con un recurso humano que puede ser mejor aprovechado y con una idea de negocio que es innovadora, en cuanto concretamente no se está explotando la exportación de vidrio reciclado o desecho de vidrio en Colombia, además cabe destacar que el producto obtenido tiene perspectivas de mercado a nivel nacional e internacional.

De acuerdo con las visitas que se realizaron al Centro de reciclaje La Alquería en la ciudad de Bogotá, se quiere realizar un proyecto que sirva de ayuda para que este centro de reciclaje se vuelva auto sostenible.

Se considera que en la actualidad la operación del centro está subutilizada, teniendo en cuenta que su capacidad instalada permitiría el manejo de 20 toneladas diarias y actualmente solo maneja de 8 a 12 toneladas.

9.1. ANTECEDENTES

El Centro de reciclaje La Alquería pertenece a la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP, entidad adscrita a la Secretaría Distrital de Hábitat, que tiene como objetivo coordinar, supervisar y controlar los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos y otros servicios distritales²⁷.

²⁷ Ver: http://camara.ccb.org.co/documentos/2920_Presentación_UAESP_-_Programa_Distrital_de_Reciclaje_Bogotá_Reciclá.pdf tomado el 22/07/10

Fue creado en el año 2008 y es operado por la Unión Temporal de Recicladores, creada por la Asociación de Recicladores de Bogotá (ARB), por la Asociación de Cooperativas de Reciclaje y Recuperación Ambiental (Arambiental) y por la Asociación de Recicladores Unidos por Bogotá (ARUB).

Está situado en el barrio Venecia, en el sur de la ciudad.

9.2. OPERACIÓN ACTUAL

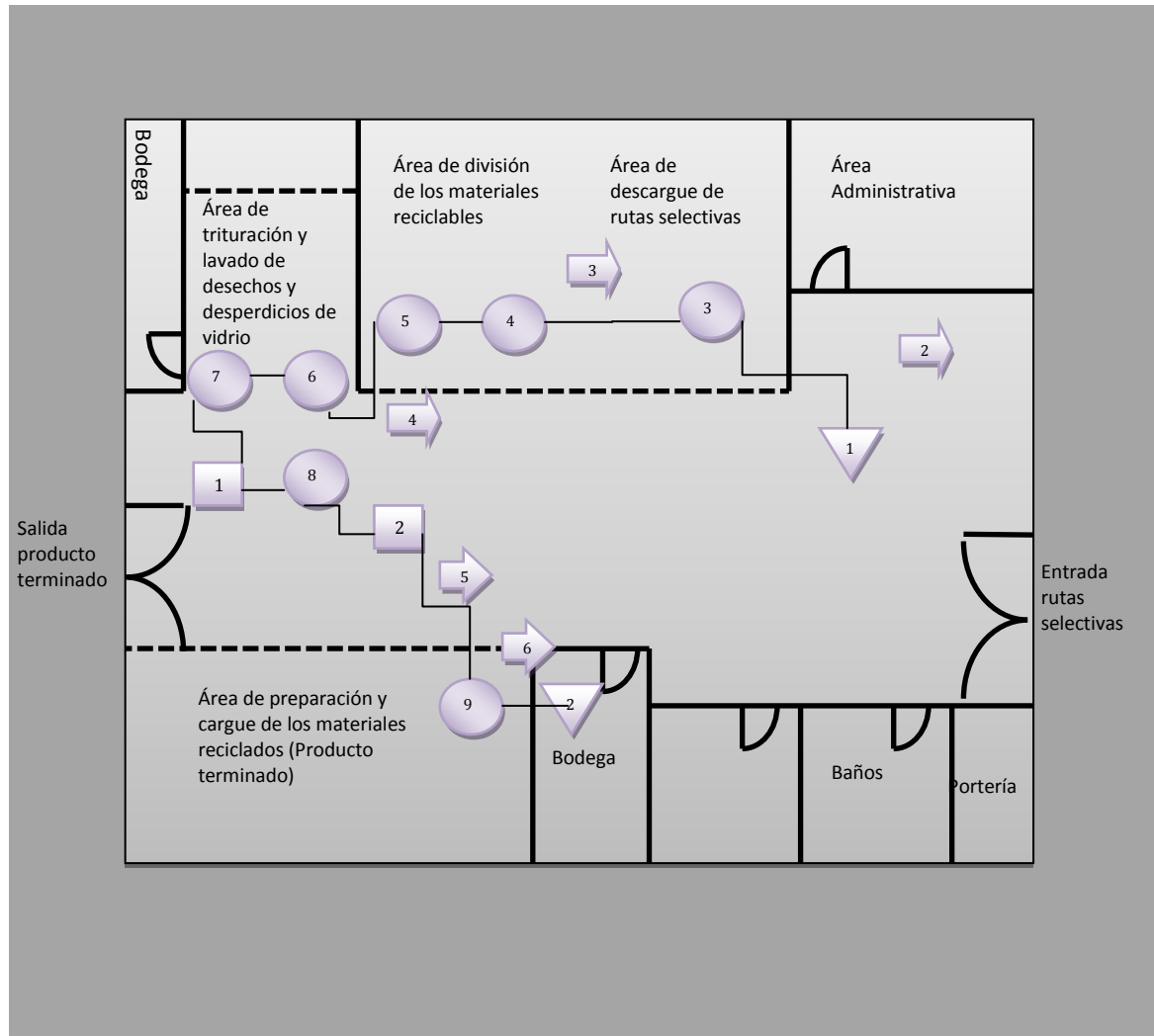
En la actualidad este centro de acopio es subsidiado por la Alcaldía Mayor de Bogotá con un 50% de los costos generados en este centro, que son de \$40.000.000 mensuales; es decir, que el distrito entrega \$20.000.000 cada mes para que el centro siga funcionando.

Cuenta con la infraestructura para la recepción, clasificación y comercialización del material reciclado recolectado en las 736 rutas de recolección selectiva que manejan los 4 operadores de recolección de desechos que se pueden encontrar en la ciudad. Estas rutas cubren cerca de 678.298 usuarios de servicio público de Bogotá, es decir, el 33% de la ciudad, en 15 localidades²⁸.

El centro recibe en promedio entre 8 y 12 toneladas de este material, pero tiene disposición para manejar hasta 20 toneladas diarias; cabe resaltar que el volumen de material reciclado no es muy alto ya sea por la falta de información de los usuarios de las rutas selectivas y la falta de cultura de reciclaje que apenas se está implementando en la ciudad sin ser todavía suficiente para que las personas entreguen estos desechos de una manera que sea de fácil recolección y clasificación; además, también se presentan diferentes situaciones como que en Bogotá existen más de 600 bodegas de reciclaje, las cuales no cuentan con la infraestructura necesaria, pero compran el material reciclado, es decir muchas personas prefieren vender este material y no entregarlo a las diferentes empresas de aseo encargadas de las rutas selectivas como se anunció anteriormente.

²⁸ Comparar: *Presentación UAESP – Programa Distrital de Reciclaje Bogotá Recicla.*
Diapositiva 32

ILUSTRACIÓN 30. PLANO CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA



Fuente: De las autoras

Las operaciones   y la trasportación  son llevadas a cabo fuera del Centro de reciclaje La Alquería, debido a que son relacionadas con las rutas selectivas.

TABLA 25. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE RECICLAJE DE VIDRIO

Tema: desperdicios y desechos de vidrio Operación: recolección Graficado por: las autoras Fecha: 9/08/2010						
	Oper.	Trans.	Insp.	Retrasos	Almto.	Actual ☒ Propuesto ☐ Descripciones
1	1					Salida del camión hacia el sitio donde inician las rutas selectivas
2	2					Recuperación del material
3	1					Desplazamiento al Centro de reciclaje La Alqueria
4	1					Entrada y estacionamiento del camión al Centro de reciclaje La Alqueria
5	2					Al área de descargue de rutas selectivas
6	3					Descargue de rutas selectivas
7	3					Al área de división de los materiales reciclables
8	4					Separación de los tipos de materiales reciclables
9	5					Clasificación de desperdicios y desechos de vidrio por colores
10	4					Al área de trituración y lavado de desperdicios y desechos de vidrio
11	6					Trituración manual de los desperdicios y desechos de vidrio
12	7					Lavado (quitar etiquetas y pegantes)
13	1					Verificación
14	8					Secado de los desperdicios y desechos de vidrio triturados
15	2					Verificación
16	5					Al área de preparación y cargue de los materiales reciclados
17	9					Disposición en sacos de lona
18	6					Al área de bodega
19	7					Almacenamiento

Símbolos que se utilizan:

TABLA 26. SIMBOLOS DIAGRAMA DE FLUJO

	Operación (tarea o actividad de trabajo)
	Transportación (movimiento de materiales de un lugar a otro)
	Inspección (inspección del producto en relación con su cantidad o calidad)
	Retraso (retraso en la secuencia de operaciones)
	Almacenamiento (un inventario o almacenamiento de materiales en espera de la siguiente operación)

Fuente: de las autoras

9.3. IMPACTO ECONÓMICO

En el año 2009, el centro de reciclaje recibió cerca de 371.514 kilogramos de vidrio, es decir, que constituye el 20% del total de materiales reciclados que recibe; el vidrio ya después del proceso de triturado y de realizar una limpieza se vende en un promedio de \$70 por kilo, para un valor total de \$ 26.005.980.00.

9.4. RESPONSABILIDAD SOCIAL

En el Centro de reciclaje La Alquería trabajan 45 recicladores pertenecientes a las diferentes asociaciones de recicladores; con estas asociaciones se firmaron varios convenios de cooperación. Uno de los puntos más importantes es el papel del distrito y la responsabilidad social con este sector marginado, donde se busca que no solo los 45 recicladores que trabajan en el centro de reciclaje sino también sus familias y los más de tres mil recicladores que asocian las diferentes cooperativas y recicladores, puedan recibir una atención adecuada.

