

FORMULACIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA
CANVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL RESIDUAL PET EN LA
CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

VICTOR ANDRES MELO CASTAÑEDA
DIANA CATALINA RIZO ESCOBAR

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS NATURALES
BOGOTÁ D. C.

2019

FORMULACIÓN DE UN MODELO DE NEGOCIO A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA
CANVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL RESIDUAL PET EN LA
CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.

VICTOR ANDRES MELO CASTAÑEDA

DIANA CATALINA RIZO ESCOBAR

Trabajo de grado presentado como requisito parcial al título de Especialista en Gerencia de
Recursos Naturales

Tutor

ALEJANDRO COPETE PERDOMO

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS NATURALES
BOGOTÁ D. C.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Tutor

Alejandro Copete Perdomo

Bogotá D.C., 25 de julio de 2019

“Las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente opiniones de la Universidad”

(Artículo 117, Acuerdo 029 de 1998)

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra familia por brindarnos el apoyo incondicional así mismo a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas por permitirnos hacer parte de su grupo de estudiantes y ofrecernos el conocimiento necesario para continuar fortaleciendo nuestro proceso académico.

CONTENIDO

RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	1
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2 JUSTIFICACIÓN	3
3 OBJETIVOS	4
3.1 Objetivo General	4
3.2 Objetivos Específicos	4
4 MARCO DE REFERENCIA.....	5
4.1 Antecedentes	5
4.2 Conceptos básicos	8
4.3 Marco Legal y Normativo	17
5 METODOLOGÍA.....	19
5.1 Fase 1. Diagnóstico de alternativas y organizaciones empresariales dedicadas al negocio de transformación del PET residual.	20
5.2 Fase 2. Diseño del modelo de negocio CANVAS.	31
6 RESULTADOS	32
6.1 Procesos de aprovechamiento y productos generados a partir del PET y análisis de organizaciones empresariales dedicadas al negocio.....	32
6.2 Diseño del Modelo de negocio.....	43
6.2.1 Descripción, delimitación y contexto empresarial.....	43
6.2.2 Diagnóstico estratégico.....	46
6.2.3 Modelo de negocio.....	48
7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	51
8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
9 BIBLIOGRAFIA	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Economía circular.....	9
Figura 2. Datos del reciclaje del pet en Colombia	11
Figura 3. Distribución de materiales de la familia de plásticos - 2018.....	11
Figura 4. Reciclaje Mecánico	12
Figura 5. Reciclaje Químico - Proceso de Metanolisis.....	13
Figura 6. Manejo de Residuos Plásticos	14
Figura 7. Esquema de plan de negocios.....	15
Figura 8. Esquema modelo CANVAS	17
Figura 9. Proceso de la actividad de aprovechamiento antes de la transformación.....	23
Figura 10. Aprovechamiento PET- Enka.....	28
Figura 11. Origen de la materia prima	32
Figura 12. Tipo de PET utilizado en el proceso.....	36
Figura 13. Procesos desarrollados.....	37
Figura 14. Porcentaje (%) materia prima utilizada	38
Figura 15. Volumen de producción	38
Figura 16. Precios compra materia prima	39
Figura 17. Costos de producción	40
Figura 18. Utilidad neta	40
Figura 19. Impactos ambientales	41
Figura 20. Residuos generados en proceso	42
Figura 21. Mapa Bogotá D.C.....	43
Figura 22. Logo empresarial	45
Figura 23. Organigrama empresarial	45
Figura 24. Valor promedio ventas botellas PET en 2014	52
Figura 25. Compradores de botellas PET en 2014	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aplicaciones del PET.....	10
Tabla 2. Marco normativo de residuos aprovechables.....	17
Tabla 3. Diseño Metodológico.....	19
Tabla 4. Empresas dedicadas a la compra, seleccionan, clasificación, empaque, transporte o transformación del PET en Bogotá D.C.	21
Tabla 5. Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento ECA.....	22
Tabla 6. Empresas objeto de estudio.....	22
Tabla 7. Formato encuesta para recolección de información	24
Tabla 8. Registro fotográfico Eca Kennedy.....	26
Tabla 9. Datos financieros Enka	27
Tabla 10. Registro fotográfico visita Ekored.....	29
Tabla 11. Registro fotográfico visita Maderplast S.A.	30
Tabla 12. Resultados indicadores empresas evaluadas.....	33
Tabla 13. Cantidad de plástico aprovechado en Bogotá D.C.	44
Tabla 14. Composición accionaria APB SAS.....	44
Tabla 15. Matriz DOFA.....	47
Tabla 16. Modelo de Negocio: Canvas.....	50

RESUMEN

Los plásticos y botellas PET que se produce a diario son arrojados a los tiraderos, pero el ciclo de su descomposición no alcanza a empezar cuando ya está llegando más; es esta la razón por la cual los tiraderos se llenan y por consiguiente los consumidores los botan en la calle, es así como puede terminar tapando alcantarillas, canales de agua lluvia, en otros casos llegando a los ríos y océanos y cuando se descomponen puede matar animales que confunden los residuos de este plástico con alimento” (Gómez, 2016:20).

Dentro de este contexto, se formuló un modelo de negocio para el aprovechamiento del material residual PET en la ciudad de Bogotá D.C., utilizando la metodología CANVAS. Inicialmente se evaluaron las alternativas y organizaciones empresariales dedicadas al negocio de aprovechamiento y transformación del PET residual a través de un diagnóstico de cinco (5) organizaciones o empresas, y posteriormente se diseñó el modelo de negocio teniendo en cuenta la alternativa más factible.

Los resultados del diagnóstico señalan que dentro de las cinco (5) organizaciones o empresas que procesan botellas de PET tipo traslúcido o cristal, el margen de utilidad es más alto en procesos preliminares, mientras que en aquellas que realizan transformación y/o reciclaje de este residuo, los volúmenes de producción tienden a ser más altos, por lo que los ingresos son mayores. Así mismo, los impactos ambientales en los procesos de aprovechamiento del PET son en su mayoría de carácter positivo, sin embargo, las aguas residuales en procesos de lavado es un impacto negativo que se genera en las organizaciones que realizan este proceso.

La alternativa seleccionada como la más viable, de acuerdo al diagnóstico realizado, fue la fabricación de madera plástica, por lo que el diseño del modelo de negocio se realizó con esta propuesta de valor, y permitió observar de manera general los beneficios que la empresa podría ofrecer a los clientes, los canales de comunicación, sus relaciones, las diferentes fuentes de ingresos, los recursos que son clave para el desarrollo del negocio como es el caso de los recursos físicos, intelectuales, humanos y económicos, las actividades clave que se deben ejecutar para que el negocio funcione, las asociaciones clave en donde se establecen las relaciones con proveedores, clientes y socios estratégicos, la estructura de costos que permite ver los valores asociados al desarrollo del negocio, y finalmente, el segmento del mercado en donde se define el cliente objetivo al que se quiere llegar con la propuesta de valor o producto.

INTRODUCCIÓN

“Los plásticos y botellas PET que se produce a diario son arrojados a los tiraderos, pero el ciclo de su descomposición no alcanza a empezar cuando ya está llegando más; es esta la razón por la cual los tiraderos se llenan y por consiguiente los consumidores los botan en la calle, es así como puede terminar tapando alcantarillas, canales de agua lluvia, en otros casos llegando a los ríos y océanos y cuando se descomponen puede matar animales que confunden los residuos de este plástico con alimento” (Gómez, 2016:20). Estos impactos día a día hacen que la inadecuada gestión de los residuos plásticos sea uno de los problemas ambientales más significativos debido a falencias en la separación en la fuente, poca implementación de alternativas de aprovechamiento que permitan reducir el envío de estos residuos al relleno sanitario, así como la falta de concientización de los habitantes de la ciudad en el manejo de los residuos, entre otros factores.

“En Bogotá se genera un promedio de 195.825 ton/mes, lo que equivale a 6.527 ton/día, de estas, un 20% en promedio equivale a material potencialmente reciclable, de acuerdo con la caracterización de residuos efectuada en el año 2011” (UAESP, 2014:26). Lo anterior evidencia la necesidad de generar cambios inmediatos en el manejo de estos residuos en la ciudad, pues se está perdiendo material que puede ser reciclado, reduciendo la capacidad del relleno sanitario de Doña Juana, es por estas razones que se deben implementar estrategias que permitan aumentar el aprovechamiento de estos residuos, disminuyendo el impacto ambiental generado por estos en su disposición final.

Dentro de este contexto, se formuló un modelo de negocio utilizando la metodología CANVAS para el aprovechamiento del material residual PET (politereftalato de etileno) generado en la ciudad de Bogotá D.C., tomando como base la elaboración de un diagnóstico de las diferentes organizaciones empresariales dedicadas al negocio del aprovechamiento y transformación de este material.

Con esto, se pretende contribuir con el aprovechamiento de los residuos plásticos, reducir su disposición en rellenos sanitarios y buscar, a través de la aplicación del modelo de negocio CANVAS, estrategias para mejorar la generación de ingresos en el reciclaje del PET, realizando una revisión y análisis de casos de procesos de aprovechamiento y transformación.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los mayores impactos ambientales de los plásticos es su disposición, a nivel mundial se han desarrollado diferentes técnicas para su reciclado, pero estos tienen una serie de limitaciones ya que “no todos los plásticos son reciclables” El mercado del reciclaje no procesa material reciclable cuando es poco atractivo económicamente” (Maldonado, 2012:18).

La producción mundial de plástico en 2016 alcanzó las 335 millones de toneladas. A esta cantidad hay que sumarle las fibras sintéticas que se usan en la ropa, cuerdas, u otros productos, que de forma conjunta representaron 61 millones de toneladas ese mismo año. Se estima que en 2020 se superarán los 500 millones de toneladas anuales, lo que supondría un 900% más que los niveles de 1980. (Greenpeace, 2019)

En Colombia, para el 2018 se reportaron 67.225 toneladas de materiales que pertenecen a la familia de los plásticos. El 38% corresponde a PET, el 17,21% a otros plásticos, 12,43% a pasta y 12,42 a plástico blanco, seguido del soplado con el 9,51%, el 4,45% corresponde a polietileno, 3,8% a PVC, 1,89% a polipropileno y 0,26% corresponde a acrílico. (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2018), evidenciando así la gran cantidad de residuos de plásticos que se generan en el país, los cuales en su mayoría no son reincorporados en los diferentes procesos productivos, por falta de conocimiento en técnicas de reciclaje, desconocimiento de su aporte económico e inadecuada separación en la fuente.

Dentro de este contexto, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué alternativa o proceso de aprovechamiento del PET residual, de los que se manejan actualmente en diferentes empresas y organizaciones, es más factible en aspectos técnicos, económicos y ambientales?
- ¿Es posible proponer un modelo de negocio sostenible que permita aprovechar el material residual PET de manera eficiente?

2 JUSTIFICACIÓN

“En 2018, se reportaron 67.225 toneladas de materiales generados que pertenecen a la familia de los plásticos, el 38% corresponde a PET” (Superservicios, 2018). El PET genera problemas ambientales y sociales debido a su inadecuada clasificación en la fuente y su posterior envío al relleno sanitario, perdiendo la oportunidad de reincorporarlos en el proceso productivo y aumentando la presión al relleno sanitario de la ciudad.

Por ello, surge la necesidad de crear una estrategia de negocio de aprovechamiento del PET residual, que sea eficiente en los aspectos técnicos, económicos y ambientales, y que logre minimizar estos problemas a través del reciclaje de este material generando productos novedosos y útiles para la sociedad, disminuyendo la generación de impactos por su producción y posterior disposición.

Esta estrategia se realizó por medio de la metodología CANVAS, la cual nos permitió diseñar un modelo de negocio eficiente en donde se reincorporó el residual PET dentro del proceso productivo generando un producto novedoso e innovador como es la madera plástica, contribuyendo a la investigación de métodos y técnicas para el aprovechamiento de los residuos reciclables, brindando un aporte a la economía, al medio ambiente y a la sociedad a través del reciclaje de este residuo, cuyo potencial de aprovechamiento es alto debido a sus características y es un material muy utilizado en las diferentes actividades que se realizan a diario.

A través de la implementación de esta estrategia de negocio se genera un impacto positivo en la economía de la población vulnerable como lo son recicladores de oficio y las madres cabeza de familia de la ciudad, dado que se pretende que esta población sea quien brinde el insumo principal (PET) a través de la recolección, separación y entrega para su posterior aprovechamiento y reincorporación al proceso permitiéndoles mejorar su calidad de vida y la de sus familias.

3 OBJETIVOS

3.1 *Objetivo General*

Formular un modelo de negocio para el aprovechamiento del material residual PET en la ciudad de Bogotá D.C., utilizando la metodología CANVAS.

3.2 *Objetivos Específicos*

- Evaluar las alternativas y organizaciones empresariales dedicadas al negocio de aprovechamiento y transformación del PET residual a través de un diagnóstico.
- Diseñar un modelo de negocio CANVAS de la alternativa seleccionada que permita visualizar de manera general los elementos que la conforman.

4 MARCO DE REFERENCIA

El presente capítulo describe los antecedentes, conceptos, normas y demás aspectos relevantes para la ejecución del proyecto.

4.1 *Antecedentes*

A continuación se realiza una breve descripción de trabajos previos a la presente investigación, cuyas propuestas están relacionadas con el diseño de planes de negocio enfocados en el uso del PET como materia prima, así mismo, se incluye una referencia histórica del uso del plástico en Colombia y su generación para dar a conocer el uso de este tipo de material a través del tiempo.

- *Plan de negocios para una empresa recicladora de plástico pet, en la ciudad de Bogotá D.C.- pontificia universidad Javeriana-Yosep Manuel Pachón Bejarano-2007*

“Este plan de negocio presenta la viabilidad económica, ecológica y social para una empresa especializada en el reciclaje de plástico postconsumo en la ciudad de Bogotá localidad de Suba. En esta empresa se presta el servicio de molido, lavado, secado por medio del proceso de centrifugado y finalmente se realiza el proceso de peletizado, los clientes potenciales a quienes va dirigido el producto son las empresas que usan los pellets , para la fabricación de fibras de confecciones, empaques para medicinas previamente certificadas y otros envases en base a PET.” (Pachon y Archila , 2008) .

- *Modelo de negocios basado en el reciclaje de pet post consumo por medio de la utilización de las maquinas reverse vending para el acopio del material- Universidad Piloto de Colombia- Juan Pablo Herrera Ramírez- 2015*

“Propone un modelo de negocio en la ciudad de Bogotá, basado en el reciclaje de PET post-consumo, en este caso, proveniente únicamente de botellas de PET, acopiadas en fuente, a través de la utilización de máquinas Reverse Vending, para acopiar el material donde se ubican las fuentes primarias de estos desperdicios. Esto permitirá, que el PET obtenido sea separado en fuente, asegurando de esta manera, una mayor calidad en el producto terminado”. (Ramirez, 2015)

- *Estudio de factibilidad para la recolección, acopio, molido y comercialización de pet (polietileno tereftalato) en el municipio de Soacha - Corporación Universitaria Minuto de Dios “Uniminuto”-Neny Nereidi Rodríguez Ramírez, Luis Hernando Avellaneda Leal y Diego Libardo Zerda Esguerra - 2014*

“El plan de negocios presenta la viabilidad económica, ecológica y social sostenible para el montaje de una Microempresa recicladora de PET (Polietileno Tereftalato postconsumo en el municipio de Soacha (Cundinamarca), el objeto principal de la Microempresa es la recolección, acopio y molido de PET en hojuelas.” (Rodríguez , Avellaneda y Zerda , 2014)

- *Identificación de los usos actuales del tereftalato de polietileno (PET) Reciclado en la Ingeniería Civil- Cristian E Sánchez Herrera, Jarithza Peña Ruiz y Leonardo F Rico Leguizamón- 2018*

El trabajo consiste en una revisión bibliográfica de los usos del PET en la Ingeniería civil en la producción de productos como asfaltos, lozas, mampostería y cubiertas entre otros productos. (Sánchez, Peña y Rico 2018)

- *Desarrollo autosostenible de la implementación de la construcción de la escuela “porvenir” con la utilización de material reciclable- Ángela Rocío Romero Muñoz, Nelson Darío Ahumada Quimbay-2014.*

Propone una guía de construcción sostenible de la escuela Porvenir utilizando plástico PET , madera, llantas entre otros materiales reciclables y de construcción , dando como resultado que “el uso del residual PET en las construcciones civiles es una alternativa posible para la ejecución más ecológica, liviana, económica y de mejor aislación térmica que la mampostería común con una resistencia mecánica similar “(Romero y Ahumada, 2014).

