

**PLAN DE NEGOCIO A PARTIR DE UN MODELO DE LOGÍSTICA  
INVERSA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN  
LA UNIDAD COMUNERA 6 DE LA CIUDAD DE CARTAGENA MEDIANTE LA  
METODOLOGÍA CANVAS.**



**AUTORES:**

**JEANINA ESTER MAZA HERRERA, CESAR ESTEBAN COTTA  
VALDELAMAR, LAURA MARTÍNEZ BELEÑO.**

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELÍAS BECHARA ZAINUM SECCIONAL CARTAGENA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍA.

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Cartagena 2021

**PLAN DE NEGOCIO A PARTIR DE UN MODELO DE LOGÍSTICA  
INVERSA PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN  
LA UNIDAD COMUNERA 6 DE LA CIUDAD DE CARTAGENA MEDIANTE LA  
METODOLOGÍA CANVAS.**



Proyecto de grado para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

**AUTORES:**

**JEANINA ESTER MAZA HERRERA, CESAR ESTEBAN COTTA VALDELAMAR,  
LAURA MARTÍNEZ BELEÑO.**

ASESOR DISCIPLINAR: ANGIE MILENE CÁCERES PRADA.

ASESOR METODOLÓGICO: MARÍA MERCEDES SUAREZ.

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELÍAS BECHARA ZAINUM SECCIONAL CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍA.  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Cartagena 2021

Nota de aceptación.

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado.

---

Firma del jurado.

---

Firma del jurado.

---

Cartagena/ 19/12/2020.

## AGRADECIMIENTOS

Ante todo, se lo dedicamos a Dios, que nos ha guiado durante todos estos años por un sendero de sabiduría y entendimiento, él es quien nos ha dado las fuerzas necesarias para alcanzar nuestros objetivos profesionales y personales. Asimismo, a nuestras madres Vianes Herrera Correa, Maximina Valdelamar Martínez, Marledys Beleño Torres, a nuestros padres Jairo Maza Rodríguez, Julio Cotta Castilla, Álvaro Martínez Corcho y a nuestros hermanos que, desde que empezamos esta carrera, nos brindaron su apoyo incondicional y todo su amor, También a nuestros abuelos, a quienes, a pesar de que algunos hoy no están entre nosotros físicamente, siempre me han inspirado para seguir adelante sin dejar de lado la responsabilidad y el respeto.

A nuestras hoy docentes y futuras colegas Angie Cáceres Prada y María Mercedes Suarez, por estar siempre a nuestro lado durante gran parte del pregrado, y porque, junto a ellas, hemos aprendido que las cosas se ganan pensando en grandes retos y que la perseverancia es la forma de alcanzar la meta sin importar las dificultades que se nos presenten.

Por último, se lo dedicamos a todos nuestros familiares, profesores, compañeros y amigos, quienes han estado en cada una de las etapas del pregrado; gracias a cada uno de ellos hemos aprendido a valorar los detalles que la vida nos brinda, y a comprender que cada sueño o meta se puede cumplir solo cuando somos conscientes de lo que está sucediendo a nuestro alrededor.

Gracias.

## CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	12
CAPITULO 1 .....	13
2. EL PROBLEMA .....	13
2.1. Planteamiento del problema.....	13
2.1.2. Contexto nacional .....	14
2.2.3. Contexto local .....	15
2.2.3.1. Problemas de carácter ambiental .....	18
2.2.3.2. Problemas de carácter económico .....	19
2.2.4. Análisis de causas.....	21
2.2.5. Estado final .....	22
2.3. Pregunta de investigación.....	23
3. JUSTIFICACIÓN.....	23
4. OBJETIVOS.....	24
4.1. Objetivo general .....	24
4.2. Objetivos específicos .....	24
CAPITULO 2.....	25
5. REVISIÓN LITERARIA .....	25
5.1. ANTECEDENTES .....	25
5.2. MARCO TEORICO .....	28
5.2.1. Modelo CANVAS .....	28
5.2.2. Logística Inversa.....	30
5.2.3 Métodos para selección de un centro de distribución .....	31
5.3. MARCO CONCEPTUAL .....	32
5.3.1. Residuos sólidos.....	32
5.3.1.1 Sólidos aprovechables .....	32
5.3.1.2. Sólidos no aprovechables .....	32
5.3.2. Reutilizar .....	33
5.3.3. Reciclar .....	33
5.3.4. Restaurar .....	33
5.3.5. Revender .....	33