9.5. COSTOS DE OPERACIÓN CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA

Los costos del Centro del reciclaje La Alquería son:

TABLA 27. COSTOS CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA (TRITURACIÓN VIDRIO)

Costos Centro de Reciclaje la Alqueria (Trituración vidrio)		
Arriendo Centro de reciclaje La Alqueria		\$ -
Servicios públicos	Luz	\$ 40.000
	Agua	\$ 500.000
	Otros	\$ 500.000
Salarios (3 operadores)	\$515000 c/u	\$ 1.545.000
TOTAL		\$ 2.585.000

Fuente: Datos otorgados por el Centro de reciclaje La Alquería

Cabe resaltar que estos costos son más altos, si se tiene en cuenta el total de procesos de los otros materiales para reciclar, los costos representados en la tabla anterior, muestran los costos solamente en el proceso de reciclaje del vidrio.

10.EMPODERAMIENTO DEL CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA

10.1. MAQUINARIA

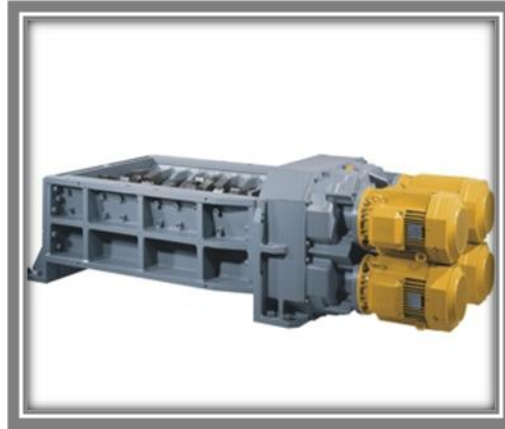
El proyecto de empoderamiento del Centro de reciclaje que tiene como objetivo principal la exportación del vidrio reciclado y convertir en auto suficiente este centro tan importante en la ciudad de Bogotá; implica una inversión que se recuperará rápidamente y que es favorable al centro dentro del concepto de costo beneficio de la inversión.

Se requiere invertir en nueva maquinaria para la trituración y limpieza del vidrio, ya que el centro en la actualidad solo cuenta con dos máquinas prensadoras.

En la visita a la Feria Internacional de Medio Ambiente celebrada en Bogotá del 2 al 5 de junio del año 2010, donde participaron diferentes empresas y asociaciones para el desarrollo medio ambiental, se realizaron contactos con UNTHA, empresa austriaca especializada en la fabricación de trituradoras para diferentes materiales;

esta empresa ofrece diferentes tipos de trituradoras industriales y dependiendo de las necesidades del centro de reciclaje se realizaría la compra y también la adecuación de la maquinaria como tal, dependiendo del tamaño del vidrio que sea necesario.

ILUSTRACIÓN 31. MÁQUINA TRITURADORA UNTHA SERIE S 120-1400



Fuente: <http://www.untha.es/>

La compra de esta maquinaria se realizaría un tiempo después de que el plan exportador dé buenos márgenes de utilidad, ya que es una inversión muy grande y en la actualidad el centro de reciclaje no tiene la disponibilidad económica para realizar esta compra.

Otra compra necesaria para el centro de reciclaje es un sistema para realizar la limpieza del material; esta se podría diseñar de una forma que el agua pueda ser reutilizable y se diseñarían unos tipos de tinas donde el vidrio después de triturado sea lavado y secado y después poner en disposición de barriles para su exportación.

10.2. CAPACITACIÓN

Es necesario realizar diferentes cursos para capacitar a los futuros operadores de la maquinaria, todo esto por cuenta de la empresa UNTHA.

11.GESTIÓN DE INVENTARIOS CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA

11.1. POLÍTICA DE INVENTARIOS

Con la implementación de una política de inventarios se busca principalmente, aprovechar al máximo los recursos disponibles y la entrada de materiales de desperdicios y desechos de vidrio, con el fin de cumplir con los pedidos de los clientes y ofrecer un excelente nivel de servicio, sin que se vean afectados la generación de ingresos y los balances de la empresa por la inversión en inventarios.

Los objetivos que se busca cumpla el modelo de salidas y entradas de mercancía que a continuación se propone son:

- Encontrar el nivel óptimo (menor) de inversión y gastos en los que se incurre al tener inventarios.
- Realizar seguimiento y control a los inventarios generados mensualmente haciendo uso de indicadores, que permita establecer el nivel de cumplimiento que se da a la planeación realizada.

El control de los inventarios es un tema de gran importancia para este estudio, teniendo en cuenta que los costos generados por el almacenamiento afectan el precio final del bien, haciéndolo menos competitivo en el mercado al cual pertenece.

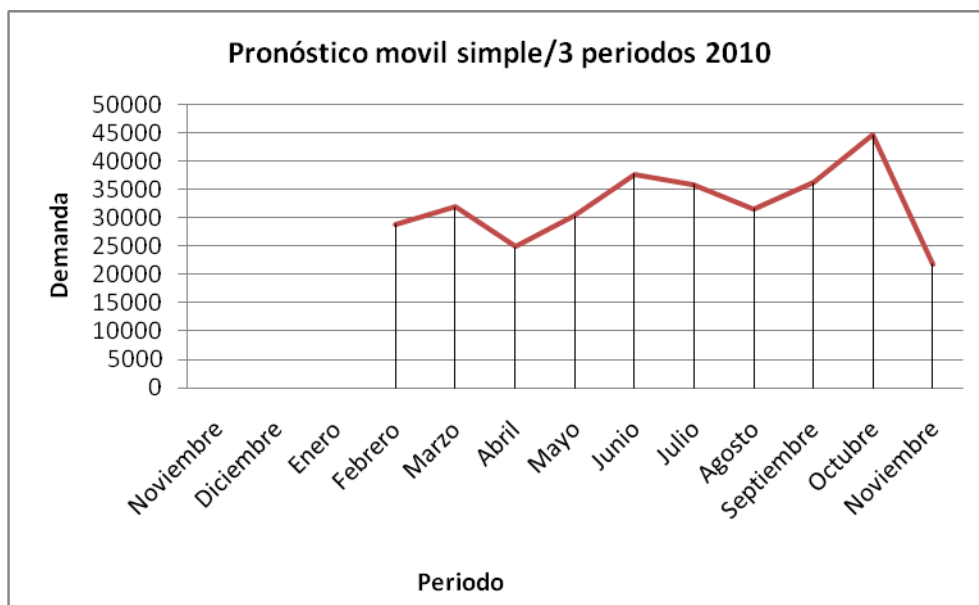
De otro lado, no es de importancia para el centro de reciclaje, mantener existencias del material debido a que los volúmenes que ingresan no son altos y la demanda del centro es estable, y más aún si el centro decidiera aceptar el proyecto de exportación aquí propuesto.

El promedio mensual de desechos de vidrio que ingresan al centro de reciclaje, oscila entre los 32.3 toneladas y 35 toneladas mensuales, la demanda promedio mensual es de 30.7 Toneladas, de modo que no se hace necesario realizar un almacenamiento.

Para tener un control eficiente de los inventarios es necesario realizar pronósticos de demanda que permitan tener una idea cercana a las ventas de los meses próximos; de esta manera poder anticiparse a los pedidos del cliente y cumplir al 100% con los requerimientos.

Los pronósticos que se muestran a continuación se realizaron mediante el método de promedio móvil simple para tres periodos; según estos pronósticos, el promedio de ingresos de desechos y desperdicios de vidrio para los meses de agosto a noviembre son de: 33.5 toneladas.

ILUSTRACIÓN 32. PRONÓSTICO MÓVIL SIMPLE



Fuente: De las autoras

Se propone realizar una exportación mensual, mediante un contenedor de 40 pies, es decir, 28 toneladas de desechos y desperdicios de vidrio, razón por la cual se tendrá un inventario promedio de 16.5 toneladas mensuales, con un valor de \$1'122.170 que deben venderse al mercado local, para hacer más eficiente el proceso de inventarios y continuar con la estrategia de reducción de costos.

TABLA 28. ESTADO DE INVENTARIOS

Estado de Inventarios						
Mes	Saldo inicial	Entradas	Salidas	Nuevo saldo	valor casco	ventas promed
Agosto	0	31.575	28.000	3.575	\$ 243.100	\$ 2.147.100
Septiembre	3.575	36.195	28.000	11.770	\$ 800.360	\$ 2.704.360
Octubre	11.770	44.630	28.000	28.400	\$ 1.931.200	\$ 3.835.200
Noviembre	28.400	21.865	28.000	22.265	\$ 1.514.020	\$ 3.418.020
<i>Promedio de inventario</i>		33.566		16.503	\$ 1.122.170	\$ 3.026.170

Fuente: De las autoras

11.2. CONTROL DEL MODELO DE INVENTARIOS

El control de los inventarios se realizará mediante el uso de indicadores que permitan identificar y conocer la efectividad del modelo. Estos indicadores corresponden a:

- **Rotación de inventarios.**²⁹

Es un índice muy útil para evaluar la efectividad del control de inventarios, correspondiente a la proporción entre las ventas y las existencias promedio. Este indicador permite conocer el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

Entre más alto sea el resultado obtenido por el indicador, mejor es el resultado obtenido en el manejo de inventarios. Para poder trabajar con este principio es de gran importancia manejar una buena comunicación entre las diferentes áreas de la organización, el proveedor y el cliente.

Este indicador aplicado al modelo previamente mencionado arrojó un resultado de 1.47 veces, es decir que durante los cuatro meses de operación del modelo, el capital invertido se recupera a través de las ventas 1.5 veces, siendo positivo para el centro de reciclaje.