- *Diseño conceptual de un sistema para la fabricación de tejas a partir de botellas recicladas de PET- Gerardo Rene Hernández Aviles -2013.*

“El objetivo del trabajo es el diseño a nivel conceptual de un sistema que fabrique tejas a partir de botellas recicladas de PET, concluyendo que la creación de tejas a partir de botellas recicladas PET en la industria es reducida , aproximadamente 3 botellas de plástico post-consumo se requieren para la creación de una teja reciclada“(Hernández, 2013).

- *Reciclado del plástico [PET*] para la obtención de fibra textil -Cinthia López- 2016*

“El proyecto en cuestión propone la instalación de una planta industrial de reciclado mecánico e hilado por fusión de botellas PET post consumo, para reducir los focos de contaminación se han propuesto varias alternativas para analizarlas y elegir una de ellas para su consiguiente estudio” (López, 2016).

- *Construir con materiales reciclados: un nuevo desafío- Rosana Gaggino 2004.*

“La tecnología que se presenta en esta publicación fue desarrollada por el Centro Experimental de la Vivienda Económica de Córdoba (CEVE)¹. En ella se utiliza un material plástico llamado polietileno –tereftalato (PET), con el que se fabrican botellas de bebidas. Las mismas, usadas y descartadas, constituyen un residuo de la industria alimenticia que se aplica a la elaboración de bloques para uso en la construcción. Construir con materiales reciclados permite abaratar costos, lo cual es muy importante para su uso en viviendas de interés social” (Rosana, 2004)

- *El reciclaje de PET, PEAD, PEBD, PS Y PP en estibas plásticas como modelo de negocio- Leonardo Heli Gómez García-2017*

“Este proyecto busca demostrar la viabilidad económica a partir de la fabricación de estibas con plástico reciclado, por medio de la aplicación de herramientas de eco-eficiencia y eco-innovación como son “PESTEL”, con el fin de validar y dar visibilidad el respaldo político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal en el cual se desenvolvería el proyecto, “CANVAS”, para estructurar y delimitar los factores internos y externos que agregarían valor al momento de desarrollar el proyecto, con “FINANCIAL RISK”, se podrá evaluar la viabilidad financiera del reciclaje de plásticos aplicado en el actual proyecto y “ROADMAP” para planificar el desarrollo del proyecto”. (Gómez, 2017)

- *Modelo de negocios CANVAS aplicado a la empresa d' perfect color comercializadora de productos de lencería para el hogar, Pitalito, Huila- Estella Maris Hernández Bedoya y Armando Silva Gómez-2016*

“A partir de la aplicación de la metodología del modelo de negocios CANVAS, se busca fortalecer la empresa comercializadora de productos de lencería para el hogar, en Pitalito Huila, su objetivo busca establecer una estrategia, una solución a la innovación que actualmente se ve en el mercado por la oferta y demanda, reforzado con las 5 fuerzas de Porter, el análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter es una herramienta estratégica elaborada por uno de los grandes del marketing, Michael Porter. El objetivo de este modelo es calcular la rentabilidad de un sector, teniendo en cuenta el valor actual y la proyección de los emprendedores / pymes en el mismo” (Hernández y Silva, 2016)

- *El plástico en Colombia*

“La Industria Plástica colombiana nació en la segunda guerra mundial gracias a que los países implicados decidieron suspender la producción y exportación de muchos bienes industriales, para concentrarse en la fabricación de material de guerra; entonces, el gobierno decidió apoyar el surgimiento de nuevas industrias nacionales aprovechando la provisión de recursos naturales, la mano de obra, la demanda local y para compensar la falta de experiencia y tecnología creó el Instituto de Fomento Industrial.

Una vez terminada la guerra mundial, comenzó la invasión de empresas multinacionales al país favoreciendo directamente a la naciente industria, debido a que contaban con tecnología de punta que se adaptaba a las condiciones del medio productivo colombiano, permitiendo así la constitución de pequeñas empresas que fabricaban productos de consumo directo o insumos para compañías relacionadas. Simultáneamente, el personal se iba capacitando en manejo interno es decir, estudios de mercado, costos, control de calidad, conceptos de eficiencia, automatización, sistematización, diseño e investigación. Actualmente en Colombia la industria del plástico ocupa el tercer lugar en poseer el mayor número de establecimientos y personal ocupado entre los distintos sectores industriales del país, siendo un sector importante para la economía nacional y una gran fuente generadora de empleo. (Rodríguez y Palacios, 2016).

La producción bruta de productos plástico en el año 2014 es de 8.224.677 millones de pesos y una participación del 3,9% en la producción total del sector industrial colombiano, presentando un incremento del 9,06% con relación al año 2013 periodo en el cual la producción bruta fue de 7.541.172 millones de pesos y una participación del 3,7% de la producción bruta total del sector industrial”. (Rodríguez y Palacios, 2016).

4.2 *Conceptos básicos*

En el presente capítulo se tratarán conceptos relacionados con la economía circular, residuos plásticos y sus impactos, aspectos relevantes sobre el PET, los planes de negocio y la metodología del modelo CANVAS.

- *Economía circular*

“La Economía circular consiste en un flujo cíclico, que implica extraer, transformar, distribuir, usar y recuperar los materiales y la energía de productos y servicios. Tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible”. (Sandoval, jaca & Ormazábal, 2017)

Figura 1. Economía circular



Fuente: Superservicios, 2017

- *Impactos ambientales de los residuos plásticos*

“A nivel mundial el principal impacto ambiental de los RP es la contaminación de los océanos y mares es un impacto acumulativo que se presenta a largo plazo y cubre gran cantidad de espacios de todo el planeta. Se han encontrado cantidades substanciales de RP contaminando los hábitats marinos desde los polos hasta el ecuador, desde costas remotas inhabitadas hasta costas altamente pobladas y áreas profundas del océano. El bajo peso del plástico, que es una ventaja en las etapas de distribución y consumo del producto plástico, se convierte en una problemática ambiental cuando los RP navegan por corrientes subterráneas, ríos, mares y océanos.” (Maldonado, 2012)


- *¿Qué es el PET?*

“El tereftalato de polietileno, es mayormente conocido también por sus siglas en inglés PET” (Quiminet, 2019) “Esta constituido de petróleo crudo, gas y aire. Un kilo de PET es 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 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 derivados del gas natural, es oxidado con aire para formar el etilenglicol. La combinación del ácido tereftálico y el etilenglicol produce como resultado el PET”. (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004)

Dentro de las propiedades más importantes del PET se encuentran (Quiminet, 2019):

- Transparencia y brillo con efecto lupa.
- Excelentes propiedades mecánicas.
- Barrera de los gases.
- Biorientable-cristalizable.
- De bajo costo.
- 100% reciclable

Tabla 1. Aplicaciones del PET

PLÁSTICO	CÓDIGO	APLICACIONES TÍPICAS
Polietilén Tereftalato(PET)		Botellas de gaseosas , agua , aceite y vinos; envases farmaceuticos , tejas ,películas para el empaque de alimentos, cuerdas , cintas de grabación , alfombras, zuncho y fibras.

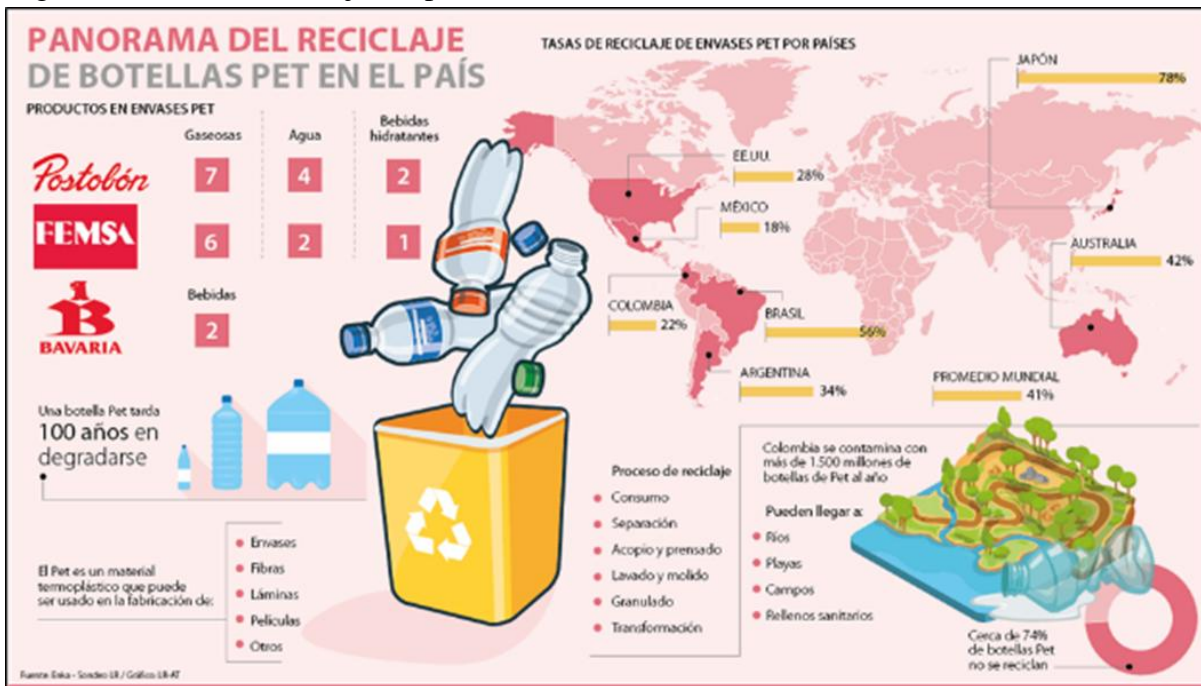
Fuente: Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2004

- *El material PET en Colombia*

“En un ranking realizado por Enka de Colombia se demuestra que Colombia se ubica por debajo de la media mundial en el reciclaje de botellas elaboradas con Pet. Según el estudio, el promedio es de 41% y este es superado solo por Japón con 78%, seguido de Brasil con 56% y Australia con 42%. El único país que se ubica por debajo del porcentaje de Colombia es México, que reutiliza tan solo 18% de las botellas plásticas que utiliza su población” (ACOPLASTICOS, 2019).

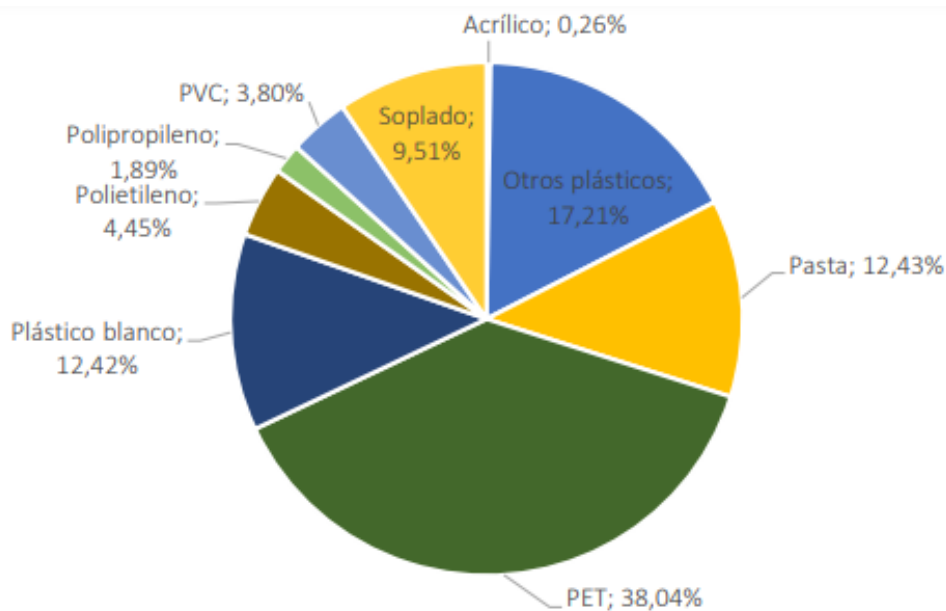
“En 2018, se reportaron 67.225 toneladas de materiales que pertenecen a la familia de los plásticos. El 38% corresponde a PET, el 17,21% a otros plásticos, 12,43% a pasta y 12,42 a plástico blanco, seguido del soplado con el 9,51%, el 4,45% corresponde a polietileno, 3,8% a PVC, 1,89% a polipropileno y 0,26% corresponde a acrílico.

Figura 2. Datos del reciclaje del pet en Colombia



Fuente: ACOPLASTICOS, 2019

Figura 3. Distribución de materiales de la familia de plásticos - 2018



Fuente: Superservicios, 2017

El reporte de los materiales de la familia de plástico por parte de los prestadores de la actividad de aprovechamiento está 34 puntos porcentuales por debajo de lo producido por un hogar promedio de la ciudad de Bogotá. Este comportamiento puede estar relacionado con la reducción del precio por tonelada de este material, y a su vez puede que, al ser un material gravado con IVA, los prestadores de la actividad de aprovechamiento no reporten la recolección, transporte, clasificación y pesaje de este ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios” (Superintendencia de Servicios Publicos Domiciliarios, 2018).

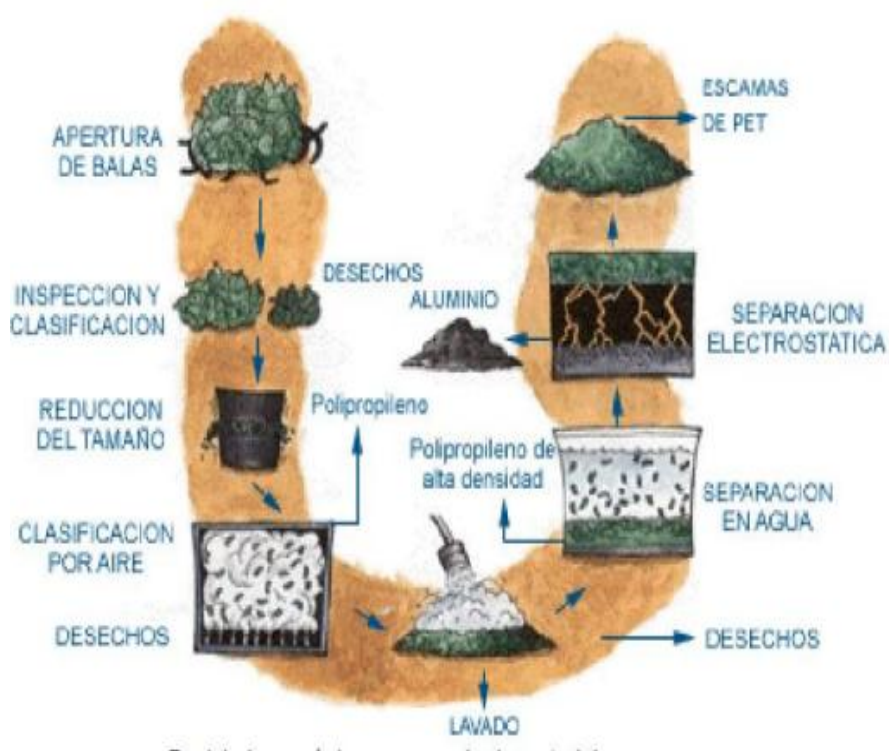
- *Tipos de reciclaje del PET*

A continuación se muestran los tipos de reciclaje de que se manejan para el material derivado del PET

- ✓ *Reciclaje Mecánico*

El reciclado mecánico consiste en varias etapas donde se realiza: la separación manual de las botellas, el triturado en partículas, clasificación de partículas por aire (se separa el polipropileno), lavado, inmersión en agua y separación electrostática (se separa el aluminio). Es el proceso más usado ya que es menos costoso.” (Rosana, 2004)

Figura 4. Reciclaje Mecánico



Fuente: Tecnología de los plásticos, 2011

✓ *Reciclaje químico*

Proceso mediante el cual se descomponen los materiales plásticos en sus moléculas originales y con ellas se pueden fabricar otros plásticos e incluso producir combustibles nuevos como el biodiesel “ (ACOPLASTICOS, 2016).