5.3.6. Rediseñar .....	34
5.3.7. Reparar .....	34
5.4. MARCO LEGAL .....	34
5.4.1. Leyes que rigen en Cartagena y en Colombia .....	35
CAPITULO 3 .....	36
6. METODOLOGÍA .....	36
6.1. Tipo de investigación .....	36
6.2. Población y muestra .....	36
6.2.1. Población .....	36
6.2.2. Muestra .....	37
6.3. Desarrollo metodológico .....	39
6.3.1. Técnicas de recolección de datos .....	39
6.3.2. Tratamiento de la información .....	40
CAPITULO 4. CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO .....	40
7. OFERTA, COMPETIDORES Y DEMANDA .....	41
7.1. Caracterización de la oferta .....	41
7.2. Caracterización de competidores. ....	45
7.3. Caracterización de la demanda y clientes potenciales .....	47
CAPITULO 5. LÓGISTICA DE RECOLECCIÓN .....	51
8. LÓGISTICA INVERSA .....	51
8.1. Vehículo de recolección .....	52
8.2. Ubicación de contenedores .....	54
8.2.1. Característica de los contenedores .....	54
8.3. Localización del centro de acopio .....	57
8.3.1. Características y dimensiones del centro de acopio .....	57
8.4. Planificación de la ruta de recogida .....	59
8.4.1. Vecino más cercano .....	59
8.4.2. Horario de recolección .....	63
CAPÍTULO 6. ESTRUCTURA DE COSTOS Y FUENTE DE INGRESOS .....	65
9. MODELO DE INGRESOS Y ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS .....	65
9.1. Modelo de ingresos brutos .....	65

9.2.1. Inversión inicial .....	66
9.2.2. Costos Fijos .....	66
9.2.3. Costos variables.....	68
9.2.4. Gastos fijos .....	68
9.2.5. Punto de equilibrio.....	71
CAPÍTULO 7. MARKETING ECOLÓGICO .....	72
10. PLAN DE MARKETING.....	72
10.1. Objetivos del Marketing Ecológico .....	73
10.2. Planteamiento de Estrategias de Concientización ecológica .....	73
10.2.1. Estrategias de Comunicación .....	74
10.2.2. Estrategias de Marketing Directo .....	75
10.2.3. Estrategias de Aplicación del Marketing .....	76
10.3. Estrategia motivacional. ....	77
10.4. Estrategias de Promoción.....	77
CAPÍTULO 8. LIENZO CANVAS E INDICADORES DE GESTIÓN. ....	81
11. LIENZO CANVAS E INDICADORES. ....	81
11.1. Lienzo CANVAS. ....	81
12.2.1. Indicadores de impacto ambiental, social y económico. ....	84
11.2. Indicadores.....	84
12. CONCLUSIONES. ....	87
13. RECOMENDACIONES. ....	89
Bibliografía.....	90
LISTA DE ANEXOS.....	93
ANEXOS.....	94

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Enfermedades causadas por mala gestión de residuos .....	18
Tabla 2. Precio de venta x kg de residuos en Cartagena .....	20
Tabla 3. Metodología de los 5 ¿por qué? No aprovechamiento de residuos sólidos reciclables en Cartagena .....	21
Tabla 4. Antecedentes. ....	25
Tabla 5. Elementos del modelo CANVAS .....	28
Tabla 6. Tipos de métodos de selección de centro de acopio y distribución .....	31
Tabla 7. Tabla de leyes.....	35
Tabla 8. Muestreo estratificado.....	38
Tabla 9. Población por barrio de la Unidad comunera 6 .....	41
Tabla 10. Kg diarios de residuos sólidos .....	42
Tabla 11. Precios por kg de material .....	44
Tabla 12. Caracterización de recicladores de Cartagena .....	45
Tabla 13. Caracterización de clientes .....	47
Tabla 14. Empresas fabricantes de material sólido .....	48
Tabla 15. Ecuaciones de volumen por tipo de material .....	51
Tabla 16. Denominación de vehículo de carga de dos ejes.....	52
Tabla 17. Depreciación anual de v.....	53
Tabla 18. Costo del conductor .....	53
Tabla 19. Costo por tipo de vehículo. ....	53
Tabla 20. Tipos de contenedores.....	54
Tabla 21. Número de contenedores por barrio .....	56
Tabla 22. Distancia entre puntos de recolección parte 1 .....	60
Tabla 23. Distancia entre puntos de recolección parte 2 .....	61
Tabla 24. Planeación de ruta .....	62
Tabla 25. Proyección de ingresos anuales .....	65
Tabla 26. Inversión inicial en maquinaria y equipos.....	66
Tabla 27. Costos fijos anuales .....	67
Tabla 28. Mano de obra anual .....	67
Tabla 29. Costos variables anuales .....	68
Tabla 30. Gasto de personal administrativo anual .....	69
Tabla 31. Gastos anuales .....	69
Tabla 32. Estado de resultados .....	70
Tabla 33. Punto de equilibrio y costo de venta unitario.....	71
Tabla 34. Estrategias de marketing ecológico .....	79
Tabla 35. Clientes .....	81
Tabla 36. Propuesta de valor .....	82
Tabla 37. Infraestructura .....	83
Tabla 38. Costos e ingresos .....	83