²⁹ Comparar: Murillo, Jorge A. *Exportar e internacionalizarse*. Pág 291

TABLA 29. INDICADORES DE DESEMPEÑO OPERACIÓN INVENTARIOS

Indicadores de desempeño operación Inventarios			
Indicador	Formula	Definición	Calculo
ROTACIÓN DE INVENTARIO	$T = D / I$	T= Número de veces que	1,47
		D= Demanda del período	
		I= Valor de inventario actual	

Fuente

: De las autoras

- **Índice de duración de mercancías³⁰**

Es una proporción que se realiza entre el inventario final y las ventas promedio del último período, indicando cuánto tiempo tarda almacenado el inventario que tiene el centro de reciclaje.

Un alto nivel en el índice de duración de mercancías refleja demasiados recursos en inventarios que no están siendo bien empleados por la empresa, y los cuales indican pérdidas en cuanto a liquidez o inversión, reduciendo los ingresos mensuales.

Realizando el cálculo correspondiente para este modelo, el indicador arrojó un valor de 0.22 veces, cifra de poca relevancia, pero que debe mejorarse mediante las políticas de inventarios que se implementen.

TABLA 30: INDICADORES DE DESEMPEÑO OPERACIÓN INVENTARIOS

Indicadores de desempeño operación Inventarios			
INDICE DE DURACIÓN DE MERCANCÍAS	$IDM = \frac{I_f \cdot 30 \text{ Días}}{\text{Ventas promedio}}$	I= Inventario final	0,22
		V= ventas promedio	

Fuente: De las autoras

³⁰ Comparar: Murillo, Jorge A. *Exportas e internacionalizarse*. Pág 291

12.REQUERIMIENTO DE VIDRIO EN CHILE

En el país destinatario del producto existen 3 categorías para los vidrios:

- Botellas de bebidas (gaseosas, jugos, licores, vinos) enteras, es decir sin defectos: estos pueden ser reutilizados por la misma empresa embotelladora y tienen un valor económico más alto. Esta retornabilidad significa un ahorro de energía, lo que es beneficioso para la empresa y para el medio ambiente.
- Envases (frascos) para cualquier tipo de alimento (conservas, mayonesa, yogurt, jarabes, medicamentos, etc.), de perfumes o colonias y de aceite: estos envases tienen que estar intactos también. - Todos estos envases (1 y 2) tienen su valor propio, por unidad.
- Los vidrios que no sirven son:
 - Vidrio (roto) de auto (parabrisas).
 - Vidrio (roto) de ventana.
 - Espejos.
 - Ampolletas y fluorescentes.
 - Lozas (que no son de vidrio).

Hacia el 2008 se reciclaba cerca del 35% de los envases de vidrio, lo que quiere decir que es equivalente aproximadamente a 74.000 toneladas. Este material de reciclaje tiene un precio que fluctúa entre los 15 y 18 pesos por kilo, de igual forma estos precios pueden ser menores dependiendo del grado de limpieza, pureza y color del vidrio.

Las principales empresas asociadas al reciclaje del vidrio son: Cristalerías de Chile S.A en conjunto con COANIQUEM, con un total de 84.000 toneladas y

Cristalería Toro en conjunto con CODEFF, reciclando un promedio de 4.800 toneladas

TABLA 31. RESIDUOS DE ENVASE (TONELADAS)

RESIDUOS DE ENVASES (en toneladas)				
Tipo de Envase	Envases en el mercado	Reciclado	Reutilización	Residuos de envases
Vidrio				
Botellas de vinos y licores	154,649	52,261	*	102,388
Frascos (alimentos)	4,298	1,347	*	2,951

Fuente: CENEM

Se considera que la principal empresa fabricante y de ventas de envases de vidrio en Chile es Cristalerías de Chile S.A.; esta empresa tiene 2 fábricas por lo que le permite atender las diferentes necesidades de clientes nacionales e internacionales. Esta empresa también se encarga de la parte ambiental del país tratando de recuperar al máximo sus envases con la finalidad que al producir envases con vidrio reciclado, se ahorren en materias primas, principalmente arena, evitando el desgaste de terrenos por extracción.

Los requerimientos básicos para el reciclaje de vidrio son los siguientes:

- Se entregue roto.
- Separado por kilo.
- Debe estar limpio, libre de basura y sin tapas.
- Debe estar clasificado por color (ámbar, verde y cristalino). Se puede reciclar el vidrio plano incoloro, es decir el vidrio procedente de puertas y ventanas, siempre y cuando se haga en forma separada del vidrio usado para envases.

Existe algún tipo de vidrio que se considera contaminante por el hecho de que sus características no son compatibles con las del vidrio de envases tales como pantallas de televisión, vidrio de carro, espejos por su revestimiento de mercurio, bombillas, entre los más comunes.

Esta separación no siempre se realiza, ya que actualmente existe tecnología que permite suministrar color a vidrios transparentes al rociar el vidrio con una capa plástica, la cual no es contaminante. Luego se deben eliminar los contaminantes como las piedras, metales, papeles, loza, clavos, tapas, alambres, plástico y residuos extraños en general. Después de ser molido, el vidrio pasa a la etapa de fusión.

Cristalerías Chile mantiene vigente una campaña de reciclaje con Coaniquem; sin embargo, esta todavía no alcanza volúmenes relevantes para abastecer significativamente sus necesidades; por lo tanto la capacidad de producción no se ve utilizada al 100% por lo que se demora mientras obtiene su materia prima que se adquiere de sus minas de arena ubicadas en la zona de San Sebastián, donde este recurso natural tiene un alto contenido de sílice y es muy abundante.

Teniendo en cuenta el crecimiento que ha presentado el subsector de envases de vidrio, se hace necesario el reciclaje de estos envases para lograr una disminución del gasto de energía que significa cada envase que se tiene que fabricar.

A continuación se presentan datos que indican los valores de producción y la producción física de los envases.

TABLA 32. VALOR DE LA PRODUCCIÓN FÍSICA DE LA INDUSTRIA DEL ENVASE Y EMBALAJE DE CHILE

Valor de la Producción Física de la Industria del Envase y Embalaje de Chile					
Subsector	Millones US\$				Crecimiento %
	2004	2005	2006	2007	2006-2007
Envases Metálicos	215,00	223,28	252,57	280,28	10,97
Envases de Vidrio	152,65	164,13	172,48	236,20	36,95
Envases de Papel y Cartón	441,62	502,14	527,24	599,87	13,78
Envases de Madera	116,60	121,04	128,43	140,28	9,23
Envases Plásticos	681,16	784,11	847,98	943,76	11,29
Total	1.607,03	1.794,70	1.928,70	2.200,39	14,09

Fuente: CENEM

TABLA 33. PRODUCCIÓN FÍSICA DE LA INDUSTRIA DEL ENVASE Y EMBALAJE DE CHILE

Producción Física de la Industria del Envase y Embalaje de Chile					
Subsector	Toneladas				Crecimiento %
	2004	2005	2006	2007	2006-2007
Envases Metálicos	130,500	138,335	153,318	162,805	6,19
Envases de Vidrio	347,812	364,873	394,816	471,734	19,48
Envases de Papel y Cartón	482,938	499,281	523,646	564,359	7,77
Envases de Madera	179,713	186,570	192,057	206,754	7,65
Envases Plásticos	314,609	324,423	343,297	359,100	4,60
Total	1.455,572	1.513,482	1.607,134	1.764,752	9,81

Fuente: CENEM

13.LOGÍSTICA DE EXPORTACIÓN

13.1. PRODUCTO

El producto a exportar es el desperdicio y desecho de vidrio casco, el cual es recuperado en el centro de reciclaje La Alquería situado en Bogotá. En este centro, como se dijo anteriormente, se reciben en promedio 12 toneladas de material para reciclar cada día de las diferentes rutas selectivas que se pueden encontrar en la ciudad, donde el vidrio tiene una participación entre el 8% y 12% en promedio, es decir entre 25 y 30 toneladas al mes.

El vidrio llega al centro de reciclaje, donde se tritura de manera manual, se lava y se seca en tinas creadas especialmente para ese efecto, en un futuro, cuando ya se vean los primeros frutos de la exportación se puede adquirir una máquina trituradora para que la trituración del vidrio sea más industrializada, eficiente y de una manera mejor controlada.

En el paso de trituración del vidrio es necesario clasificar este por colores, es decir verde, ámbar, blanco y otros colores, ya que de acuerdo con las especificaciones del mercado al que se va a exportar es necesario este proceso.