“En el caso del reciclado químico del PET se puede realizar mediante dos procesos: la metanolisis y la glicólisis, ambos procesos se llevan a cabo a escala industrial. El PET se deshace o depolimeriza: se separan las moléculas que lo componen y éstas se emplean para fabricar otra vez PET. Dependiendo de su pureza, este material puede usarse incluso, para el envasado de alimentos”(Rosana, 2004) .

Figura 5. Reciclaje Químico - Proceso de Metanolisis



- *Valorización o recuperación energética*

El objetivo principal de este proceso de los residuos plásticos es aprovechar la energía potencial, permite obtener la energía presente en los materiales constitutivos de los residuos, usándolos como combustible verde, ya que tienen un alto poder calorífico” (ACOPLASTICOS, 2016).

“Para el PET se utilizan los envases para generar energía, ya que con ellos se puede realizar una combustión eficiente, con un poder calorífico de 6,3 Kcal/kg. Por medio del reciclado del PET en

diversos países se obtienen flejes, láminas para termoformados, fibra poliéster para ropa, madera plástica, tarimas, fibra para relleno térmico, alfombras; en los casos de reciclado de mayor calidad hasta se obtienen botellas nuevas “(Rosana, 2004).

A continuación, se pueden observar las diferentes opciones de manejo de los residuos plásticos, sin embargo, es importante recordar que la idea es que el relleno sanitario sea la opción menos utilizada para su disposición.

Figura 6. Manejo de Residuos Plásticos



Fuente: ACOPLASTICOS, 2016

- *Plan de negocio*

El plan de negocio es un documento donde se detalla sistemáticamente la información del negocio a realizar, detallando aspectos como el proceso de generación de ideas, la captación y análisis de la información, la evaluación de la oportunidad y los riesgos, la toma de decisión sobre la puesta en marcha de un nuevo emprendimiento, los cambios de planes, entre otros. (Bóveda, Oviedo, & Yakusik, 2015)

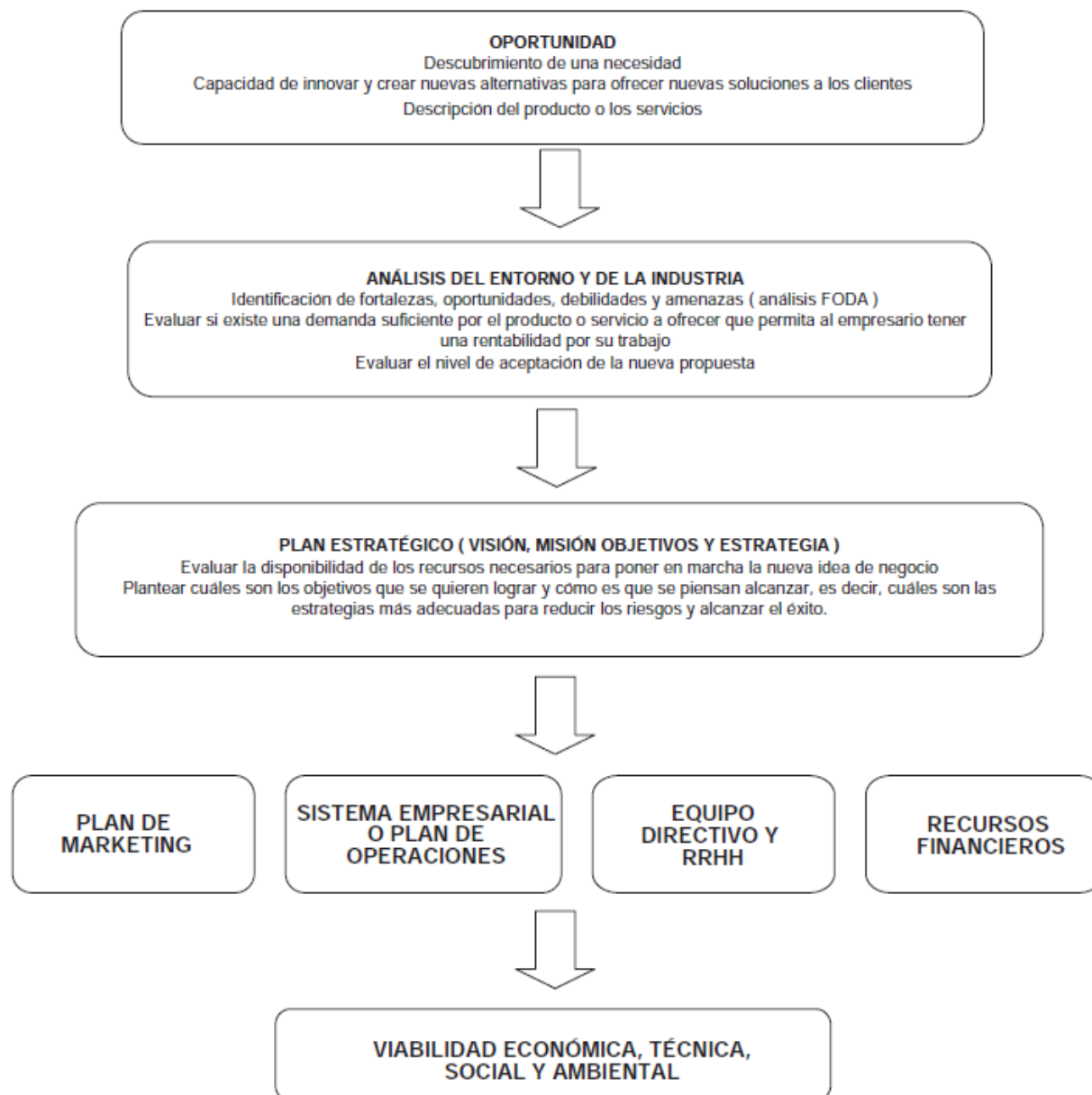
Para las nuevas empresas, el desarrollo del plan de negocios se convierte en una herramienta de diseño, y parte de una idea inicial a la cual se le va dando forma y estructura para su puesta en marcha. En ella se debe detallar tanto la descripción de la idea en sí misma, como los objetivos a ser alcanzados, las estrategias a ser aplicadas y los planes de acción respectivos para lograr las metas propuestas. Este plan, en el futuro, se convertirá en insumo para retroalimentar el negocio, ayudando a estimar, corregir y/o instituir las posibles variaciones que se realizarán durante el desarrollo de la empresa. (Weinberguer, 2009)

- *Modelo de negocio CANVAS*

El Modelo CANVAS fue creado con el fin de establecer una relación lógica entre cada uno de los componentes de la organización y todos los factores que influyen para que tenga o no éxito. A través de un "lienzo" se detalla desde la idea de negocios, hasta los diferentes factores que influirán en ella al momento de ponerla en marcha. (Ferreira, 2015)

Es una herramienta para el análisis de ideas de negocio, desarrollada por el consultor suizo Alexander Osterwalder en el año 2004 en su tesis doctoral. Es un método que describe de manera lógica la forma en que las organizaciones crean, entregan y capturan valor. (Ferreira, 2015)

Figura 7. Esquema de plan de negocios



Fuente: (Weinberguer, 2009)

CANVAS es un lienzo que permite la rápida evaluación de una idea. Se compone de nueve bloques:

1. Segmentos de mercado

Una empresa atiende a uno o varios segmentos de mercado. Se debe segmentar para conocer el nicho y oportunidades del negocio.

2. Propuestas de valor

Busca resolver el problema del cliente, definir los elementos diferenciadores de la competencia. Debe existir una correspondencia entre la propuesta de valor y el segmento de clientes, esto lleva a entender y dimensionar el PMV. No se debe sesgar con la idea de negocio, no en términos de producto sino de la solución.

3. Canales

¿Cómo se comunica la compañía con los segmentos para entregar valor? Las propuestas de valor llegan a los clientes a través de canales de comunicación, distribución y venta.

4. Relaciones con clientes

Las relaciones con los clientes se establecen y mantienen de forma independiente en los diferentes segmentos de mercado.

5. Fuentes de ingresos

Las fuentes de ingresos se generan cuando los clientes adquieren las propuestas de valor ofrecidas. Se deben determinar las fuentes de ingresos tanto operacionales como no operacionales.

6. Recursos clave

Reconocer los activos y recursos clave que se necesitan como piezas imprescindibles en el engranaje de la idea empresarial

7. Actividades clave

¿Qué es lo fundamental para que el modelo funcione? Alcanzar los objetivos del negocio requiere de una serie de actividades clave.

8. Asociaciones clave

¿Qué tipo de socios se requiere? Algunas actividades se externalizan y determinados recursos se adquieren fuera de la empresa. En otras palabras, definir las estrategias de networking con potenciales socios o proveedores, entre otras figuras importantes.

9. Estructura de costos

Los diferentes elementos del modelo de negocio conforman la estructura de costes. Se puede hablar de tipologías del costo, por ejemplo, costos directos e indirectos, fijos y variables. Se debe conocer la estructura básica de costos con el fin principal de determinar elementos importantes como precios de venta. (Ferreira, 2015)

Figura 8. Esquema modelo CANVAS



Fuente: (modelocanvas.info, 2018)

4.3 Marco Legal y Normativo

Las principales normas relacionadas con aspectos que se abordaron al realizar el estudio se pueden detallar en la Tabla 2.

Tabla 2. Marco normativo de residuos aprovechables

NORMA	OBJETO	QUIEN LA EXPIDE
CN. Art 80	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.	PRESIDENTE DE LA REPUBLICA
GTC 24	Norma Técnica Colombiana, Residuos sólidos. Guía para separación de la fuente.	ICONTEC
GTC 53	Norma Técnica Colombiana, Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de residuos plásticos.	ICONTEC

NORMA	OBJETO	QUIEN LA EXPIDE
Decreto 1713 de 2002	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Decreto 1505 DE 2003	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión Integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.	EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.	EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Decreto 596 de 2015	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.	EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Resolución 0276 de 2016	Por la cual se reglamentan los lineamientos de esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio acorde con lo estableció en el Capítulo 5 del Título 2 de la parte 3 del Decreto 1077 de 2015 adicionado por el Decreto 596 del 11 de abril de 2016.	MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO
Resolución 1407 de 2018	Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones.	MINISTERIO DE AMBIENTE
CONPES 3918 de 2018	Estrategias para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia.	
CONPES 3934 de 2018	Política de crecimiento verde.	

5 METODOLOGÍA

A continuación, se dará a conocer la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto de formulación del modelo de negocio, la cual siguió un enfoque de investigación descriptiva con fuentes de información primaria y secundaria, posteriormente se diseñó la propuesta de acuerdo a la evaluación realizada. El proceso metodológico está compuesto por dos (2) fases, que se describen en la tabla 3.

Tabla 3. Diseño Metodológico

FASE	ACTIVIDAD	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Fase 1. Diagnóstico de alternativas y organizaciones empresariales dedicadas al negocio de transformación del PET residual.	1. Revisión y análisis de casos y procesos de aprovechamiento y transformación del PET residual.	Revisión documental y web.	- Diagnóstico de alternativas de transformación. - Evaluación de alternativas.
	2. Identificación de empresas dedicadas a la transformación del PET residual en Bogotá D.C.	Revisión documental y web.	
	3. Definición de variables e indicadores evaluados (técnicos, económicos y ambientales).	Matriz de indicadores.	
	4. Diseño de encuesta para levantamiento de información en las empresas.	Formato de encuesta.	
	5. Aplicación de las encuestas a las empresas objeto de estudio.	Visitas y/o encuestas.	
	6. Compilación y depuración de datos obtenidos.	Software Excel.	
	7. Análisis de resultados.	Gráficas y tablas.	
	8. Evaluación de alternativas y selección de la más viable.	Análisis textual	
Fase 2. Diseño del plan de negocio a través del modelo CANVAS.	1. Descripción del entorno del negocio, delimitación geográfica, contexto sociodemográfico.	Documento.	- Matriz de diagnóstico DOFA. - Modelo de negocio CANVAS.
	2. Definición de la organización empresarial requerida.	Organigrama empresarial	
	3. Diagnóstico estratégico.	Matriz DOFA	
	4. Construcción del modelo de negocio CANVAS.	Modelo CANVAS:	

Fuente: El autor

5.1 *Fase 1. Diagnóstico de alternativas y organizaciones empresariales dedicadas al negocio de transformación del PET residual.*

En esta fase se realizó una revisión y análisis de casos y procesos de aprovechamiento y transformación del PET residual y la identificación de empresas dedicadas al negocio enfocado en la ciudad de Bogotá D.C. Posteriormente, se analizaron algunos indicadores a través de entrevistas e información secundaria de las empresas y procesos objeto de estudio, con el fin de evaluar las alternativas y seleccionar la más viable en términos técnicos, económicos, y ambientales a través de una matriz de evaluación. Para ello se desarrollaron las siguientes actividades:

- *Revisión y análisis de casos y procesos de aprovechamiento y transformación del PET residual.*

Para esta actividad se realizó una revisión documental y de sitios web donde se encontraron diferentes casos de aprovechamiento y transformación de material residual PET, entre los cuales se encuentra aplicaciones en actividades de construcción, maderas plásticas, fibras, entre otros.

- *Identificación de empresas dedicadas al aprovechamiento y transformación del PET residual en Bogotá*

Se identificaron algunas empresas dedicadas al aprovechamiento del PET residual (Tabla 4), incluyendo los procesos de recolección, transporte, comercialización y/o transformación, utilizando como fuentes de información la web y datos suministrados por una de las asociaciones de empresas de la cadena de plásticos (Acoplásticos) y por la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP).

Adicionalmente, como proveedores de materia prima se encuentran las ECA (estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos) (ver Tabla 5), que “tienen por objeto servir como aporte del ente territorial para con los recicladores de oficio, contribuyendo a los procesos de formación y organización de la actividad de aprovechamiento como también de la gestión integral de los residuos sólidos. La Infraestructura para la estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos que incluye: área de recepción, administración, pesaje, clasificación y selección, almacenamiento, rechazo y cargue. Incluye dotación de equipos maquinarias para la clasificación, pesaje y aprovechamiento de los residuos sólidos domésticos”. (Departamento Nacional de Planeación, 2018)

Tabla 4. Empresas dedicadas a la compra, selección, clasificación, empaque, transporte o transformación del PET en Bogotá D.C.