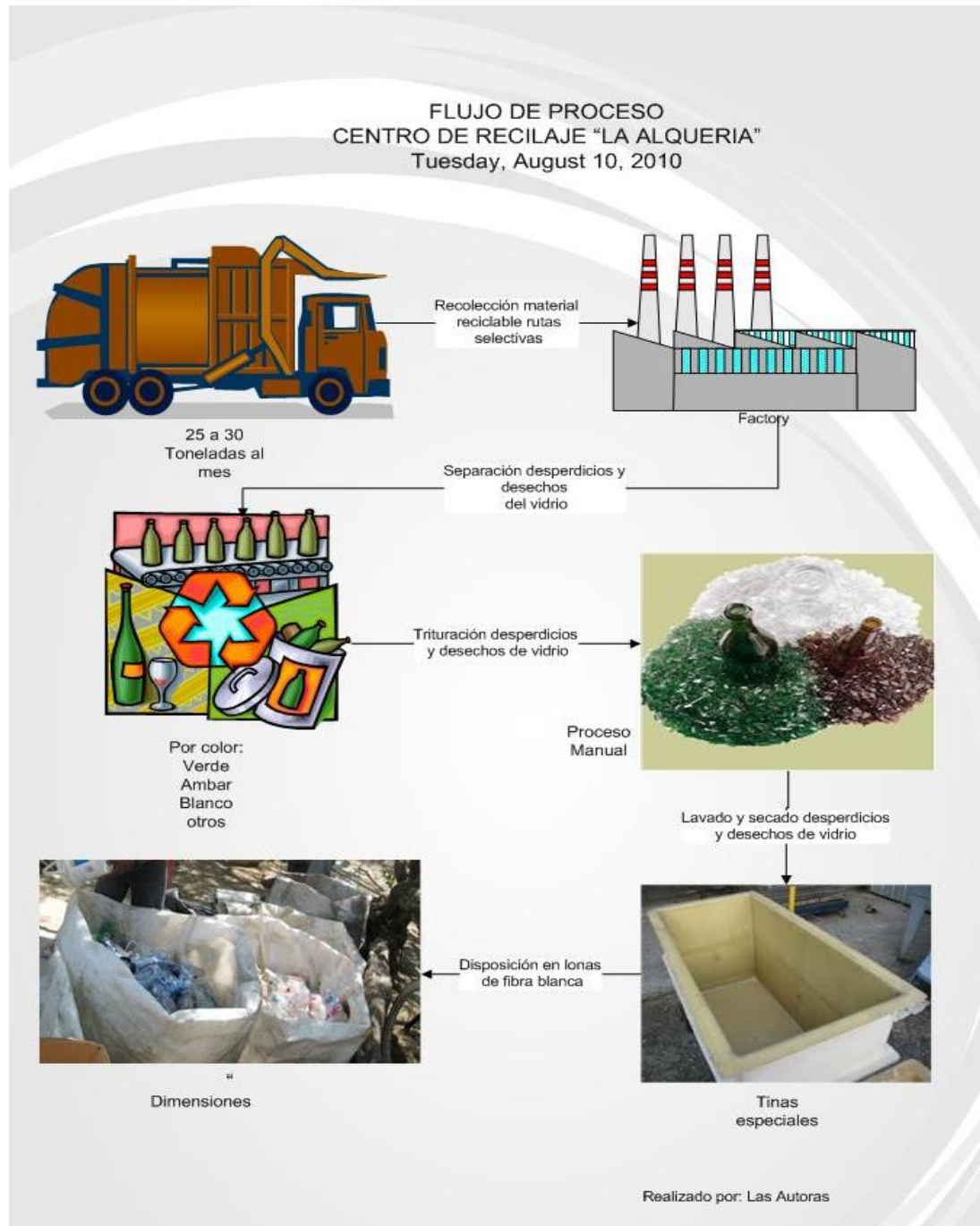
El siguiente paso de lavado es para poder quitar los residuos de etiquetas y pegantes, además de saber que el producto cumple con los estándares de calidad que son necesarios para la exportación.

Estos procesos de adecuación del material al reciclar le corresponde realizarlo a 3 personas que trabajan en el centro de reciclaje, y se dividen el trabajo en la parte de trituración manual, secado y, posteriormente, en la disposición en sacos de lona de 90 x 90 x 90 cm.

Se espera que después de realizar varias exportaciones con éxito, se requiera aumentar la cantidad de vidrio triturado exportado y con esto aumentar las

ganancias y como se explicó anteriormente, ofrecer una mejor infraestructura para los procesos requeridos para la exportación de este material.

ILUSTRACIÓN 33. FLUJO DE PROCESO CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERÍA



13.2. EMPAQUE

El empaque es la caja o recipiente fabricado con materiales de diferentes tipos, que tiene como función principal proteger, contener, manipular, distribuir y presentar al cliente final el producto. Existen tres clases de empaque que se clasifican de acuerdo con sus características:

Empaque primario o de venta: hace referencia al empaque inmediato del producto.

De acuerdo a las características del material de vidrio reciclado y teniendo en cuenta que su exportación se realizará por vía marítima, el empaque primario a utilizar que cumple con los objetivos de protección y disminución de costos, corresponde a sacos de lona.

Este empaque se realiza con sacos de lona de 90 x 90 x 90 cm, llamados Builders Bags, cada saco de lona tiene un costo de £2.50, es decir \$7.200 COP. son fácilmente manejables y permiten disminuir espacios de almacenamiento por el volumen que se maneja en ellos³¹.

Otra ventaja corresponde a la posibilidad que ofrecen los sacos de ser puestos unos sobre otros; esto teniendo en cuenta que el producto que contienen no es delicado y los sacos son cuadrados de una forma fácil de agrupar.

Por la naturaleza del producto no se hace necesaria la utilización de empaques secundarios, que corresponden al material que protege el empaque primario ni empaque terciario, encargado de proteger varios empaques secundarios. El empaque primario será el único empleado para realizar el respectivo despacho desde el centro de acopio, hasta el puerto de Buenaventura y posteriormente al puerto destino en la ciudad de Chile.

³¹ Ver: <http://www.builders-bags.com/> tomado el 26/07/10

ILUSTRACIÓN 34. SACOS DE LONA BUILDERS BAGS



Fuente: <http://www.builders-bags.com/>

13.3. EMBALAJE O UNIDAD DE CARGA

El embalaje respectivo para realizar el transporte internacional de los desperdicios y desechos de vidrio, se llevará a cabo mediante contenedores. Los contenedores son recipientes hechos en metal y aluminio para el transporte de mercancías bien sea vía aérea, marítima o terrestre.

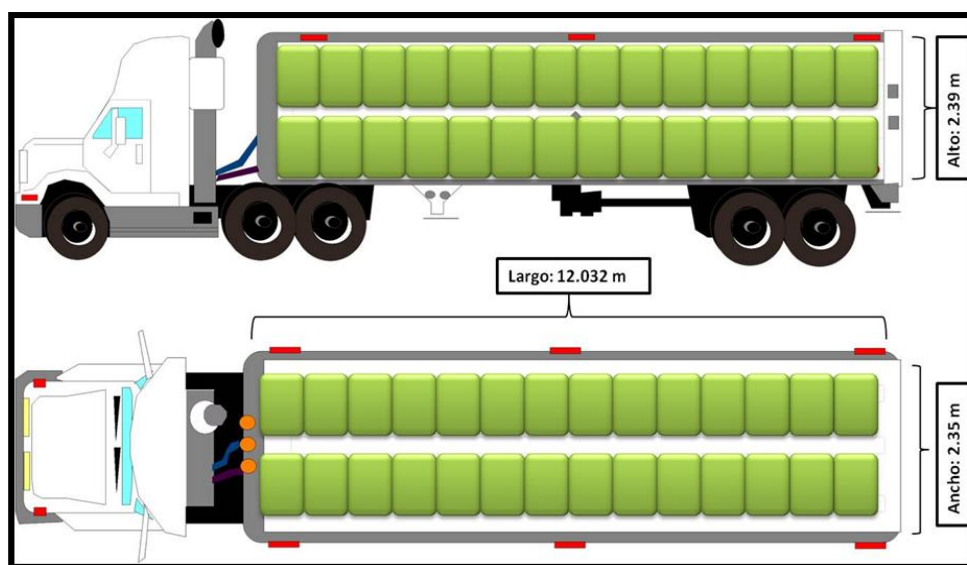
Las características y longitudes de los contenedores varían de acuerdo al tipo de transporte y al producto que se desee almacenar en él. Para este caso en particular, se escogerán contenedores de 40 pies Dry General, los cuales poseen las siguientes particularidades:

TABLA 34. CARACTERÍSTICAS CONTENEDOR

Transporte y almacenamiento para cualquier carga seca normal. Ejemplos: bolsas, pallets, cajas, tambores, etc.
Tienen dispositivos de trinca en el interior.
Peso bruto máximo: 32.500 kg o 71.650 libras
Capacidad de carga Máxima: 28.750 kg o 63.385 libras
Tara (peso del contenedor): 3.750 kg o 8.267 libras
Capacidad cúbica: 67.7 m ³
Dimensiones internas: largo x ancho x alto: 12.032mm X 2352 mm X 2393 mm.

Fuente: Empaques y embalajes para la exportación. Centro Internacional de Negocios. Cámara de Comercio Bogotá.

ILUSTRACIÓN 35. CONTENEDOR 40 PIES



Fuente: de las autoras

El contenedor es cargado con los sacos de lona de 90 x 90 x 90 cm. De acuerdo con las dimensiones del contenedor se ubicaran 24 sacos y sobre estos se ubicaran 4 más, para un total de 28 sacos de una tonelada cada uno.

Los costos de alquiler de contenedores de 40' corresponden a:

TABLA 35. COTIZACIÓN PROVEEDOR TRANSPORTISTAS

Línea Marítima : CHINA SHIPPING CONTAINER LINES CO., LTD. - Agente Comercial: BROOM COLOMBIA S.A												
Punto de embarque	Punto de desembarque	Producto de producto	Rango de la tarifa	Valor de la tarifa	Moneda de la tarifa	Pago flete	Fuente	Recargos	Valor del recargo	Moneda del recargo	Frecuencia s (Dias)	Tiempo de tránsito (días)
BUENAVENTURA	SAN ANTONIO	Carga General		550.00	USD\$	Prepago / Al cobro (PP/CC)	Empresas Prestatarias	BL	30.00	USD\$	7	8

Fuente: Prexport Colombia

13.4. MEDIO DE TRANSPORTE

En este punto, se definirá el medio de transporte más adecuado para enviar los desechos de vidrio hacia Chile, teniendo en cuenta aspectos clave como: modos de transporte, frecuencias, tiempos de tránsito, costos de referencia, entre otros.

- **Panorama logístico**

Según el informe generado por el Banco Mundial sobre desempeño logístico de 150 países en 2010, Chile disminuyó 17 puestos respecto al informe generado en 2007. Actualmente, se encuentra en el puesto número 49, con una calificación promedio de 3.09, siendo el puntaje máximo 5.

El Logistic Performance Index (LPI) reúne el desempeño de las ciudades en seis áreas que capturan los aspectos más importantes del entorno logístico actual. Dentro de estas la calificación de Chile correspondió a:

TABLA 36. CALIFICACIÓN CHILE LOGISTIC PERFORMANCE INDEX

VARIABLE	CALIFICACIÓN
Eficiencia aduanera	2.93
Calidad de la infraestructura	2.86
Competitividad del transporte internacional de carga	2.74
Competencia y calidad en los servicios logísticos	2.94
Capacidad de seguimiento y rastreo a los envíos	3.33
Puntualidad en el transporte de carga	3.80

Fuente: The Logistics Performance Index and Its Indicators (LPI)³².

³² Ver: <http://info.worldbank.org/etools/tradesurvey/mode2a.asp?countryID=24> tomado el 02/08/10

Chile posee una de las redes de autopistas urbanas más modernas de Latinoamérica, conformada por la Autopista Central del Gran Santiago, la Costanera Norte, Autopista Vespucio Norte Express y Autopista Vespucio Sur; estas son reconocidas a nivel mundial por la tecnología implementada en los peajes en movimiento, mediante dispositivos TAG.

- **Medio de transporte marítimo**

La infraestructura marítima de Chile está compuesta por más de 70 puertos habilitados para el manejo de los diferentes tipos de carga, es decir, cargas generales, a granel y liquidas. El transporte marítimo es el medio más importante de carga en este país, ya que el 95%³³ de las mercancías de importación o exportación se transportan a través de él. Los puertos más importantes de Chile son: Arica, Inquique, Antofagasta, Mejillones, Coquimbo, Valparaíso, San Antonio, Talcahuano, Puerto Montt y Punta Arenas.

³³ Comparar: *Guía para exportar a Chile*. Ministerio de Comercio Industria y Turismo, Proexport Colombia. Edición 2008. Pág. 72.

ILUSTRACIÓN 36. PUERTOS MARÍTIMOS DE CHILE



Fuente: http://www.geographyiq.com/images/ci/Chile_map.gif

Colombia cuenta con aproximadamente 20 compañías navieras que ofrecen sus servicios marítimos directos hacia Chile. El tiempo que dura en tránsito la mercancía es aproximadamente entre 9 y 17 días desde la Costa Atlántica; esto depende del puerto de zarpe y de destino. Un camino más corto corresponde al puerto de Buenaventura, lugar desde el cual dura entre 8 y 12 días.

Una ventaja que ofrece el comercio entre Colombia y Chile en cuanto a transporte de carga marítima se relaciona a la posibilidad de embarcar carga suelta³⁴.

³⁴ Carga suelta se refiere a la posibilidad de realizar cargas inferiores a la capacidad de un contenedor.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, para efectos de este trabajo se considera como primera alternativa, enviar la carga almacenada y lista para la exportación desde el Centro de reciclaje La Alquería ubicada en Bogotá, hasta el puerto de Buenaventura, lugar en el cual se embarca para su posterior envío al puerto determinado en Chile..

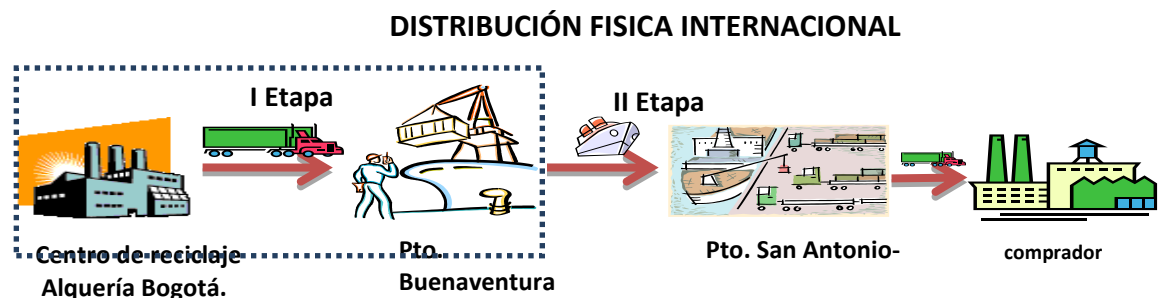
Se decide escoger el puerto de San Antonio, teniendo como criterios clave, la frecuencia de los viajes que realizan las navieras, el tiempo en días que demora la carga en llegar a destino, el precio del flete y la cercanía a la ciudad de Santiago de Chile.

La nacionalización de la mercancía es un punto importante que en algunos casos afecta los costos de producto y el tiempo de entrega, es un requisito que debe cumplir cualquier mercancía para ingresar al país, proceso que tarda aproximadamente 12 horas, bien sea de forma manual o automática según datos brindados por la empresa DHL en el año 2008.

13.5. ESTABLECIMIENTO DE RUTAS DE TRANSPORTE SEGÚN LOS MODOS Y EL MEDIO ESCOGIDO

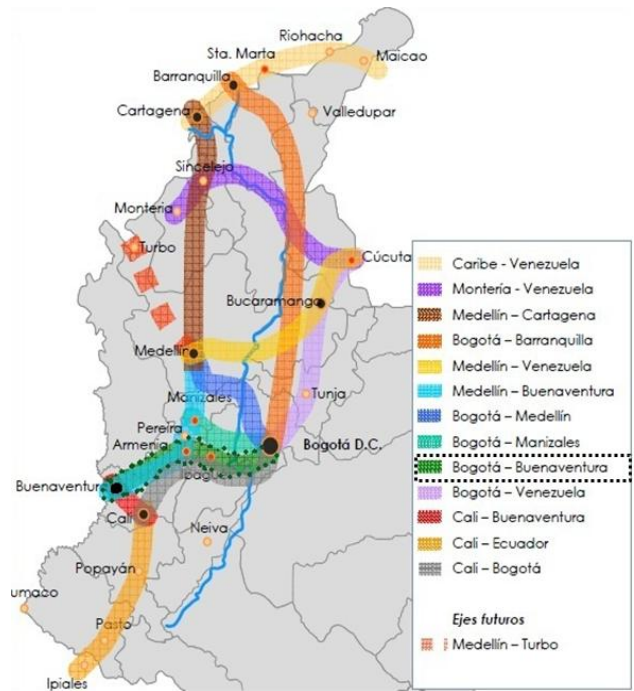
13.5.1. PRIMERA ETAPA (BOGOTÁ-PUERTO DE BUENAVENTURA)

ILUSTRACIÓN 37. DISTRIBUCIÓN FÍSICA INTERNACIONAL



Fuente: De las autoras.

ILUSTRACIÓN 38. DISTANCIA BOGOTÁ – PUERTO DE BUENAVENTURA



Fuente: ALG

TABLA 37. DISTANCIA BOGOTÁ – PUERTO DE BUENAVENTURA

Recorrido	Bogotá – Puerto Buenaventura
Km distancia	497 km
Tiempo gastado	Siete horas
Tipo de vehículo escogido	Tractomula
Capacidad de carga máxima	34 Toneladas
Costo flete /28 Ton	\$ 2'285.612

Fuente: De las autoras

En la primera etapa, el producto debe ser transportado desde el Centro de reciclaje La Alquería en Bogotá, lugar en el cual se realizaron los debidos procesos de alistamiento del producto, es decir, el desecho de vidrio se encuentra listo para ser exportado.

En el centro de reciclaje La Alquería se realiza el cargue directamente al contenedor, de los sacos de lona, de manera tal que el transportador encargado

realice el cargue de forma mecánica mediante el montacargas en el menor tiempo posible.

En primera instancia, se considera la contratación de una tractomula mensual que permita desplazar la mercancía hasta el puerto de Buenaventura. La capacidad promedio de estos carros corresponde a 30 toneladas.

La distancia promedio entre Bogotá- Buenaventura es de 497 km; el tiempo que dura la mercancía en tránsito en este trayecto corresponde a siete horas, a una velocidad de 60 km/h, un día en transporte terrestre.

Los costos de los fletes se encuentran estipulados en la lista de fletes de transporte de carga por carretera, generados por el Gobierno Nacional y el Ministerio de Transporte, estipulado en el decreto 2663/21 julio 2008 y con base en la Resolución 3175 de 2008 del Ministerio de Transporte..

Con base en esa información, se generarán los costos mensuales del transporte por carretera, en los cuales se incurrirá en esta primera fase; de allí se obtuvo el valor del flete por tonelada que corresponde a \$76.629/ton.

Realizando los respectivos cálculos, el centro de reciclaje tendrá que incurrir en costos de transporte por \$ 3.445.612 mensuales, en la primera etapa, teniendo en cuenta, el precio del cargue y descargue del vehículo, el flete por tonelada y el número de carros que deben ser contratados para tal fin.

TABLA 38. COSTOS TRANSPORTE

Ciudad	Bogotá/Bvtura
Modo de cargue	Manual
Tipo vehiculo	Tractomula
Capacidad del vehiculo/ton	28
Duración/cargue min	240
Costo flete/ton	\$ 2.145.612
Costo cargue/min	583,33

Mes	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Costos Flete	\$ 2.145.612	\$ 2.145.612	\$ 2.145.612	\$ 2.145.612
Costo de Cargue	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000	\$ 140.000
Costo arrendamiento Contenedor	\$ 1.160.000	\$ 1.160.000	\$ 1.160.000	\$ 1.160.000
Costo Total	\$ 3.445.612	\$ 3.445.612	\$ 3.445.612	\$ 3.445.612

Fuente: De las autoras

13.5.2. SEGUNDA ETAPA (PUERTO DE BUENAVENTURA - PUERTO SAN ANTONIO-CHILE)

ILUSTRACIÓN 39. DISTRIBUCIÓN FÍSICA INTERNACIONAL(DFI)



Fuente: De las autoras.