NOMBRE DE LA EMPRESA	DIRECCIÓN	TELÉFONO	FUENTE	PROCESOS
Acopiar Distrito Capital	Cr 107 81 A 21	2283801	Pues Industria	Compra
Andría logística	Calle 17 A No. 69 - 68	405 13 11 / 12 29	Pos Industria - Pos consumo	Empaque
Aproplast	Cll 17 No. 81B - 83	2927800	Pos Industria - Pos consumo - Importación	Compra, selección, acondicionamiento, clasificación.
Asociación de recicladores de Bogotá A.R.B.	Carrera 34 No. 9 - 46	4058192 - 9054997	Pos Industria	Recolección, compra, acondicionamiento, clasificación, transporte, comercialización.
Asociación de recicladores crecer sin fronteras (Arcrecifront)	ECA 1: CRA 1 A # 40 A - 66 SUR	3868101 - 2333882	Pos consumo	Compra, comercialización
	ECA 2: Calle 1 B#5A-71	3114453940		
Cooperativa eco servicios rescatar ESP LTDA	Transversal 3B Este No. 24 - 40 Sur	5604466	Pos Industria	Recolección, compra, selección, acondicionamiento, clasificación, empaque transporte, comercialización.
Cooperativa de trabajo asociado de recicladores y/o recuperadores ambientales Coorsuba	Calle 137 No. 107 - 12	6820420	Pos Industria - Pos consumo	Recolección, compra, acondicionamiento, comercialización.
Global recycling	Carrera 21 No. 164 - 93	8899477	Pos Industria - Pos consumo	Recolección, compra, acondicionamiento, comercialización.
International s.a.s.	Carrera 92 No. 21 - 15	4041865	Pos Industria - Pos consumo	Compra, comercialización.
Indepi ltda	Carrera 32 No. 23 - 76 Of. 102	3864766	Pos Industria - Importación	Comercialización
Maderplast S.A.	Cr56 9-36	4855555	Pos consumo, pos Industria, Importación	Compra, comercialización.
Medio ambiente y reciclaje jn	Carrera 44 No. 20B - 58	3687562	Pos Industria - Pos consumo	Compra, comercialización
Pet y solo pet	70 No 21-72 Sur	571 813 8811	Pos Industria - Pos consumo	Compra, selección, acondicionamiento, clasificación, empaque y transporte
Recicladora el dorado	Cr16 A 163 A-92	6719190	Pos Industria - Pos consumo	Compra, transporte
Reciclaje de polímeros LTDA	CALLE 16 A 81 F 35	6612163		

Fuente: Acoplásticos, 2017

Tabla 5. Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento ECA

NOMBRE DE LA BODEGA	LOCALIDAD	DIRECCIÓN
Alquería	Kennedy	Avenida carrera 68 a N° 39f - 50 sur
Bodega 5 María Paz		Diagonal 38 sur número 81g – 66 BOD 5
Bodega 6 María Paz		Diagonal 38 sur número 81g – 66 BOD 6
Coroterros		Avenida Carrera 86 N° 5A Sur - 92
Kennedy		Carrera 84 No. 11a-34
Toberin 2	Usaquén	carrera 18 n 164 -32
Toberin 1		Carrera 21 No. 164-82
Engativá	Engativá	Calle 80C No. 92 - 44
Engativá 2 (Las Ferias)		Kr 69K N° 79 – 49. / Kr 69K N° 79 – 53
Usme	Usme	Carrera 14A bis #78-66 Sur
Fontibón (Monte video)	Fontibón	Calle 17a N° 69f - 26
Mártires	Mártires	calle 8 N° 26-80
Puente Aranda 2	Puente Aranda	Carrera 65b N° 17 - 80
Puente Aranda 1		Carrera 42a No. 10a – 37

Fuente (UAESP, 2018)

Para el caso del presente estudio, se trabajó con cinco (5) empresas (

Tabla 6) que están localizadas en Colombia, y que desarrollan algunos procesos de aprovechamiento y transformación del material residual PET.

Tabla 6. Empresas objeto de estudio

ÍTEM	EMPRESA U ORGANIZACIÓN				
	ECA Kennedy	EkoRed	Enka de Colombia S.A.	PET y Solo PET	Maderplast S.A.
Descripción de la empresa	La Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) de la localidad de Kennedy está conformada por cinco (5) organizaciones de recicladores las cuales realizan separación manual y venta del PET recolectado.	EkoRed se dedica al abastecimiento, procesamiento y comercialización de material reciclado a través de la formación de la red de aprovechamiento.	Es un fabricante de fibras sintéticas que produce y comercializa polímeros y fibras químicas de Poliéster y Nylon, materias primas para la industria en forma de gránulos, fibras, filamentos.	Empresa gestora en el aprovechamiento de recursos plásticos, especialmente en PET Y PP, que son utilizados como materia prima en la elaboración de artículos plásticos.	La empresa fabrica madera plástica, la cual es derivada del PET residual en un 100%. Con esta materia prima se generan productos como ataúdes, muebles, estructuras, etc.
Dirección	Carrera 84 No. 11A-34 Bogotá	Carrera 35 N° 9-54 Bogotá	Calle 3 Sur # 43A - 52 Piso 5 Medellín	Cr 70 No. 21-72 sur Bogotá	Carrera 56 número 9-36 Bogotá

ÍTEM	EMPRESA U ORGANIZACIÓN				
	ECA Kennedy	EkoRed	Enka de Colombia S.A.	PET y Solo PET	Maderplast S.A.
Teléfono de Contacto	+57 312 3294515	+57 (1) 405 7031	+57(4) 405 5055	+57 (1) 813 8811	+57 (1) 485 5555
Persona de Contacto	Andrés Moreno	Angie Orjuela	N/A	N/A	Gildardo Pineda
Productos fabricados y/o comercializados	- PET compactado.	- PET compactado.	- Ekofilamentos textiles. - Ekofibras. - Resina PET.	- PET compactado.	- Madera plástica (Muebles, recipientes, señalización, juegos infantiles).

Fuente: (Acoplásticos, 2017)

Figura 9. Proceso de la actividad de aprovechamiento antes de la transformación



Fuente: (Superservicios, 2018).

- *Definición de variables e indicadores evaluados*

Para definir las variables a evaluar se tuvo en cuenta algunos de los criterios técnicos, económicos y ambientales que pueden mostrar viabilidad en los procesos empresariales e industriales de este tipo. Dentro de este contexto, se definieron los siguientes indicadores:

1. Origen de la materia prima utilizada.
2. Transporte de materia prima.
3. Tipo de PET utilizado (características, color, forma).
4. Porcentaje de materia prima utilizada.
5. Volumen de producción.
6. Precio de compra de materia prima.
7. Costos de producción.

8. Precio de venta de productos.
9. Clientes principales.
10. Porcentaje de utilidad (neta).
11. Tipo y cantidad de residuos generados.

- *Diseño de encuesta para levantamiento de información en las empresas.*

Se diseñó la siguiente encuesta para el levantamiento de la información, con el objeto de alimentar las variables de los indicadores evaluados.

Tabla 7. Formato encuesta para recolección de información

Formato recolección de información	
Nombre Organización: _____	
Dirección: _____	Teléfono: _____
Nombre funcionario: _____	Cargo: _____
Descripción del proceso: _____	

1. ¿Cómo se adquiere la materia prima (PET residual) utilizada en el proceso?	
a. Recolección directa en puntos de generación (separación).	
b. Adquisición en centros de acopio.	
c. Adquisición directa a recicladores u organizaciones de reciclaje.	
d. Otro _____	
2. La organización se encarga de transportar la materia prima directamente?	
Si ____ No ____	
3. La materia prima es adquirida con algún tipo de pre-tratamiento como:	
a. Triturado	b. Tratamiento Químico
c. Otro _____	c. Ninguno
4. ¿Qué característica tiene el material PET utilizado como materia prima?	
a. Traslúcido	b. Ámbar
b. Diferentes colores	d. Otro _____
5. ¿Qué porcentaje de la materia prima adquirida es utilizada en el proceso?	

Formato recolección de información	
6.	¿Qué productos son generados en el proceso y cuantas unidades o cantidades de cada uno se producen por mes? _____
7.	¿Cuáles son los clientes principales a los que se vende el producto? _____
8.	¿Cuál es el precio de compra del PET utilizado? _____
9.	Los costos de producción totales (mes o año) y/o por unidad son: _____
10.	Precio de venta de los productos fabricados: _____
11.	El porcentaje de las utilidades por unidad producida y/o por mes son: _____
12.	¿Qué tipo de desechos se generan en el proceso productivo y en qué cantidad? _____

- *Recolección de información en empresas de aprovechamiento*

La recolección de información se realizó aplicando el formato de encuesta a cada una de las empresas seleccionadas. Las encuestas fueron efectuadas de manera presencial, telefónicamente y/o vía correo electrónico. Debido a la dificultad para acceder a la información en algunas de estas organizaciones, principalmente por razones de confidencialidad, fue necesario recurrir a fuentes secundarias como boletines de sostenibilidad, datos de entidades públicas (superintendencias, cámaras de comercio, etc.) e información de internet. Las organizaciones y empresas en las que se realizó visita de campo son las siguientes:

- ✓ *Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) de la localidad de Kennedy*

El día 10 de abril de 2019 se realizó una visita a la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) de la localidad de Kennedy para conocer su funcionamiento y los diferentes procesos que se les realizan a los residuos plásticos, este recorrido se hizo con el acompañamiento del funcionario Andrés Moreno de la Unidad Administrativa de Servicios Públicos (UAESP).

En la ECA actualmente se encuentran trabajado 5 organizaciones las cuales realizan separación manual y venta del PET recolectado. La recaudación de los residuos plásticos se realiza contraria a la ruta de recolección de los residuos ordinarios. Para la venta del PET se le hace retiro de la tapa, la etiqueta y del anillo.

- Observaciones
 - La compra de PET tipo ámbar ya no se está vendiendo dado que Bavaria empresa que realiza la compra no renovó el contrato.
 - El Pet tipo Cristal (traslúcido) se vende a la empresa Apropet para su transformación.
 - Se realizan 5 viajes diarios de 300 Kg, es decir, 1500 kg /día
 - La UAESP realiza charlas a la comunidad acerca del manejo de residuos sólidos, dignificación de la población recicladora, consumo responsable, separación en la fuente.

Tabla 8. Registro fotográfico Eca Kennedy

Báscula para el pesaje	Báscula para el pesaje los vehículos cargados	Bodega para el almacenamiento.	Clasificación manual y retiro de la etiqueta, tapa y anillo.
			

Fuente: El autor

✓ *Ekored*

El día 6 de mayo de 2019 se realizó visita a la empresa EKO RED la cual inició operaciones en febrero del 2013 a partir de una alianza estratégica entre Enka y Cooperenka con el objetivo de recuperar millones de botellas de PET en todo el país, actualmente EKO RED es la mayor red de reciclaje del país, con presencia en más de 24 departamentos y acopios propios en las principales ciudades.

Enka realiza transformación de botellas de PET recuperadas por EKORED mediante proyectos de alta tecnología en resinas, fibras y filamentos, los cuales son empleados en múltiples usos

textiles o plásticos con propiedades similares a aquellos provenientes de la cadena petroquímica.

Los productos generados por la empresa Enka de Colombia son principalmente:

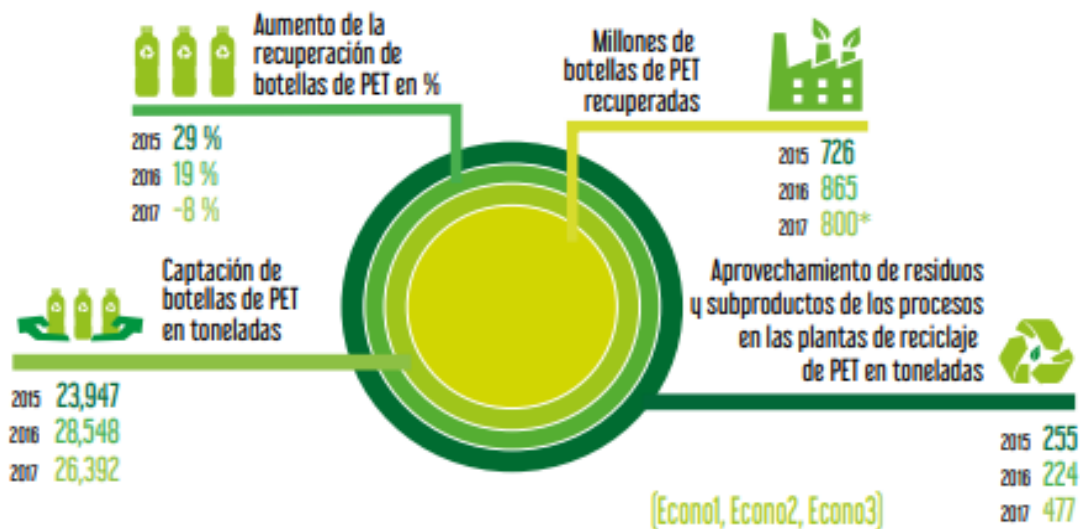
- “Hilos Industriales: Son líderes en América en la fabricación de lona de nylon 6 y desarrollamos productos a la medida para las principales productoras de llantas en el mundo. En 2017 las exportaciones participaron con un 98 % de las ventas y se desarrollaron nuevas referencias de nylon 66 para atender el mercado brasilero.
- Filamentos Textiles: Enka creció las exportaciones de filamentos de nylon en un 90 %, en especial en Brasil, con el 99 %, y Estados Unidos, con un 81 %, y de poliéster en un 63 %, principalmente en el mercado de Argentina, con el 71 %. En los nuevos desarrollos, se destacan los filamentos de poliéster teñidos en masa para participar en mercados de tejido de punto y plano. Su tecnología permite obtener filamentos de una gran variedad de colores, sin afectar el medio ambiente.
- La resina utilizada para la fabricación de envases en contacto con alimentos, es reconocida por su alta calidad por parte de las principales embotelladoras. Después de cerrar el ciclo del PET, se hace reciclaje de las tapas y etiquetas, cerrando el ciclo de la botella transformando estos materiales en poliolefinas sostenibles para la industria plástica” (Sostenibilidad, 2017).

Tabla 9. Datos financieros Enka

Ingresos Operacionales (millones de pesos)	
Año 2015	\$357,889
Año 2016	\$337,997
Año 2017	\$357,470
Empleos directos generados	
Año 2015	1,105
Año 2016	1,071
Año 2017	1,024
Millones de botellas Pet recuperadas	
Año 2015	726
Año 2016	865
Año 2017	800
Productos elaborados a partir de materia prima reciclada (% de ventas)	
Año 2015	40%
Año 2016	45%
Año 2017	51%

Fuente : Sostenibilidad, 2017

Figura 10. Aprovechamiento PET- Enka



Fuente: Sostenibilidad, 2017

o Observaciones

- Las botellas de aceite de cocina son recicladas para obtener fibras para productos como escobas y tejas entre otros.
- El pet verde es utilizado para hacer fibras sintéticas, mientras que el cristal es utilizado para producir Resina de Pet para generar nuevas botellas, las cuales son vendidas a Coca – Cola y Postobón.
- En el proceso de compactación se utiliza una compactadora de 120 toneladas de presión, esta puede producir 2-3 pacas /hora, pesan aproximadamente 380 Kg.
- Aproximadamente se necesitan 30 botellas de PET para generar 1 Kg de pet.
- En Ekored no se generan impactos por vertimientos ni emisiones, ya que la maquinaria utilizada es eléctrica.
- Aproximadamente EKORED genera 2500 ton / día de material PET a nivel nacional proveniente de las diferentes sedes.

Tabla 10. Registro fotográfico visita Ekored

Almacenamiento de PET	Retiro de etiqueta	Separación manual
		
Proceso de compactación	Producto compactado y listo para ser transportado	
		
Productos generados a partir de la transformación del PET		
		

Fuente: El autor

✓ *Maderplast*

La visita a la empresa Maderplast S.A. se realizó el día 21 de junio de 2019. En este caso se entrevistó a uno de los ejecutivos de la empresa, el señor Gildardo Pineda, quien nos suministró la información requerida, salvo algunos aspectos financieros y económicos de carácter confidencial. Adicionalmente, la empresa tiene restringido el acceso a la zona de producción, por lo que la observación del proceso no se realizó.

El producto que fabrica Maderplast es *madera plástica*, la cual es derivada del PET residual en un 100%. Con esta materia prima se generan productos como ataúdes, muebles. Estructuras, materiales de construcción, recipientes, canecas de basura, tapas de alcantarilla, puertos, postes, y muchos otros. El principal valor agregado es que se puede fabricar cualquier tipo de estructura a partir de la madera plástica, dado que es un material resistente a las condiciones ambientales como temperatura y humedad.