Durante la segunda etapa, se lleva a cabo el transporte internacional de los desperdicios y desechos de vidrio, desde el puerto de Buenaventura, hasta el puerto de destino en Chile. Tal como se mencionó en párrafos anteriores, el modo de transporte escogido corresponde al marítimo, teniendo en cuenta un factor de gran importancia: costo del flete internacional.

TABLA 39. DISTANCIA PUERTO BUENAVENTURA- PUERTO SAN ANTONIO

Recorrido	Puerto Buenaventura- Puerto San Antonio
Km distancia	3658,9 km
Tiempo de transito	8 días
Tipo de transporte escogido	Buque portacontenedores 1 ^a Generación
Capacidad de carga máxima	700 Contenedores
Frecuencia	7 días

Fuente: De las autoras

El término de negociación escogido por el comprador corresponde al Incoterm FOB (Free on board) según el cual el vendedor cumple su obligación de entrega cuando la mercancía sobrepasa la borda del buque, en el puerto de embarque acordado.

Según esto, los costos en los cuales incurre el vendedor son:

- Gastos de flete y traslado de la mercancía (interno).
- Contratación del seguro de la mercancía (tránsito interno).
- Los riesgos y expensas de aduana en el punto de embarque.
- Maniobras de descarga, carga y estiba en el punto de embarque.

En el caso del comprador, este debe incurrir en los siguientes gastos:

- Elección del medio de transporte en la fábrica o bodega del vendedor.
- Costos de transporte (flete principal y seguro de la mercancía para el tránsito internacional)

- Los gastos incurridos desde la llegada de la mercancía al puerto de destino y de allí hasta llegar al lugar convenido.

De acuerdo con los aspectos mencionados, el centro de reciclaje (vendedor) debe hacerse cargo de los costos de los operadores portuarios en el puerto de Buenaventura; estos servicios hacen referencia al descargue del camión al punto de reposo, movimiento de los contenedores para la inspección y desplazamiento de los mismos hasta el lugar de reposo asignado por el puerto.

Las operaciones portuarias básicas para exportación oscilan entre los US\$200 por contenedor y US\$5 por tonelada, según las tarifas que ofrece Proexport en sus bases de datos.

TABLA 40. TARIFAS PREFERENCIALES OPERADORES PORTUARIOS – PROEXPORT



TARIFAS REFERENCIALES OPERADORES PORTUARIOS

SERVICIOS	SANTA MARTA US\$	B/QUILLA US\$	CARTAGENA US\$	B/VENTURA US\$
CARGUE				
<i>Contenedores de 20' y 40' Llenos</i>				
Cargue y Descargue de Camión	15,00	15,00	25,00	26,00
Reposo de Contenedores	40,00	40,00	65,00	50,00
<i>Carga Suelta</i>				
Cargue y Descargue a/de Camión (Por Tonelada) Mínimo (10 Toneladas)	1,50	1,50	1,30	1,10
MOVILIZACIÓN				
<i>Contenedores de 20' y 40'</i>				
Movilización para Fiscalización sin vaciado/llenado	25,00	25,00	65,00	120,00
Movilización para Fiscalización con vaciado/llenado	75,00	75,00	110,00	160,00
Movilización para Llenado	85,00	85,00	105,00	91,00

Fuente: Granportuaria Procesada por Proexport – Colombia

Los costos generados por los servicios de las sociedades portuarias hacen referencia al uso de las instalaciones, es decir, al paso de la carga por el puerto y el almacenamiento de la mercancía, en caso de ser necesario. Para este producto en particular, los desechos de vidrio no necesitarán almacenamiento en puerto, puesto que el envío de la mercancía se realizará de manera inmediata con el fin

de evitar costos adicionales; de hecho, el transporte terrestre no demora más de un día en tránsito y los despachos al puerto de San Antonio Chile, se realizan diariamente.

TABLA 41. TARIFAS SOCIEDADES PORTUARIAS REGIONALES DE COLOMBIA

				
TARIFAS SOCIEDADES PORTUARIAS REGIONALES DE COLOMBIA				
SERVICIOS A LA CARGA	SANTA MARTA US\$	B/QUILLA US\$	CARTAGENA US\$	B/VENTURA US\$
USO DE INSTALACIONES				
CARGA GENERAL Y GRANALES				
Carga General por Tonelada	4,50	5,00	4,50	4,70
Granel Solido por Tonelada	4,50	4,50	4,00	4,00
Granel Líquido por Tonelada	4,00	4,50	4,00	4,00
CONTENEDORES				
Contenedor 20' Lleno por Unidad	75,00	85,00	85,00	80,00
Contenedor 40' Lleno por Unidad	93,00	110,00	115,00	98,00
Contenedor 20' Vacío por Unidad	18,00	25,00	21,00	18,00
Contenedor 40' Vacío por Unidad	18,00	25,00	21,00	22,00
VEHÍCULOS				
Vehículos entre 1m3-10m3 por Unidad	40,00	40,00	58,00	28,00
Vehículos entre 10m3-20m3 por Unidad	40,00	40,00	58,00	39,00
Vehículos entre 20m3-40m3 por Unidad	60,00	60,00	76,00	72,00
Vehículos más de 40m3 por Unidad	100,00	100,00	140,00	132,00

Fuente: Sociedades portuarias regionales, procesada por Proexport- Colombia, última actualización Julio de 2010.

Según los costos que se reflejan en las cotizaciones y adaptándolos al proyecto, el precio del servicio de puertos es de \$851.200 por las 28 toneladas que se enviarán mensualmente al Puerto de Buenaventura.

TABLA 42. COSTOS PORTUARIOS

PUERTO	B/ventura USD\$	USD\$
SERVICIOS OPERACIÓN PORTUARIA		
CARGUE		
Contenedores de 40 pies Lleno		
Cargue y descargue de camión	26	26
Reposo de contenedores	50	50
MOVILIZACIÓN		
Movilización para fiscalización sin vaciado/llenado	120	120
SEVICIOS PORTUARIOS		
USO DE INSTALACIONES		
CARGA GENERAL Y GRANELES		
Carga general por Tonelada	4,7	131,6
CONTENEDORES		
Contenedor de 40' Lleno por unidad	98	98
COSTOS PORTUARIOS USD\$		425,6
COSTOS PORTUARIOS PESOS COLOMBIANOS\$		\$ 851.200

Fuente: De las auotras

13.6. DOCUMENTOS EXIGIDOS EN EL PROCESO DE EXPORTACIÓN

Para realizar el ingreso de desechos de vidrio a Chile, se deben cumplir los siguientes documentos según la Guía para exportar a Chile, generada por Proexport y el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2008):

- Instrucciones sobre el manejo del embarque.
- Documento de exportación DEX: es un documento soporte para el registro de la exportación, en el cual se encuentran los datos del exportador, importador, mercancía, términos de venta, la mercancía exportada.
- Factura comercial, con cinco copias.

En ella debe estar incluido el nombre y dirección del consignatario, número de paquetes, descripción de los bienes, valores FOB o CIF según corresponda y precio unitario. Es importante que en la factura comercial quede explicito el

siguiente texto: “Se certifica que todos los datos contenidos en esta factura son exactos y verdaderos. El origen de la mercancía es...”

- AWB o B/L obligatorias para todos los envíos.

De no adjuntarse este documento no se podrán iniciar los trámites aduaneros para cargas con destino a Chile ni para cargas en tránsito.

- Lista de empaque (si se requiere)

Se debe verificar, número, peso y dimensiones de las unidades del producto que se desea exportar.

- Certificado de origen.

Se debe presentar, en caso de ser requerido por el importador para poder aprovechar las ventajas o preferencias arancelarias o para determinar la procedencia del producto o de sus componentes.

- Certificados fitosanitarios, de ser requeridos por la naturaleza de la carga.
- Vistos buenos

13.7. INTERMEDIACIÓN ADUANERA

En este caso y según el estatuto de intermediación aduanera, Decreto N° 2685 de diciembre 28 de 1999, el Centro de reciclaje La Alquería puede actuar de manera directa, esto dado que las exportaciones no superarán los \$10.000 dólares de los Estados Unidos de América, estos valores se encuentran dados en valores FOB.

TABLA 43. COSTO DE EXPORTACIÓN

COSTOS DE EXPORTACIÓN		
Nombre del Producto: Desperdicios y Desechos de Vidrio		
	Cantidad:	28 Toneladas
Posición Arancelaria: 700100		
	Peso y/ volumen:	28 Toneladas
COSTO DEL PRODUCTO		
Empaque especial para exportación	201.600	
Embalaje	196.000	
COSTOS VARIOS		
Costo documento de exportación	8.200	
Costo certificado de origen	12.000	
COSTOS PORTUARIOS		
Almacenaje	N.A *	
Totales**	851.200	
OTROS COSTOS DE EXPORTACIÓN		
Costo FOB puerto de origen	1.269.000	
* Los contenedores de EXPORTACIÓN tienen 5 DIAS LIBRES		
** Observar detalladamente tabla costos portuarios		

14. ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero del proyecto del plan logístico de desechos y desperdicios de vidrio para el Centro de reciclaje La Alquería pretende determinar los costos generales para que se cumpla uno de los objetivos propuestos que es hacer autosostenible el centro de reciclaje.

El análisis financiero se realiza con base en el supuesto de que se desea exportar 28 toneladas de desechos y desperdicios de vidrio cada mes por vía marítima, partiendo del Puerto de Buenaventura en Colombia hacia el Puerto de San Antonio en Chile, en un contenedor de 40 pies.

Los análisis de los costos se realizaron con los datos de los pronósticos, inventarios y costos propios del Centro de reciclaje La Alquería para un mes.

Con base en las tablas anteriores de costos del Centro de Reciclaje, costos de transporte y costos de exportación, se puede observar que los costos totales en los que se incurriría al momento de decidir exportar desperdicios y desechos de Vidrio sería de \$ 6.139.612 COP.