Tabla 11. Registro fotográfico visita Maderplast S.A.



Fuente: (Maderplast S.A., 2019)

- Compilación y depuración de datos obtenidos.

Los datos recolectados en la revisión documental sobre los diferentes procesos de aprovechamiento del PET y en las visitas y entrevistas realizadas se compilaron en una matriz de datos Excel, organizando cada una de las variables e indicadores, para posteriormente realizar el respectivo análisis de resultados y evaluación de las alternativas

- Análisis de resultados.

Posterior a la compilación y depuración de resultados, se analizaron los datos a través de gráficas e histogramas, donde se evaluó cada uno de los indicadores, comparándolos y relacionándolos con los resultados esperados.

- Evaluación de alternativas y selección de la más viable.

La evaluación de alternativas se realizó a través de una matriz comparativa, donde se asignó puntajes a cada uno de los indicadores evaluados de acuerdo a aspectos económicos, técnicos y ambientales, el proceso que obtuvo el puntaje más alto se eligió como alternativa más viable para el negocio.

5.2 Fase 2. Diseño del modelo de negocio CANVAS.

Para el diseño del modelo de negocio se aplicó la metodología CANVAS. Para ello, inicialmente se definió aspectos relevantes como la descripción y contexto del negocio y estructura de la organización empresarial. Posteriormente se efectuó un diagnóstico estratégico para establecer las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del negocio a través de la matriz DOFA, y finalmente se construyó el modelo de negocio con los siguientes aspectos definidos en el modelo CANVAS:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| - Segmentos de mercado | - Fuentes de ingresos |
| - Propuestas de valor | - Actividades clave |
| - Canales | - Asociaciones clave |
| - Relaciones con clientes | - Costos |

6 RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir de la investigación realizada a los diferentes procesos, productos generados y empresas dedicadas al aprovechamiento del PET residual.

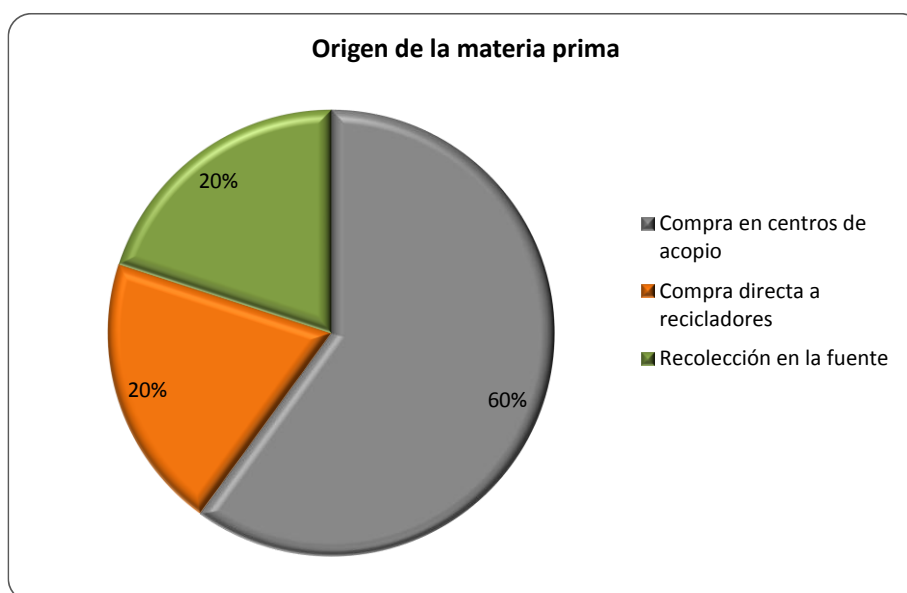
6.1 *Procesos de aprovechamiento y productos generados a partir del PET y análisis de organizaciones empresariales dedicadas al negocio.*

Los procesos de aprovechamiento del PET residual consultados en el presente estudio, están enfocados principalmente a la fabricación de materiales de construcción y fibras.

En lo referente a las cinco (5) empresas analizadas y evaluadas en la investigación, los resultados obtenidos en campo (visitas) y/o de fuentes secundarias (bibliografía y web), se muestran en la Tabla 12.

En tres de las organizaciones analizadas (60%) se compra la materia prima PET en centros de acopio de material reciclable, debido a que el material ya viene con un tratamiento preliminar. En la *ECA Kennedy* las asociaciones de recicladores realizan el proceso de recolección directamente en la fuente, mientras que *Ecored* compra el material directamente a los recicladores u organizaciones de recicladores.

Figura 11. Origen de la materia prima



Fuente: El autor

Tabla 12. Resultados indicadores empresas evaluadas

ÍTEM	EMPRESA U ORGANIZACIÓN				
	ECA Kennedy	EkoRed	Enka de Colombia S.A.	PET y Solo PET	Maderplast S.A.
Productos fabricados y/o comercializados	- PET compactado.	- PET compactado.	- Ekofilamentos textiles. - Ekofibras. - Resina PET.	- PET triturado.	- Madera plástica (Muebles, recipientes, señalización, juegos infantiles).
Procesos	- Recolección en la fuente. - Selección del material. - Separación de tapas y etiquetas. - Limpieza. - Compactación.	- Selección del material. - Separación de tapas y etiquetas. - Limpieza. - Compactación.	- Molido. - Lavado. - Extrusión - Granulado. - Transformación.	- Selección del material. - Molido. - Lavado. - Secado - Empaque.	- Adquisición del material preparado. - Extrusión. - Transformación. - Acabados.
Origen de la materia prima utilizada (PET)	Recolección directa en fuente.	Compra a recicladores y otras organizaciones.	Compra a centros de acopio (EcoRed).	Compra a centros de acopio.	Compra a centros de acopio.
Transporte de materia prima	La organización	El proveedor	El proveedor	El proveedor	El proveedor
Tipo de PET utilizado	Botella traslúcida, verde y ámbar.	Botella traslúcida y verde.	Botella traslúcida y verde.	Botella traslúcida y verde.	Material PET traslúcido y ámbar.
Proceso de lavado	NO	NO	SI	SI	NO
Proceso de molido o triturado	NO	NO	SI	SI	NO
Porcentaje de materia prima utilizada*	90%	90%	100%	95%	100%

ÍTEM	EMPRESA U ORGANIZACIÓN				
	ECA Kennedy	EkoRed	Enka de Colombia S.A.	PET y Solo PET	Maderplast S.A.
Volumen de producción*	1,5 ton/día 540 ton/año	26885 ton/año 2200000 botellas/día	- Ekofilamentos textiles: 426 ton/año - Ekofibras: 895 ton/año - Resina PET: 1850 ton/año	4580 ton/año	17500 ton/año
Precio de compra de materia prima*	- PET ámbar: \$750/Kg. - PET traslúcido: \$1000/Kg. - PET Otros: \$750/Kg.	- PET ámbar: \$900/Kg. - PET traslúcido: \$1500/Kg	- PET ámbar: \$1100/Kg. - PET traslúcido: \$1850/Kg	- PET traslúcido: \$1250/Kg	- PET ámbar: \$1000/Kg. - PET traslúcido: \$1250/Kg
Costos de producción*	\$850/Kg de PET procesado	\$1050/Kg de PET procesado	No se suministra información.	\$1350/Kg de PET triturado	\$1950/Kg de madera procesada.
Precio de venta de productos*	- PET ámbar: \$950/Kg. - PET traslúcido: \$1250/Kg. - PET Otros: \$950/Kg.	- PET ámbar: \$1100/Kg. - PET traslúcido: \$1850/Kg	No se suministra información.	- PET compactado: \$2180/Kg	- Madera plástica: \$3150/Kg
Porcentaje de utilidad (neta)*	15%	12%	7%	12%	8%
Inversión inicial montaje del proceso*	\$ 145.000.000	\$ 450.000.000	\$ 3.450.000.000	\$ 770.000.000	\$ 1.460.000.000
Principales impactos ambientales	- Reducción del volumen de residuos sólidos en rellenos sanitarios (+). - Disminución de emisiones atmosféricas (+).	- Reducción del volumen de residuos sólidos en rellenos sanitarios (+). - Disminución de emisiones atmosféricas (+).	- Reducción del volumen de residuos sólidos en rellenos sanitarios (+). - Menores costos de producción (+). - Disminución de emisiones atmosféricas (+). - Ahorro de energía (+). - Generación de aguas residuales y lodos (-)	- Reducción del volumen de residuos sólidos en rellenos sanitarios (+). - Disminución de emisiones atmosféricas (+). - Generación de aguas residuales y lodos (-)	- Reducción del volumen de residuos sólidos en rellenos sanitarios (+). - Menores costos de producción (+). - Disminución de emisiones atmosféricas (+). - Ahorro de energía (+).

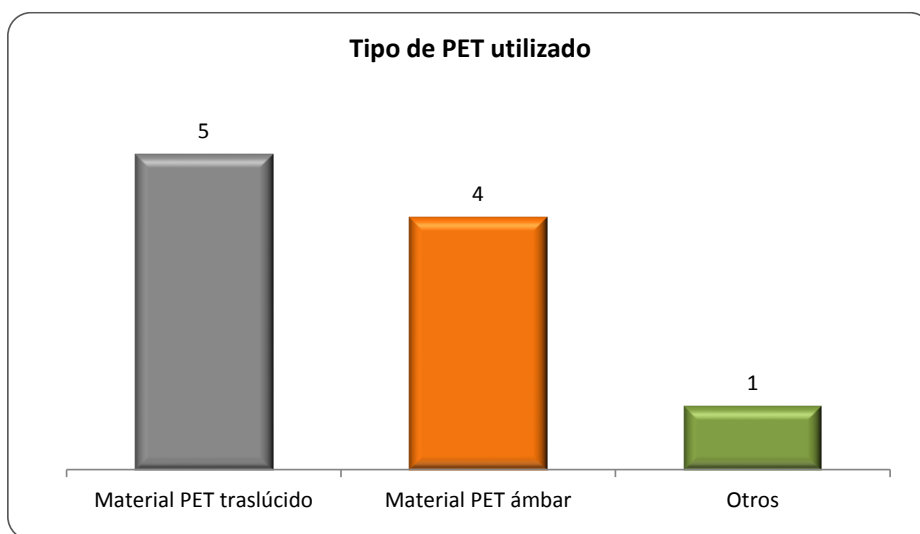
ÍTEM	EMPRESA U ORGANIZACIÓN				
	ECA Kennedy	EkoRed	Enka de Colombia S.A.	PET y Solo PET	Maderplast S.A.
Residuos generados en el proceso.	- Etiquetas. - Tapas y anillos plásticos.	- Etiquetas. - Tapas y anillos plásticos.	- Aguas residuales. - Lodos.	- Aguas residuales. - Lodos.	- No se genera carga importante.
Otros aspectos relevantes	- La UAESP realiza charlas a la comunidad sobre el manejo de residuos sólidos: dignificación de la población recicladora, consumo responsable, separación en la fuente.	- En Ekored no se generan impactos por vertimientos ni emisiones, dado que la maquinaria utilizada es eléctrica. - Aproximadamente EKORED genera 2500 ton/día de material PET a nivel nacional proveniente de las diferentes sedes.	- El PET verde es utilizado para fabricar fibras sintéticas, mientras que PET traslúcido es utilizado en la producción de Resina para generar nuevas botellas, las cuales son vendidas a empresas como Coca-Cola y Postobón.	- El material es empacado en bultos de 25 Kg para poder ser despachado. - La empresa ofrece otros servicios de proceso como el molido, lavado, peletizado e inyección del material plástico.	- Con madera plástica fabrican productos como ataúdes, muebles. Estructuras, materiales de construcción, recipientes, canecas de basura, tapas de alcantarilla, puertos, postes, y muchos otros. - El principal valor agregado es que se puede fabricar cualquier tipo de estructura a partir de la madera plástica.

* Valores aproximados suministrados por cada organización u empresa y/o sus sitios w

Los productos comercializados en las organizaciones *ECA Kennedy* y *Ecored* son principalmente paquetes de PET en presentación compacta, con un proceso básico donde no hay transformación del material. La empresa *PET* y *solo PET* realiza un proceso primario a las botellas PET y las comercializa como PET triturado o molido. En el caso de *Enka de Colombia*, cuyos productos finales a partir de reciclaje de PET son Ekofilamentos Textiles, Ekofibras y Resina PET, y *Maderpast S.A.*, donde se fabrica diferentes artículos a partir del producto insignia (madera plástica), se genera un alto valor agregado dado que estos productos son materia prima de artículos de uso masivo como botellas, muebles, estructuras de construcción, ropa, entre otros.

Las cinco (5) organizaciones o empresas utilizan y procesan botellas de PET tipo traslúcido o cristal, dado que es la materia prima más usada en los procesos de transformación por no presentar aditivos de colorantes, y por ende, presenta una mayor demanda y precios más altos de venta para los comercializadores primarios. La botellas color ámbar son utilizadas por cuatro de las empresas y tienen especial importancia en el proceso realizado por *Maderplast S.A.*, dado que es similar al color de la madera plástica que fabrican allí.

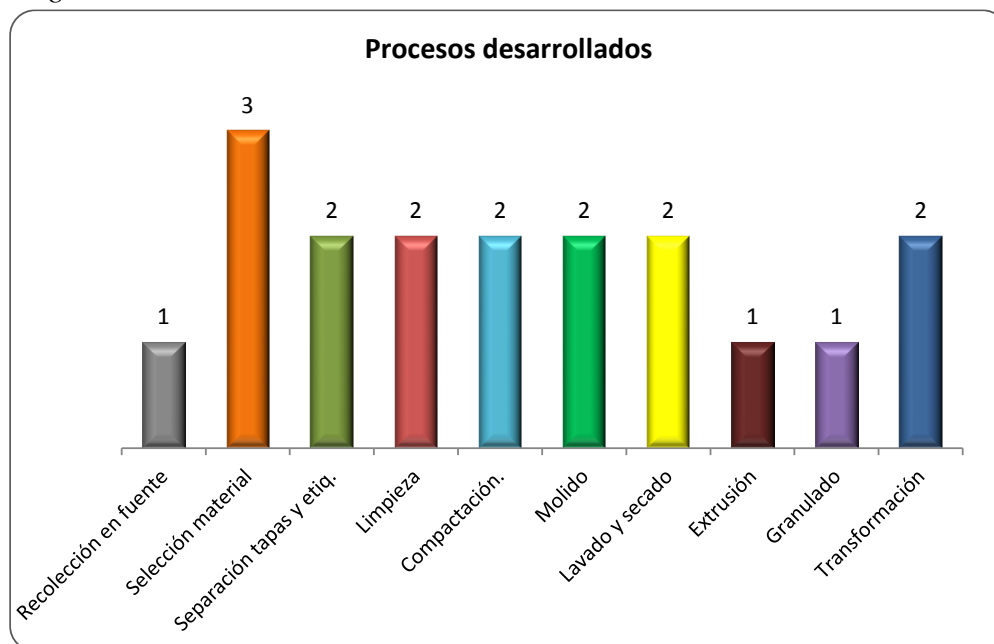
Figura 12. Tipo de PET utilizado en el proceso



Fuente: El autor

En lo referente a los procesos que llevan a cabo las organizaciones, se evidencia que la *ECA Kennedy* es la única que realiza directamente el proceso de recolección del PET residual en la fuente, además de las actividades de selección del material, separación de tapas y etiquetas, limpieza y compactación. *Ekored* trabaja con procesos similares, la diferencia radica en que no realizan recolección en la fuente sino que adquieren el material directamente con los recicladores u organizaciones de recicladores, mientras que la empresa *PET* y *Solo PET* compra el material tratado previamente y efectúa un proceso adicional de molido, lavado, secado y empaque.

Figura 13. Procesos desarrollados

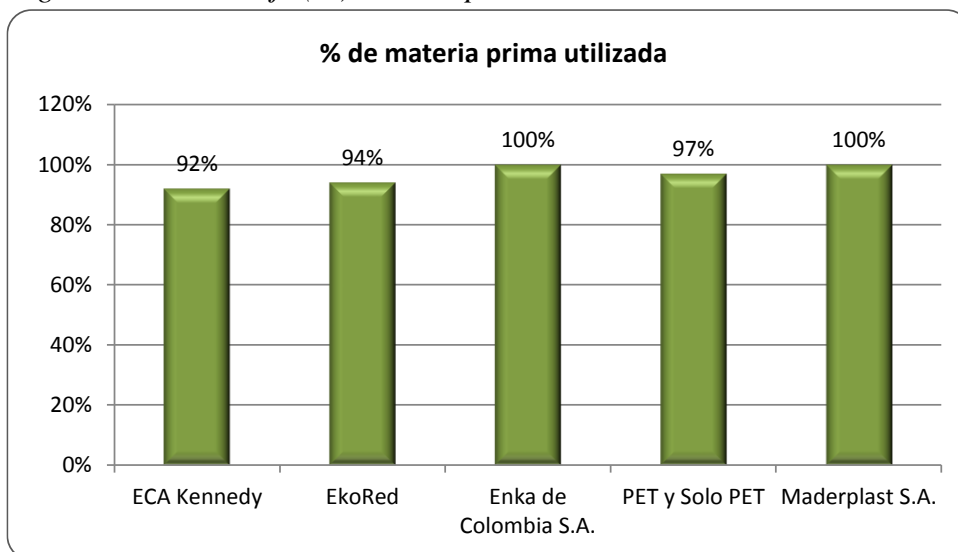


Fuente: El autor

Para el caso de la empresa *ENKA DE COLOMBIA*, la materia prima es adquirida a través de su filial *EKORED*, esta es molida, lavada y secada, para luego entrar en un proceso de extrusión, granulado y transformación en alguno de los productos finales. Entre tanto, *MADERPLAST* adquiere el material triturado y lo procesa a través de la extrusión para transformarlo en madera plástica y/o el artículo final de acuerdo a la demanda del producto, estas dos últimas empresas son las únicas que realizan proceso de transformación dentro de las evaluadas en el presente estudio.

Adicionalmente, dentro de los procesos desarrollados en cada una de las organizaciones, el porcentaje de utilización de la materia prima oscila entre el 90% y el 100% (Figura 14), evidenciando que la mayor parte del material es aprovechado y solamente una pequeña porción corresponde a las tapas, los anillos, las etiquetas y las botellas PET con baja demanda, no entran dentro de los procesos de aprovechamiento. Las empresas que realizan transformación del material son las que presentan un nivel de aprovechamiento del 100%.

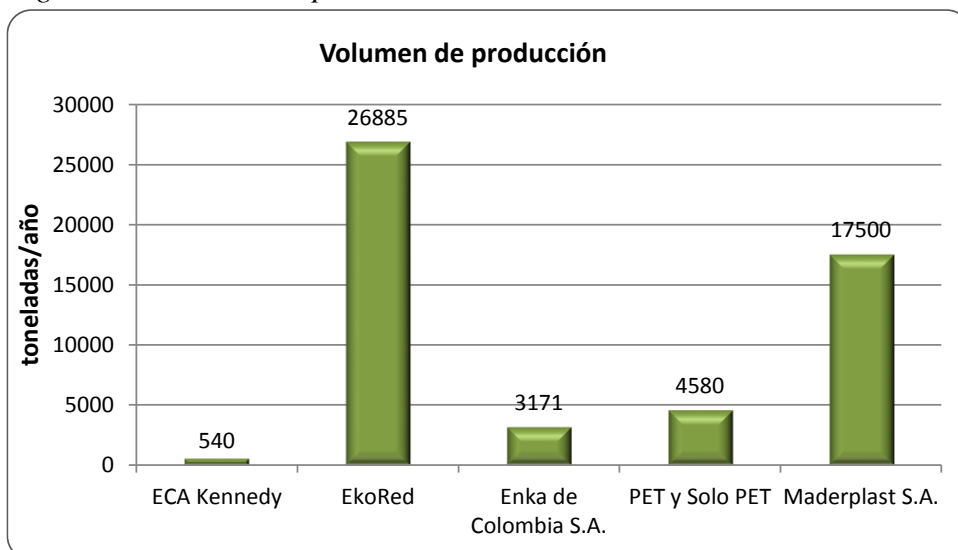
Figura 14. Porcentaje (%) materia prima utilizada



Fuente: El autor

El volumen de producción es significativamente más elevado en la empresa *EKORED*, dado que, al ser la red de reciclaje de PET más grande del país, las cifras obtenidas del año 2018, agrupan las sedes localizadas en todo el territorio nacional. *MADERPLAST* también presenta un alto volumen de producción, lo que la cataloga como una empresa grande en su gremio. *ENKA DE COLOMBIA* también es una organización que genera gran cantidad de productos derivados del PET residual, aunque su línea de negocio también abarca otros productos con material prima virgen.

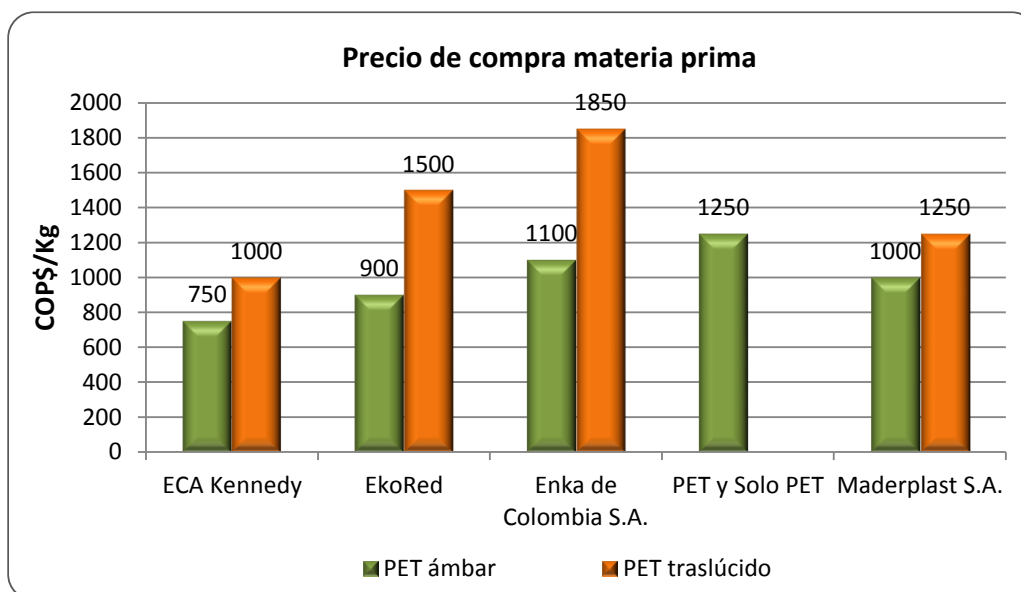
Figura 15. Volumen de producción



Fuente: El autor

Los precios a los cuales las empresas compran el material PET recuperado se encuentran entre \$750 y \$1250 por Kilogramo en el caso de las botellas color ámbar y entre \$1000 y \$1850 por Kilogramo para las botellas traslúcidas (Figura 16). El material es más costoso a medida que se adquiera con algún tratamiento preliminar, es decir, si se le ha realizado selección, retiro de etiquetas y tapas, lavado y/o triturado, su precio de compra es más elevado, por ello, las empresas que efectúan transformación como Enka de Colombia y Maderplast son las que compran materia prima pre-tratada y pagan más por el material.

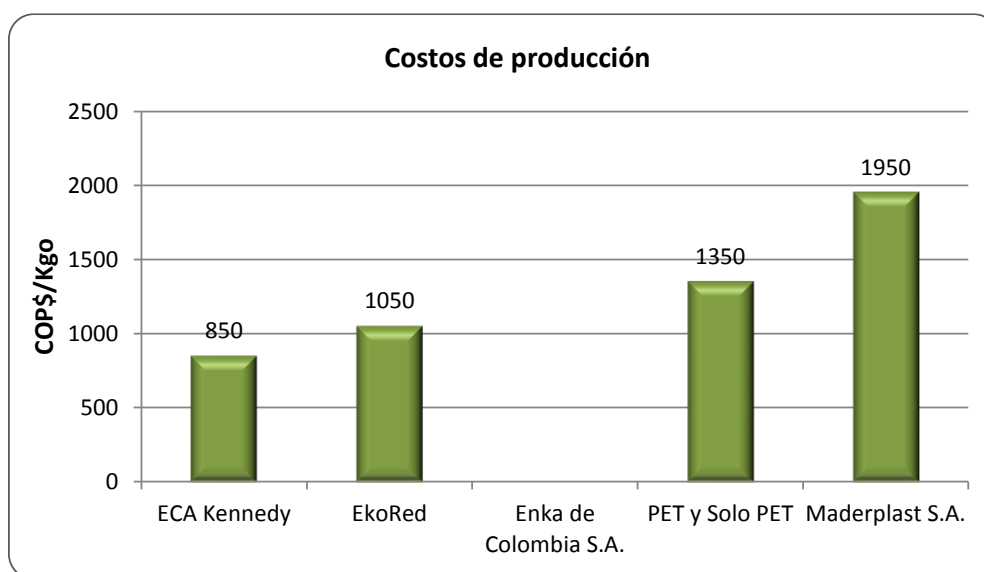
Figura 16. Precios compra materia prima



Fuente: El autor

En cuanto a los costos de producción, *Maderplast* presenta un valor mayor respecto a las demás organizaciones evaluadas (Figura 17), debido a que los procesos de transformación requieren un mayor grado de complejidad en sus actividades, incrementando significativamente los costes, sin embargo, la producción en grandes cantidades puede compensar esta variable. La empresa Enka de Colombia no suministra precios de sus productos debido a razones de confidencialidad, por lo que esta variable no se analizó en este caso. En general, se evidencia que en la medida en que aumente el grado de complejidad de los procesos, los costes de producción se incrementarán.

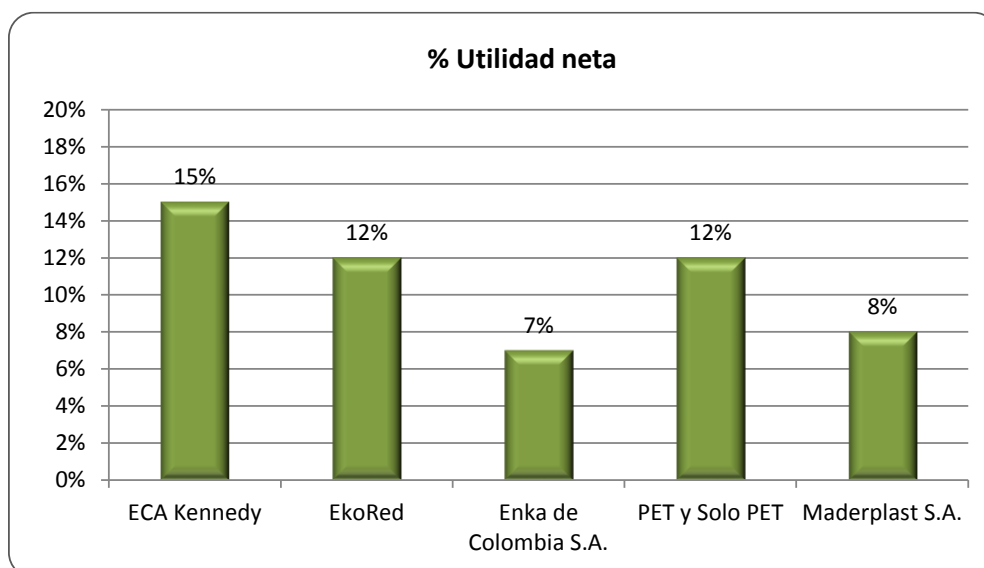
Figura 17. Costos de producción



Fuente: El autor

Los márgenes de utilidad neta son mayores en las organizaciones que realizan solo procesos de tratamiento preliminar (No transformación), es decir, *ECA Kennedy* (15%), *EkoRed* (12%) y *PET y Solo PET* (12%), debido a que los costos de producción y administrativos son más bajos, sin embargo, en este caso solo se oferta productos de materia prima y el valor agregado es bajo.

Figura 18. Utilidad neta

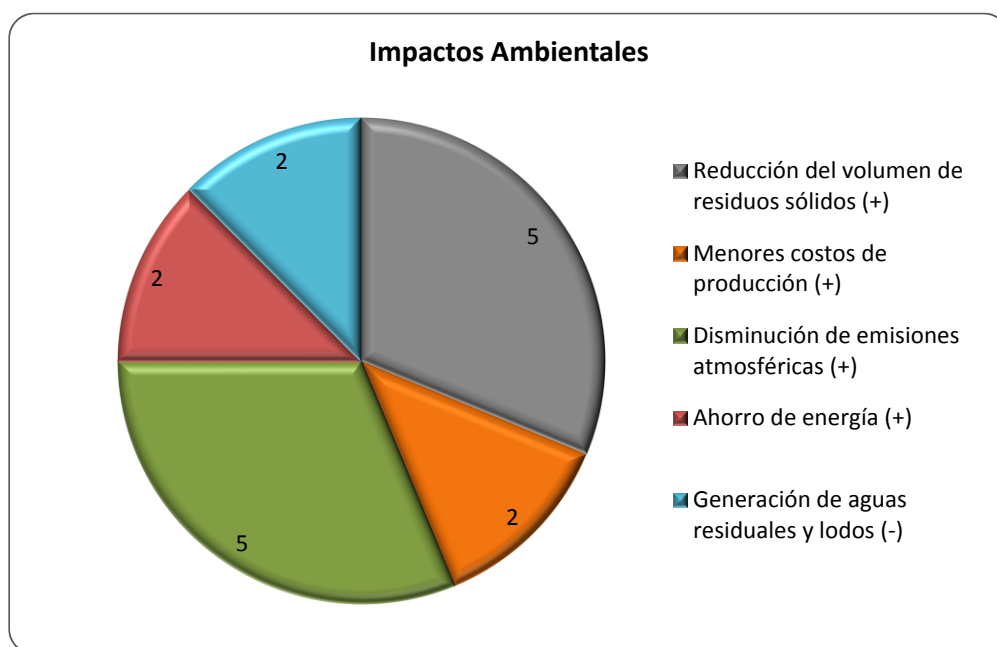


Fuente: El autor

De otra parte, la utilidad neta en empresas de transformación como *Enka* (7%) y *Maderplast* (8%) es más baja respecto a las otras tres organizaciones (Figura 18). Esta particularidad está asociada a que en los procesos de transformación se requiere una estructura de procesos y empresarial más grande, lo que incrementa de manera significativa los costos operacionales y reduce el margen de utilidad del negocio.

En el caso de los impactos ambientales derivados del aprovechamiento del PET residual, la mayoría de los identificados en los procesos de las organizaciones son de carácter positivo (+), siendo los más significativos la “reducción del volumen de residuos sólidos en rellenos sanitarios” y la “disminución de las emisiones atmosféricas” derivadas de la descomposición de estos residuos, dado que en las cinco organizaciones se identificaron estos impactos.