TABLA 44. COSTOS TOTALES

COSTOS TOTALES	
Costos Centro de Acopio	2.585.000
Costos de Transporte	2.285.612
Costos de Exportación	1.269.000
	= 6.139.612

Fuente: De las autoras

Teniendo en cuenta estos costos, se busca que el precio al cual se le decide vender a Chile sea rentable tanto para ellos como para el Centro de reciclaje La Alquería, debido a esto como punto de referencia se ha decidido hacer una comparación con los precios que la empresa O-I Peldar paga por Kilo enviado desde Bogotá con destino a la Planta de O-I Peldar en Zipaquirá.

TABLA 45. PRECIOS DE COMPRA O-I PELDAR COP

Precio que paga O-I Peldar/Kilo	
Color Blanco	\$182
Color Verde	\$168
Color Ámbar	\$206

Fuente: De las autoras

En pesos Chilenos lo que se pagaría sería:

TABLA 46. PRECIOS DE COMPRA O-I PELDAR CLP

Precio en Pesos Chilenos/ Kilo	
Color Blanco	52
Color Verde	48
Color Ámbar	59

Fuente: De las autoras

Gracias al proceso que se realiza en el Centro de Reciclaje y a los deseos que se tienen de exportar para lograr un beneficio y que este Centro a largo plazo logre ser auto sostenible, se ofrece un bien con estándares de calidad generando un valor agregado, ya que se está entregando un producto exento 100% de contaminantes.

Debido a esto, el precio correspondiente que se decide establecer para exportación y que las empresas Chilenas deben pagar sería de:

TABLA 47. PRECIOS DE VIDRIO CLP

Precio en Pesos Chilenos Con Valor Agregado/Kilo	
Color Blanco	67
Color Verde	63
Color Ámbar	74

Fuente: De las autoras

Ya que el deseo del Centro de Reciclaje es exportar 28 Toneladas mensuales, pero encontrando un problema que no se poseen estadísticas que demuestren las cantidades que se recolectan de cada color de vidrio, sino que solo se tienen estimativos en cuanto a que se recoge en mayor cantidad el vidrio de color blanco, seguido por el ámbar y por último el verde. Se decide que para los primeros envíos a Chile se va a despachar el container con colores diferentes, que se podría observar de la siguiente forma:

TABLA 48. PRECIOS TONELADA CLP

Precio Pesos Chilenos/Tonelada	
10 Toneladas Color Blanco	670.000
8 Toneladas Color Verde	504.000
10 Toneladas Color Ámbar	740.000
=	1.914.000

Fuente: De las autoras

Y en pesos colombianos un total de \$ 6.769.588, para los primeros envíos se estima una utilidad de: \$ 629.976 por lo que toca cubrir los gastos totales.

Por otra parte si se decide enviar las 28 Toneladas de un solo color, se obtienen utilidades de la siguiente forma:

TABLA 49. UTILIDADES VIDRIO COLOR BLANCO

	CLP	COP
28 Toneladas Color Blanco	\$ 1.876.000	\$ 6.635.187
Utilidad		\$ 495.575

Fuente: De las autoras

TABLA 50. UTILIDADES VIDRIO COLOR VERDE

	CLP	COP
28 Toneladas Color Verde	\$ 1.764.000	\$ 6.239.056
Utilidad		\$ 99.444

Fuente: De las autoras

TABLA 51. UTILIDADES VIDRIO COLOL ÁMBAR

	CLP	COP
28 Toneladas Color Ámbar	\$ 2.072.000	\$ 7.328.415
Utilidad		\$ 1.188.803

Fuente: De las autoras

A largo plazo se espera que el Centro de reciclaje se especialice en enviar desperdicios y desechos de vidrio de un solo color, preferiblemente el ámbar que es el mejor pago en el mercado para que se obtengan de esta forma mejores ganancias, y de ser así se podría enviar a granel, logrando disminuir los costos de exportación ya sé que estaría evitando el empaque especial para exportación

CONCLUSIONES

- Apoyo e interés del Distrito para alcanzar un desarrollo sostenible, mediante patrocinio de proyectos universitarios dirigidos a fomentar el reciclaje y el cuidado del medio ambiente.
- El sector reciclador continúa siendo un sector marginado por el gobierno y la sociedad, no es reconocida la labor que estos realizan para mantener controlado la generación de residuos.
- Para avanzar en materia de cohesión social, es necesario determinar la importancia del sector informal y definir su naturaleza, planteando formas de expresión y participación, logrando así el desarrollo de estrategia que cambien la inserción precaria y de baja productividad.
- Existe gran variedad de materiales reciclables que generan oportunidades de negocio, pero debido al desconocimiento y falta de interés del tema, no se explota este sector que cada día toma más importancia.
- El mercado del vidrio reciclado a nivel nacional presenta un monopolio que impone los precios de la compra nacional, razón por la cual este negocio es poco rentable.
- El reciclaje de vidrio actualmente se realiza más por compromiso con el medio ambiente que por oportunidad de negocio, convirtiéndolo así uno de los materiales más desestimados del sector de reciclaje.
- El vidrio reciclado es un material con alto potencial en los diferentes mercados internacionales, teniendo en cuenta las características como totalidad de reutilización y su contribución en cuanto al ahorro de energía y de materias primas.
- Chile es el país con el mercado objetivo, contando con aspectos de índole política, económica y social evaluados en los filtros del plan exportados, es un país idóneo para realizar negociaciones comerciales por su estabilidad económica, política y desarrollo logístico.

- El comercio bilateral entre Chile y Colombia ha aumentado gracias al Tratado de Libre Comercio ratificado en mayo de 2009, creando una oportunidad de negocios en los dos países.
- El objetivo principal de la política de inventarios debe basarse en encontrar el nivel óptimo de inversión y gastos en los que se incurre al tener inventarios.
- El control y seguimiento al nivel de inventarios es un punto crítico que debe realizarse de manera mensual con el fin de establecer el nivel de cumplimiento que se da a la planeación.
- A medida que el Centro de reciclaje invierta en tecnología y esta se implemente en los diferentes procesos que se deben hacer en el centro, como la trituración de envases y botellas, será evidente la reducción de tiempos totales de proceso.
- La distribución física internacional se llevará a cabo mediante dos etapas; la primera por medio de transporte terrestre y segundo, el cargue de mercancías al barco, el costo total de esta operación es de \$3.914.612 FOB
- El proyecto a corto plazo se hace más rentable enviando contenedores de material mixto (diferentes colores), a largo plazo, el Centro de reciclaje La Alquería se debe especializar en recolección y exportación de vidrio color ámbar, logrando así enviar la mercancía en contenedores a granel disminuyendo costos en empaque primario de exportación y así generar mayores utilidades.
- Con el estudio realizado, se afirma la rentabilidad del negocio, teniendo en cuenta que los precios de compra del mercado internacional son mejores respecto del mercado nacional, de manera tal que contribuyen al auto sostenimiento del Centro de reciclaje La Alquería.

- La exportación debe ser entendida como un plan para la generación de valor adicional al negocio, en el cual se genera conocimiento real del producto y los clientes.
- La logística entendida como un pilar estratégico del desarrollo empresarial, es una herramienta estratégica para la expansión de mercados y generación de valor, debe convertirse en un soporte competitivo.
- Las empresas de hoy día deben tener nuevos horizontes, evitando la venta de excedentes productivos y aprovechando las ventajas que trae la globalización, mediante el aumento de los segmentos de mercado que permitan la generación de nuevos ingresos y aporten al crecimiento de las empresas.

BIBLIOGRAFÍA

- Presidencia de la Republica de Colombia. *Constitución Política de Colombia*. Bogotá 1991.
- Presidencia de la Republica de Colombia. *Decreto 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Bogotá: 1974
- Presidencia de la Republica de Colombia. *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, Título F, Sistema de aseo Urbano*. Bogotá: 2000
- Presidencia de la Republica de Colombia. *Decreto 1713 de 2002. Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogotá: 2002
- Organización de las Naciones Unidas. *Declaración de Estocolmo: Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente Humano*. Estocolmo: 1972
- Organización de las Naciones Unidad. *Declaración de Rio Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Rio de Janeiro: 1992.
- Organización de las Naciones Unidas. *Cumbre de Johannesburgo*. Johannesburgo: 2002.
- Presidencia de la Republica de Perú. *Ley No 29419 Regulación de la actividad de los recicladores*. Lima: 2009.
- Organización de las Naciones Unidas, Cepal. *Cohesión Social, Inclusión y Sentido de Pertenencia en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidad: 2007.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Desarrollo Sostenible. *Evaluación de las Cadenas de Reciclaje*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Urbano: 2004
- Colombiana Kimberly Colpapel S.A. *Presentación Protocolos de Seguridad*. Bogotá: Colombiana Kimberly Colpapel: 2009.