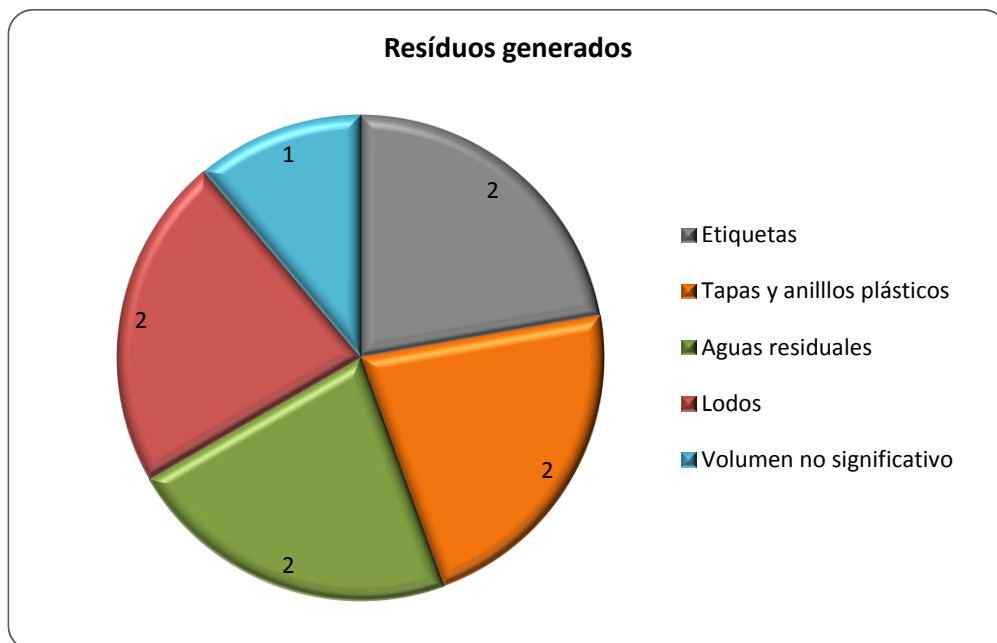
Figura 19. Impactos ambientales



Fuente: El autor

Adicionalmente, las empresas de transformación generan impactos positivos como la disminución de los costos de producción, principalmente por los bajos precios del PET reciclado en comparación con la materia prima virgen, y el ahorro de energía. El aspecto negativo que más cobra importancia es la generación de aguas residuales, el cual se presenta solamente en los procesos de lavado del material en las empresas *Enka* y *PET* y *solo PET*.

Figura 20. Residuos generados en proceso



Fuente: El autor

De acuerdo al análisis realizado a las variables evaluadas, se determinó que el proceso más factible teniendo en cuenta aspectos económicos, técnicos, ambientales, es la fabricación de madera plástica, por lo que el modelo de negocio CANVAS se diseña con base en esta propuesta de valor. También es importante destacar que los procesos de transformación de la materia prima le otorgan al producto un valor agregado que puede contribuir al incremento de las ventas y el consumo masivo de los artículos fabricados, como en el caso de la madera plástica, que es transformada posteriormente en gran variedad de productos.

En el aspecto económico, se evidencia que la fabricación de madera plástica tiene un margen de utilidad aproximado del 8% y unos costos de producción más elevados comparado con los procesos de aprovechamiento básicos, sin embargo, este factor se compensa con valores similares en los precios de la materia prima y el alto volumen de producción y demanda que puede alcanzar este tipo de productos. En cuanto al aspecto técnico, la sofisticación del proceso permite estándares de calidad altos en el producto y un aprovechamiento del 100% de la materia prima. Finalmente, los impactos ambientales generados son en su mayoría de carácter positivo y los residuos que se generan de manera directa en el proceso no son significativos.

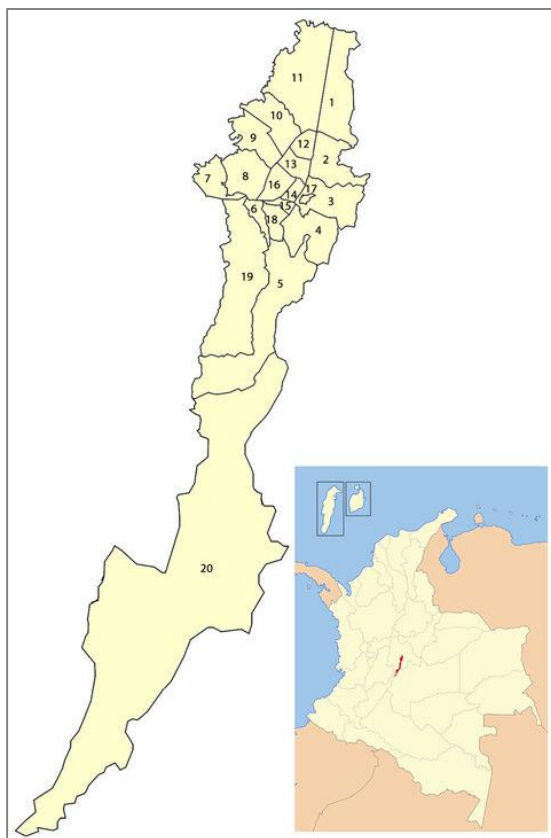
6.2 *Diseño del Modelo de negocio*

Para el diseño del modelo de negocio se incluye una descripción, delimitación, contexto empresarial y organigrama de la organización.

6.2.1 Descripción, delimitación y contexto empresarial.

La empresa APB S.A.S. tendrá como sede la ciudad de Bogotá D.C.; en 2018 según el censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) “cuenta con 7’200.000 habitantes. También muestra que en 17 de las 20 localidades bajó el número de predios de uso residencial. Suba, Teusaquillo, Usaquén, Barrios Unidos y Fontibón son las cinco en las que más disminuyó la vivienda: entre 17 y 10,7 por ciento” (EL TIEMPO, 2019) . “Bogotá presenta un 99,4% de cobertura en recolección de basuras” (DANE, 2018) . Está dividida en 20 localidades, 19 urbanas y una rural.

Figura 21. Mapa Bogotá D.C.



Fuente: (Gifex, 2007)

La ciudad de Bogotá D.C.” cuenta con 355 (bodegas privadas) en la categoría de pequeño (área menor a 150 m2) de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, 714 bodegas privadas y 10 bodegas públicas en la categoría de mediano (área entre 150 y 999 m2) y 5 bodegas privadas y 2 bodegas públicas en la categoría de grande (área igual o mayor a 1000 m2).

Actualmente hay 21.092 recicladores de oficio en la ciudad y 15.709 recicladores de oficio pertenecen a algún tipo de organización, asociación o agremiación” (Distrito, 2018). A continuación, se muestra la cantidad de residuos aprovechados por tipo de material en la ciudad de Bogotá D.C.

Tabla 13. Cantidad de plástico aprovechado en Bogotá D.C.

Tipo de material aprovechado	Toneladas
Plástico (301 – Acrílico, 302 – Pasta, 303 – PET, 304 – PVC, 305 - Plástico blanco, 306 – Polietileno, 307 – Soplado, 308 – Polipropileno, 399 - Otros plásticos)	2,208.30

Fuente : (Distrito, 2018)

- *Descripción de la empresa*

El tipo de sociedad que se va a utilizar es Sociedad por Acciones Simplificadas (SAS), estará constituida de la siguiente manera:

Tabla 14. Composición accionaria APB SAS
(%) DE PARTICIPACIÓN EN
LA SOCIEDAD

INTEGRANTE	(%) DE PARTICIPACIÓN EN LA SOCIEDAD
Socio 1	50%
Socio 2	50%

Fuente: El autor

APB S.A.S. Es una PYME (Pequeña empresa), ya que tiene menos de 50 trabajadores y los activos totales estarían entre 501 y 5001 SMMLV.

Figura 22. Logo empresarial



✓ *Organigrama empresarial*

Para la organización empresarial se requiere el siguiente organigrama empresarial (Figura 23) con componentes administrativos y operativos.

Figura 23. Organigrama empresarial



Fuente: El autor

✓ *Misión*

Somos una organización enfocada en la transformación del PET generando productos innovadores que permitan contribuir con la disminución en la generación de este residuo y aporte un beneficio social, ambiental y económico a la ciudad de Bogotá D.C.

✓ *Visión*

Para el año 2025 APB SAS será una de las empresas líder la transformación del PET en la ciudad de Bogotá D.C., comprometida con el aumento en su aprovechamiento, a través de la generación de productos innovadores y de calidad que brinden una contribución al problema de disposición de este residuo en el país.

✓ *Clientes*

Los clientes de nuestra organización son:

- Constructoras
- Industrias de consumo masivo
- Colegios.
- Universidades

✓ *Competidores*

A continuación, se relaciona las organizaciones más relevantes que realizan transformación de plásticos en la ciudad de Bogotá y que son los posibles competidores para nuestra empresa:

- Apropet
- Maderplast
- Conceptos plásticos

6.2.2 *Diagnóstico estratégico*

El diagnóstico estratégico se desarrolló utilizando la matriz DOFA, donde se identificó las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas alrededor del negocio planteado y se formularon algunas estrategias conforme a la relación entre existente entre dichas variables. La Tabla 15 muestra el análisis del negocio efectuado a través de la metodología DOFA.

Tabla 15. Matriz DOFA

		Análisis Interno		
		Fortalezas - F	Debilidades - D	
		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de materia prima reciclada que disminuye los costos de producción. • Fomento del desarrollo sostenible y la economía circular. • Inclusión de organizaciones de reciclaje como proveedores de materia prima. • Tasa de utilidad alta debido a los bajos costos de la materia prima. • Valor agregado del producto por su proceso de transformación y su carácter amigable con el medio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencias en la calidad del producto comparado con plásticos derivados de materia prima virgen. • Déficit de recursos financieros en la etapa inicial. • Impurezas en la materia prima PET por falta de tratamiento previo que puede afectar la calidad del producto. 	
Análisis Externo	Oportunidades - O	Estrategias F-O	Estrategias D-O	
	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer una empresa sostenible que genere productos amigables con el medio ambiente. • Generar una mayor cantidad de ingresos a partir del material PET reciclado. • Vincular al proceso a grupos vulnerables de la sociedad como los recicladores de oficio. • Contribuir a la disminución de impactos ambientales negativos derivados de la generación de residuos plásticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear una empresa sostenible que genere alta rentabilidad a partir de los bajos costos de producción por el uso del PET reciclado como materia prima. - Incrementar la credibilidad de la empresa con el fortalecimiento de la imagen corporativa a través de la gestión ambiental y la responsabilidad social empresarial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer mecanismos de control de calidad de materia prima conjuntamente con los proveedores para garantizar confiabilidad de insumos y ofrecer un producto terminado de mayor calidad. - Utilizar beneficios como la contribución de la empresa al medio ambiente y la inclusión de población vulnerable, para obtener financiación de organizaciones estatales, ONG y entidades financieras que apoyan esta clase de proyectos. 	
	Amenazas - A	Estrategias F-A	Estrategias D-O	
	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia con precios más bajos que ofrecen otras organizaciones y/o competencia desleal. • Migración de los clientes o potenciales clientes a empresas de la competencia. • Saturación del mercado por la llegada de nuevos competidores. • Incremento excesivo de costos de materia prima, costos financieros, impuestos, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ofrecer un producto de calidad al mercado que muestre valor agregado con beneficios ambientales y sociales, y en el que no se compita con precios. - Conformar alianzas estratégicas con organizaciones de recicladores que permitan mantener un equilibrio en los precios del PET recuperado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar beneficios a los clientes y potenciales clientes, a través de estrategias de mercadeo como rebajas por compras masivas de productos, servicio post-consumo y devolución por calidad del producto. - Establecer alianzas estratégicas con proveedores que permitan garantizar calidad de la materia prima y mantener un equilibrio en los precios. 	

Fuente: El autor

6.2.3 Modelo de negocio

Para la formulación del Plan de Negocio para el aprovechamiento del material residual PET en la ciudad de Bogotá D.C. se usó la metodología CANVAS, a continuación se hace una descripción de cada uno de sus elementos:

Las *Alianzas Clave* se desarrollarán estratégicamente con los proveedores de la materia prima, los cuales serán principalmente las ECAS (Estación de Clasificación Aprovechamiento), organizaciones de Recicladores y empresas dedicadas a la venta del residual PET, también es importante tener alianzas con la UAESP, Ministerio de Medio Ambiente, Secretaria Distrital de Ambiente para obtener conocimiento de la normatividad aplicable a la empresa y estrategias de acceso a este tipo de residuo y finalmente con las empresas de consumo masivo quienes serán nuestro clientes.

La propuesta de valor de APB S.A.S. consiste en la creación de productos innovadores de excelente calidad, precio asequible, cumplimiento normativo, buen servicio y la madera plástica proveniente de la transformación del PET residual, la cual puede ser usada para la producción de diferentes artículos y estructuras.

En cuanto a las *Actividades Clave*, las más importantes son la compra de la maquinaria necesaria para la creación de los productos, su mantenimiento, el acceso a la materia prima (residual Pet), alianzas clave para la venta y obtención de los insumos, esto se hará con fabricantes de muebles, constructoras, empresas de consumo masivo, universidades, colegios, instituciones gubernamentales, entre otras, el posicionamiento en el mercado a través de estrategias de comunicación que son importantes para dar a conocer el producto.

Como *recursos clave*, se contará con una bodega para realizar el almacenamiento de la materia prima y su posterior transformación, así como con la maquinaria necesaria para realizar el proceso, el personal competente para ejecutar las diferentes actividades, la materia prima que en este caso es el PET el cual debe estar sin tapa, etiqueta ni residuos para poderlo transformar y locales para la venta de los productos.

La relación con los clientes, se realizará por medio de visitas por parte de los vendedores quienes identificarán las necesidades de los clientes y buscarán los productos que se ajusten a sus procesos productivos y actividades, la comunicación y mercadeo este se realizará por medio electrónico, redes sociales y vía telefónica.

Los canales de distribución del producto(s) son principalmente los puntos de venta propios, el telemarketing y las ventas por medios electrónicos. Para distribuir los productos se debe contar con vehículos de carga los cuales los transportarán hacia el cliente final.

Tabla 16. Modelo de Negocio: Canvas

ALIANZAS CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIÓN CON LOS CLIENTES	SEGMENTOS DEL MERCADO
<ul style="list-style-type: none"> - Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA). - Organizaciones de Recicladores. - Centros de acopio de PET. - Proveedores de maquinaria y equipo. - UAESP. - Empresas de consumo masivo. - Empresas fabricantes de muebles. - Fabricantes de casas y estructuras de madera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compra de la maquinaria y equipos. - Mantenimiento. - Compra de materia prima. - Mercadeo y ventas. - Atención al cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Madera plástica proveniente de la transformación del PET residual, la cual puede ser usada para la producción de diferentes artículos y estructuras. - Productos innovadores, sostenibles, útiles diseño, excelente calidad buen servicio, buen precio, cumplimiento normativo, 	<ul style="list-style-type: none"> - Asistencia personal. - Comunicación a través de medios web y electrónicos. - Redes sociales. - Comunicación telefónica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricantes de muebles. - Empresas constructoras. - Empresas de diseño y acabados. - Fabricantes de productos de consumo masivo como recipientes, canecas, sillas.
	RECURSOS CLAVE		CANALES	
	<ul style="list-style-type: none"> - Bodega de acopio. - Maquinaria y equipos. - Sede administrativa y operativa. - Personal competente. - Recursos financieros. 		<ul style="list-style-type: none"> - Alianzas comerciales. - Telemercadeo. - Ventas web (E-Commerce) - Puntos de venta propios. - Netwokmarketing. - Transporte terrestre. 	
ESTRUCTURA DE COSTOS			FUENTES DE INGRESOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Montaje de la planta de producción. - Adquisición de activos inmuebles. - Pago nómina de personal. - Adquisición de la materia prima. - Costos de mercadeo y distribución. - Pago de impuestos. 			<ul style="list-style-type: none"> - Venta directa de productos. - Venta a través de medios electrónicos. - Participación en licitaciones públicas. - Alquiler de ciertos productos. 	

Fuente: el autor

En relación a los *Segmentos del mercado*, los clientes objetivo serán las fábricas de muebles, empresas de consumo masivo, constructoras, colegios, universidades y demás entidades que requieran los productos generados.

La *Estructura de costos* está asociada a los costos del montaje de la planta de producción, adquisición de maquinaria y equipos como básculas, compactadoras, bandas, montacargas etc., muebles, herramientas, insumos, alquiler de la bodega, pago de la nómina de empleados ,de la materia prima, costos de la distribución de los productos, publicidad, mercadeo, los servicios públicos e impuestos .