- Revista Gerente. *Reciclaje Rentable*. Sección Empresas/Medio Ambiente, Edición 0608.2007.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo - Proexport Colombia. *Guía Para Exportar a Chile*. Bogotá: Ministerio de Comercio Industria y Turismo - Proexport Colombia: 2008
- Gobierno de Chile. Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales, Prochile. *Análisis de las Exportaciones Chilenas 2009*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile. Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales, Prochile: 2010
- Embajada de Chile, Oficina Comercial Colombia. *Relaciones Comerciales Chile – Colombia 2009*. Bogotá: Embajada de Chile, Oficina Comercial Colombia: 2009
- Roger G. Schroeder. *Administración de operaciones, Casos y conceptos contemporáneos*. Segunda Edición. México: McGraw-Hill Interamericana, México, 2004.
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. *Programa Distrital de Reciclaje Bogotá Recicla*. Bogotá: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, 2009.
- Perilla Gutiérrez, Rogelio. *Manual para Importadores y Exportadores*, Segunda Edición. Bogotá: Guadalupe Ltda..2001.
- Murillo O, Jorge A *Exportar e Internacionalizarse*, Segunda Edición. Bogota: Panamericana, 2004.
- Uribe, María Manuela. *Historia del reciclaje del vidrio en Colombia 1982-1990*. Bogotá: Peldar, 1992.
- Cabrerizo Andrés Dulce María. *Física y Química 3º Secundaria Obligatoria*. Madrid: Pozuelo de Alarcón, 2007.
- Roger, Dale S. Tibben – Lembke, Ronald. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Reverse Logistic Executive Council:1998

RECURSOS INFORMATICOS

- <http://www.alcaldiabogota.gov.co/>
- <http://www.estrucplan.com.ar/producciones>
- <http://www.thisischile.cl/frmContenidos>
- <http://rc.prochile.cl>
- <http://www.aduana.cl>
- <http://www.proexport.com.co>
- <http://untha.es>
- <http://camara.ccb.org.co/>
- <http://www.builders-bags.com>
- <http://info.worldbank.org>
- <http://www.portalmedioambiente.com>
- <http://www.sprbun.com/>
- <http://www.sanantonioport.cc.cl>

ANEXO 1. PRIMER FILTRO, INTELIGENCIA DE MERCADOS

CALIFICACIÓN PRIMER FILTRO																				
	Holanda		Portugal		Alemania		Republica Checa		Belgica		Polonia		Chile		Luxemburgo		Costa rica		Austria	
	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación
Idioma (10)	Holandes, Ingles, Aleman	7	Portugues	2	Aleman	2	Checo	1	Frances, Aleman, Holandes	2	Polaco	1	Español	10	Luxemburgues, Frances y Aleman	2	Español	10	Aleman	2
Distancia Geográfica (15)	Europa Occidental	10	Europa Occidental	10	Europa central	10	Europa Central	10	Europa Central	10	Europa Central	10	Suramerica	15	Europa Central	10	Centro América	15	Europa Central	10
Acuerdos Comerciales (20)	Preferencias arencelarias Unión Europea	20	Preferencias arencelarias Unión Europea	20	Preferencias arencelarias Unión Europea	20	Preferencias arencelarias Unión Europea	20	Preferencias arencelarias Unión Europea	20	Preferencias arencelarias Unión Europea	20	Acuerdo TLC Colombia - Chile	20	Preferencias arencelarias Unión Europea	20	Acuerdo Alcance Parcial Costa Rica - Colombia	18	Preferencias arencelarias Unión Europea	20
Devaluación (15)	(- 19,8%)	5	(- 19,8%)	5	(- 19,8%)	5	13,41%	12	(- 19,8%)	5	21,7%	9	5,4%	8	(- 19,8%)	5	5,78%	10	(- 19,8%)	5
PIB (15)	794,777	13	227,855	8	3,352,742	15	194,828	8	470,400	12	430,197	12	161,781	8	51,736	12	29,318	5	381,880	12
Inversión extranjera Directa (10)	-2,389	3	3,58	6	21,2	8	10,9	8	99,7	10	14,8	8	16,8	8	116	10	2,02	5	14,4	8
Riesgo Pais (15)	A2	12	A3	10	A2	12	A2	12	A2	12	A3	10	A2	12	A1	15	A3	10	A2	12
TOTAL CALIFICACIÓN		70		61		72		71		71		70		81		74		73		69

Fuente: De las autoras

ANEXO 2. SEGUNDO FILTRO, INTELIGENCIA DE MERCADOS

CALIFICACIÓN SEGUNDO FILTRO												
	Chile		Luxemburgo		Alemania		Republica Checa		Belgica		Costa Rica	
	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación
Estabilidad Política (10)	5.1	7	3.6	10	3.8	9	3.7	9	4.0	9	3.5	10
Población (10)	19.970.000	8	486.000	4	82.167.000	10	10.369.000	8	10.647.000	8	4.579.000	6
Moneda(15)	Peso Chileno	15	Euro	15	Euro	15	Corona checa	9	Euro	15	Colón costarricense	9
Inflación (15)	1,70%	10	0,50%	13	0,00%	15	1,10%	10	0%	15	8,30%	7
Balanza Comercial (15)	10.160	6	3,186	8	267.100	9	-6.460	15	3,972	8	-3.454	15
Tipo de Cambio Bilateral COP (15)	\$ 3623,77	12	\$ 2.377,37	10	\$ 2.377,37	10	\$ 4.618,15	14	\$ 2.377,37	10	\$ 1.795,96	8
Crecimiento Económico PIB 2009 (10)	0,40%	7	-4,50%	3	-5%	3	-2,70%	4	-3%	3	2,50%	8
IPC Base 2009 (10)	-1,40%	7	-0,30%	6	0,80%	5	1,30%	2	-1,70%	7	1,02%	2
TOTAL CALIFICACIÓN		72		69		76		71		75		65

Fuente: De las autoras

ANEXO 3. TERCER FILTRO, INTELIGENCIA DE MERCADOS

CALIFICACIÓN TERCER FILTRO						
	Chile		Alemania		Belgica	
	Variable	Calificación	Variable	Calificación	Variable	Calificación
Principales Importaciones (20)	Elementos para aviones Papeles e impresos para el gobierno y entidades publicas Equipos de Dialisis Cuadros y Pinturas Esculturas Carnes de res y aves	15	Petroleo Crudo y Refinado Maquinaria Alimentos Productos Quimicos Vehiculos de Motor	15	Productos Quimicos Maquinaria Minerales Materiales de Transporte Plastico y Cauchos Perlas y Piedras Preciosas Textiles y confecciones	15
Arancel Promedio (20)	0%	20	0%	20	0%	20
Medidas Sanitarias (20)	Altas (Certificado Sanitario Oficial)	20	Altas (Conformidad Europea)	15	Altas (Conformidad Europea)	15
Crecimiento de importaciones de vidrio reciclado (20)	549,36%	20	40,65%	15	11,74%	8
Importaciones de vidrio reciclado USD 2008 CIF (20)	1,513,000	5	18,725,494.08	12	12,187,109.21	10
TOTAL CALIFICACIÓN		80		77		68

Pais Objetivo

Pais Alterno

Pais Alterno

Fuente: De las autoras

ANEXO 4. IMPORTACIONES MUNDIALES DESPERDICIOS Y DESECHOS DE VIDRIO



Importaciones mundiales 7001001000 DESPERDICIOS Y DESECHOS DE VIDRIO

Importaciones mundiales por producto

País	USD 2006 CIF	USD 2007 CIF	USD 2008 CIF	Crecimiento 2007 - 2008	Participacion
PAISES BAJOS	14,634,585	26,755,885.3	36,461,026.41	36.27 %	16.54 %
FRANCIA	27,920,934	32,476,668.68	27,928,225.47	-14.01 %	12.67 %
ITALIA	14,800,746	19,174,843.23	19,397,072.5	1.16 %	8804%
ESTADOS UNIDOS	15,336,477	17,768,953	19,383,448	9.09 %	8797%
PORTUGAL	11,955,220	14,471,692	18,803,342.65	29.93 %	8534%
ALEMANIA	12,622,866	13,313,682.37	18,725,494.08	40.65 %	8499%
REPUBLICA CHECA	5,187,486	10,693,228	13,858,360.19	29.60 %	6290%
BELGICA	9,748,254	10,906,539.56	12,187,109.21	11.74 %	5531%
ESPANA	14,359,623	15,680,593.94	12,174,073.12	-22.36 %	5525%
REINO UNIDO	14,170,903	11,028,864.38	10,471,924.04	-5.05 %	4753%
LUXEMBURGO	2,964,616	4,417,711	5,409,778.78	22.46 %	2455%
AUSTRIA	3,063,908	3,329,527.46	4,249,877.29	27.64 %	1928%
DINAMARCA	3,825,215	4,781,627	4,079,863.96	-14.68 %	1851%
POLONIA	2,435,158	2,089,761.67	3,224,780.01	54.31 %	1463%
MEXICO	3,341,000	3,140,000	3,004,000	-4.33 %	1363%
RUSIA			1,793,000		0.813 %
CHILE	105	233	1,513,000	549.36 %	0.686 %
IRLANDA (EIRE)	1,845,449	2,384,912	1,162,917.7	-51.24 %	0.527 %
ESLOVENIA	523,743	822,479	1,131,416.32	37.56 %	0.513 %
BULGARIA		1,288,646.38	1,052,758.48	-18.31 %	0.477 %

COSTA RICA	742,885	886,735.49	948,577.52	6.97 %	0.430 %
HUNGRIA	249,912	714,607.89	769,407.81	7.67 %	0.349 %
LITUANIA	489,021	552,57	604,882.58	9.47 %	0.274 %
FINLANDIA	234,474	359,98	586,623.26	62.96 %	0.266 %
ESLOVAQUIA	264,686	167,251	281,025.93	68.03 %	0.127 %
SUECIA	213,909	193,795.22	255,660.02	31.92 %	0.116 %
BRASIL	2,836,000	1,049,000	243	-76.84 %	0.110 %
ECUADOR	1	31	234	654.84 %	0.106 %
LETONIA	188,684	412,589	158,978.29	-61.47 %	0.072 %
ESTONIA	1,232	1,081	133,068	12,209.71 %	0.060 %
GRECIA	126,501	137,492	84,969.88	-38.20 %	0.038 %
MALTA	12,989	6,715	3,398.8	-49.38 %	0.001 %
BOLIVIA			1		0.000 %
VENEZUELA		1	388	-61.20 %	0.000 %
CHIPRE	63		338.4		0.000 %
ARGENTINA		46			
CANADA		2,934,000			
CHINA		19,935,000			
EL SALVADOR	267				
PARAGUAY	427				
PERU		9			

Fuente: PROEXPORT COLOMBIA Junio 02 2010