Las *Fuentes de ingresos* estarán dadas principalmente por la venta directa de productos y la venta a través de medios electrónicos, aunque se espera que se pueda participar en algunas licitaciones públicas y además, generar ingresos a partir del alquiler de algunos productos de valor agregado. Los precios serán fijos, el pago de los productos puede ser a contado o diferido a 30 o 45 días dependiendo de la cantidad de productos vendidos.

La *propuesta de valor* generada a partir del análisis de las variables del modelo CANVAS consiste en la fabricación de la madera plástica proveniente de la transformación del PET residual, la cual puede ser usada para la producción de diferentes artículos, estructuras, con productos innovadores, sostenibles, útiles diseño, excelente calidad buen servicio y a buen precio.

7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el diagnóstico de alternativas realizado a las empresas que se dedican o involucran el aprovechamiento de PET residual indican que los procesos en los cuales se hace transformación industrial de este material le otorgan un valor agregado al producto. A pesar de que los márgenes de utilidad neta son más bajos en empresas de transformación como *Maderplast* y *Enka de Colombia*, los volúmenes de productos demandados son significativamente más altos comparado con las organizaciones que realizan aprovechamiento primario, lo que a la larga va a generar mayores ingresos. Adicionalmente, la tecnificación del proceso genera una mayor calidad en los productos y reduce los impactos ambientales negativos y la cantidad de residuos generados.

Por lo expuesto anteriormente, y dando respuesta a la primera pregunta de investigación planteada, referente a la alternativa o proceso de aprovechamiento del PET residual más factible en aspectos técnicos, económicos y ambientales, se estableció que la fabricación de madera plástica es la más conveniente para diseñar el modelo de negocio.

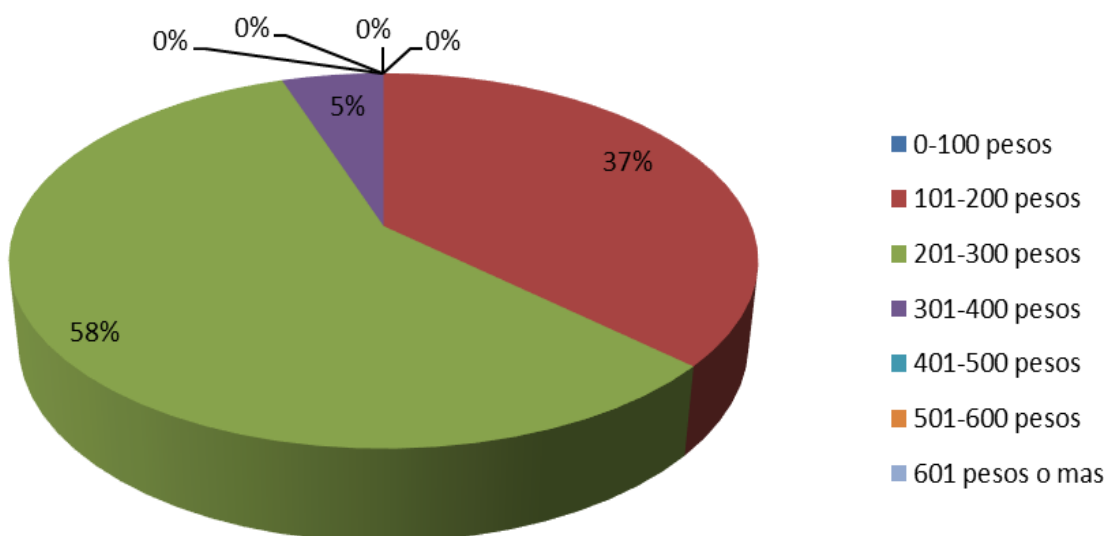
Los principales problemas a la hora de realizar esta investigación radicaron principalmente en la dificultad para acceder a la información corporativa de algunas empresas, dado que por razones de seguridad de los datos, exclusividad y casos de competencia desleal, algunas no suministraron información completa.

De acuerdo a la literatura consultada, teniendo en cuenta la actual posición de las empresas dedicadas a la transformación de productos plásticos provenientes del pos-consumo y en especial el PET (Polietileno Tereftalato) y a la calidad del producto, la ventaja para la microempresa radica en el mejoramiento de los procesos productivos y por ende la calidad del producto de PET molido (Hojuelas). Esto sustentado por la capacidad instalada y la capacidad usada de la planta en donde se establecen ventas anuales de 309.100 toneladas para el primer año. Además de las principales deficiencias del modelo actual que radican en el incipiente proceso de venta y pos-venta en donde la empresa “REPETMOL SAS” solucionará las inquietudes del cliente acerca de las características del producto y los beneficios en cuanto a calidad y cumplimiento del material adquirido, lo que permite la fidelización de las empresas consumidoras del producto “Hojuelas de PET Molido”. (Rodríguez, 2014).

Lo anterior, comparado con el estudio que se realizó, y el modelo de negocio que se plantea, evidencian que hay una gran oportunidad para crear microempresa a partir de la reutilización y transformación de material PET.

En el caso de los precios de compra, en la investigación de mercado realizada por Rodríguez en el 2014 se evidencia que el 58% de los casos los recolectores vendían este material a precios que oscilan entre COP\$201 y COP\$300 (Figura 24), mientras que en la presente investigación, realizada con datos en su mayoría de 2018, el precio de venta del producto por parte de los recicladores está en el rango comprendido entre COP\$750 y COP\$1500. Esta diferencia tan elevada de precios, que no es atribuible totalmente a la inflación, confirma que el mercado del PET reciclado ha crecido de forma sustancial durante los últimos años, por lo que se convierte en una oportunidad de negocio rentable.

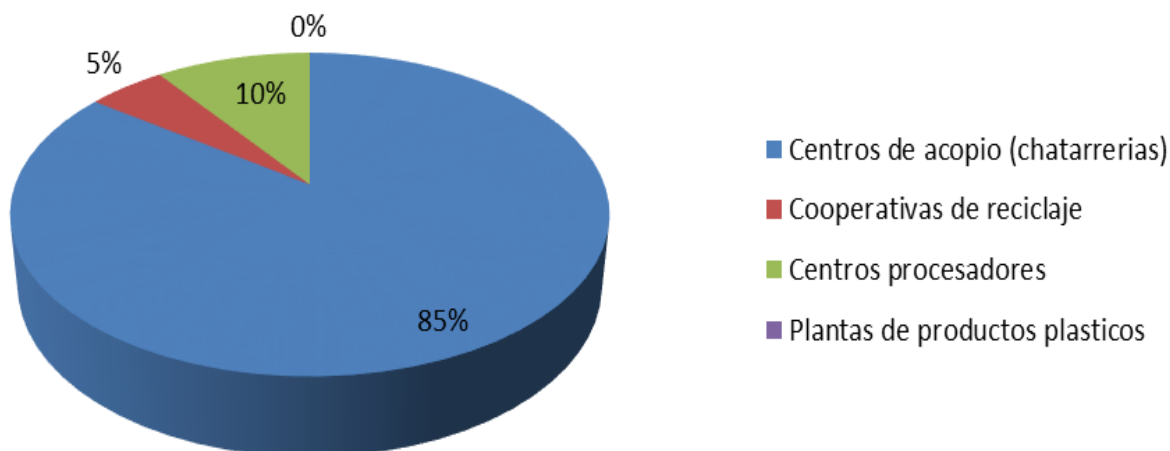
Figura 24. Valor promedio ventas botellas PET en 2014



Fuente: Rodríguez, 2014

Para el caso de los compradores de botellas plásticas de PET, en el 2014 la investigación de Rodríguez especifica que los mayores compradores directos de este material son los centros de acopio o chatarrería, quienes realizan un proceso preliminar de retiro de etiquetas y tapas, y posteriormente empaican y re-venden el producto. Esto tiene similitud con lo encontrado en la evaluación realizada para nuestro caso, donde se evidenció que los recicladores de oficio canalizan el material recolectado a través de centros de acopio y las estaciones de aprovechamiento de residuos (ECA) del distrito, y posteriormente estas organizaciones proveen esta materia prima a empresas que realizan procesos de transformación.

Figura 25. Compradores de botellas PET en 2014



Fuente: Rodríguez, 2014

En lo referente al desarrollo del modelo de negocio CANVAS, Hernández y Silva (2016) lo aplicaron a la empresa “D’ Perfect color comercializadora de productos de lencería para el hogar, Pitalito, Huila”, y concluyen que “con la creación del modelo de negocios mediante la metodología CANVAS se pudo abordar el negocio desde una mirada global, teniendo en cuenta las áreas clave a desarrollar y profundizar, y se logró realizar una aproximación más cercana a la realidad. Es claro que los objetivos propuestos al inicio de este proyecto se lograron con satisfacción”. Esto confirma que este modelo aplicado en el caso de la madera plástica nos permite abordar este negocio de manera general y preliminar para que pueda ser aplicado de manera efectiva en el futuro.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las cinco (5) organizaciones y/o empresas analizadas utilizan y procesan en su mayoría botellas de PET tipo traslúcido o cristal, debido a la facilidad en su manejo. Las organizaciones *ECA Kennedy*, *Ekored* y *PET y Solo PET* únicamente efectúan un tratamiento preliminar a la materia prima, es decir, realizan recolección, acopio, selección del material, separación de tapas y etiquetas, limpieza, compactación, molido, lavado, secado y empaque. Por su parte, *Maderplast* y *Enka de Colombia* son empresas que realizan diferentes procesos de transformación del material que le otorgan un valor agregado a sus productos.
- Los porcentajes de uso del PET residual como materia prima oscilan entre el 90% y el 100%, evidenciando que la mayor parte del material es aprovechado y solamente una pequeña porción no se incluye en el proceso, como es el caso de las tapas, los anillos, las etiquetas y las botellas PET con baja demanda. Esto quiere decir que el nivel de residuos derivados del uso de materia prima en proceso no son significativos.
- El volumen de producción es alto en las empresas que realizan transformación, sin embargo, los niveles de utilidad neta en estas organizaciones son más bajas respecto a las que únicamente hacen tratamiento primario y venta. Esto se debe a que en los procesos de transformación se requiere una operación más sofisticada y compleja, lo que incrementa de manera significativa los costos y reduce el margen de utilidad del negocio, sin embargo, cuando se realiza la venta en masa de gran cantidad de productos generados en la transformación, los ingresos serán mayores. .
- Conforme al análisis realizado en las cinco (5) organizaciones y/o empresas objeto de estudio, se puede concluir que en su mayoría se generan impactos ambientales positivos como la “reducción del volumen de residuos sólidos en rellenos sanitarios” y la “disminución de las emisiones atmosféricas” derivadas de la descomposición de estos residuos. De otra parte, el impacto negativo con más relevancia es la contaminación hídrica por los vertimientos generados en las empresas que realizan proceso de lavado.
- De acuerdo a los resultados y análisis de las variables evaluadas, se determinó que el proceso más factible teniendo en cuenta aspectos económicos, técnicos y ambientales, es la fabricación de madera plástica, por lo que el modelo de negocio CANVAS se diseñó con base en esta propuesta de valor.

- La herramienta CANVAS utilizada para el diseño del modelo de negocio nos permitió visualizar todos los elementos de este, logrando una comprensión más clara de su estructura. Por ello, se puede determinar que la idea de negocio posiblemente es viable para su futura implementación.
- Las estaciones de clasificación de aprovechamiento (ECA) son una buena medida para realizar el acopio y separación de los residuos reciclables para su posterior aprovechamiento, sin embargo, es importante dotarlas de la tecnología adecuada para optimizar su proceso.

9 BIBLIOGRAFIA

- Acoplásticos. (2016). Obtenido de <http://www.acoplasticos.org/guia1/#2/z>
- Acoplásticos. (2017). Directorio Colombiano de Reciclaje de Residuos Plásticos.
- Acoplásticos. (2019). Obtenido de <http://acoplasticos.org/index.php/mnu-noti/148-las-apuestas-de-las-companias-para-reciclar-envases-pet>.
- Bóveda, J. E., Oviedo, A., & Yakusik, A. L. (2015). *Jica*. Recuperado el 2019, de https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/info_11_03.pdf
- DANE, (2018). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *DNP*. Recuperado el 2019, de https://proyectostipo.dnp.gov.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=245:45-lineamientos-para-la-construccion-de-estacion-de-clasificacion-y-aprovechamiento-de-residuos-solidos-eca&Itemid=311
- EL TIEMPO, (2019). Obtenido de <https://www.eltiempo.com/bogota/poblacion-de-bogota-segun-el-censo-el-dane-372940>
- Gómez, (2016). Diagnóstico Del Impacto Del Plástico -Botellas Sobre El Medio Ambiente: Un Estado del Arte, 1–81.
- Gómez, (2017). El reciclaje de PET, PEAD, PEBD, PS Y PP en estibas plásticas como modelo de negocio, 1-54.
- Hernandez, (2013). Diseño conceptual de un sistema para la fabricación de tejas a partir de botellas recicladas de PET.
- Maderplast S.A. (2019). *Maderplast*. Recuperado el 2019, de <https://www.maderplast.com/>
- Maldonado, (2012). La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos : una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá. *2012*, 1–120.
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2004). Principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos post-consumo. *Mavdt*. [https://doi.org/ISBN 958 - 97393 - 4 - 2](https://doi.org/ISBN%20958%20-97393%20-4%20-2)
- modelocanvas.info. (2018). *modelocanvas.info*. Recuperado el 2019, de <https://modelocanvas.info/>
- López, (2016). Reciclado del plástico [PET] para la obtención de fibra textil.
- Distrito, S. A. S. (2018). línea base Plan de gestión integral de residuos sólidos Bogotá D . C , PGIRS, 1–59.
- Pachon y Archila (2008). *Plan de negocios para una empresa recicladora de plástico pet, en la ciudad de BOGOTÁ D.C*
- Prieto-sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2017). Economía circular : Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación sustainability and strategies for its implementation, 15, 85–95.
- Quiminet. (2019). <https://www.quiminet.com/articulos/las-caracteristicas-mas-importantes-del->

pet-2784845.htm

- Ramírez, (2015). Reciclaje de pet post consumo usando máquinas reverse vending.
- Rodriguez , Avellaneda y Zerda (2014). *Estudio de factibilidad para la recolección, acopio, molido y comercialización de pet (polietileno tereftalato) en el municipio de Soacha*, 1–160.
- Rodriguez y Palacios. (2016). Caracterización logística de la cadena de abastecimiento del sector plástico en la ciudad de Bogotá excluyendo la industria de envases, empaques y embalajes.
- Romero y ahumada (2014). Desarrollo autosostenible de la implementación de la construcción de la escuela “porvenir” con la utilización de material reciclable.
- Rosana, (2004). Construir con materiales reciclados: un nuevo desafío.
- Sanchez, Peña y Rico (2018). Identificación de los usos actuales del tereftalato de polietileno (PET) Reciclado en la Ingeniería Civil, 1–31.A
Reciclado en la Ingeniería Civil.
- Sostenibilidad, I. D. E. (2017). Informe de sostenibilidad 2017.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2018). Informe nacional sobre el pesaje y registro de las cantidades de residuos efectivamente aprovechados de los prestadores de la actividad de aprovechamiento.
- Tecnología de los plásticos. (2011). Obtenido de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/07/reciclado-quimico-de-pet.html>
- Tierra colombia. (2019). Obtenido de <https://tierracolombiana.org/localidades-de-bogota/>
- UAESP, (2014). Documento Para Discusión Modelo de aprovechamiento propuesto
Recolección, Transporte, clasificación y pesaje, 53, 66.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- UAESP, (2018). Obtenido de :<http://www.uaesp.gov.co/content/centros-pesaje-estaciones-clasificacion-y-aprovechamiento-e>
- Weinberguer, K. (2009). *Plan de Negocios - Herramienta para evaluar la viabilidad de un negocio*.