Tabla 39. Indicadores ambientales .....	84
Tabla 40. Indicadores sociales.....	85
Tabla 41. Indicadores económicos .....	86

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Encuesta de percepción ciudadana sobre el reciclaje .....	15
Ilustración 2. Encuesta de percepción ciudadana- medio ambiente Cartagena. ...	16
Ilustración 3. Residuos Sólidos generados por habitantes (kg/día) .....	17
Ilustración 4. Caracterización de residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia.....	19
Ilustración 5. Diagrama de Pareto. Total de RSDA (kg x día) por barrios .....	43
Ilustración 6. Gráfico porcentaje por material .....	43
Ilustración 8. Porcentaje de recicladores de Cartagena.....	45
Ilustración 9. Porcentaje de recicladores de Cartagena y Bolívar.....	46
Ilustración 10. Porcentaje de recicladores formales e informales de Cartagena ...	46
Ilustración 11. Porcentaje de materiales demandados. ....	48
Ilustración 11. Gráfico oferta vs demanda de desechos sólidos aprovechables. ...	49
Ilustración 12. Ubicación de clientes y proveedores .....	49
Ilustración 13. Contenedor MGB400LT.....	55
Ilustración 14. Localización de contenedores .....	57
Ilustración 15. Localización del centro de acopio.....	59
Ilustración 16. Ruta final .....	63
Ilustración 17. Gráfico encuesta de percepción ambiental.....	72

## **RESUMEN DEL PROYECTO**

En este trabajo se presenta un plan de negocio y un adentramiento en la logística inversa, concretamente en lo referente a los residuos sólidos aprovechables en Colombia, específicamente en Cartagena.

En el plan de negocio se identifica el impacto ambiental, social y económico que traería consigo la creación de una empresa de servicios, dedicada a la recolección de residuos sólidos domiciliarios, para ser clasificados, teniendo en cuenta los porcentajes de cada material que se pueden aprovechar, los cuales corresponden a 9% para el caso de los plásticos, un 53% de papel y cartón, un 93% de todos los metales y en el caso de los vidrios un 73%, para posteriormente ser comercializados.

Durante el desarrollo del plan se determinó una población de estudio conformada por 180 personas, a la cual se le realizó una encuesta sobre la percepción de medio ambiente, que luego fue analizada para efectos del tratamiento de los datos. Posterior a esto, se hizo una caracterización de la demanda, obteniendo las empresas que se dedican a la compra de estos residuos, así como también se estimó una oferta de aproximadamente 19.14 toneladas diarias de residuos sólidos aprovechables. Mediante la heurística del vecino más cercano y el método de factores ponderados, se elaboró todo el plan de la logística inversa, donde se determinó la ruta más favorable para la recogida de los residuos, al igual que la localización del centro de acopio para el almacenamiento y clasificación de estos. Igualmente, en el desarrollo del modelo de negocios se propone un plan de marketing ecológico, conformado por estrategias dirigidas a proveedores y clientes con el fin de crear fidelidad con ellos y dirigir actividades en pro al cuidado del medio ambiente. Se diseñaron los indicadores para medir el impacto del modelo de negocios y se plasmó en el lienzo CANVAS las ideas principales del mismo. Finalmente se realiza toda la estructura de costos y gastos teniendo en cuenta las futuras operaciones del negocio.



## **PALABRAS CLAVE**

Gestión de medio Ambiente, Gestión de desechos Sólidos, Gestión Logística, Plan de Negocio, Pos consumo, Reciclaje, Residuos sólidos, Sostenibilidad, Sustentabilidad.

### **1. INTRODUCCIÓN.**

A lo largo del tiempo el hombre se ha visto en la necesidad de satisfacer sus necesidades y simplificar sus tareas en el día a día, sin preocuparse de lo más importante que es el medio ambiente y el planeta. El hombre ha sobre explotado de manera inescrupulosa los recursos del mundo en el cual vivimos, pero al transcurrir de los años el tema del manejo y cuidado del medio ambiente ha pasado a un plano más importante. Por eso es necesario aprender a manejar y utilizar adecuadamente la basura que generamos, dejar de verla y tratarla como desperdicio, puesto que son objetos que se pueden transformar en otro artículo de valor económico. En la actualidad los habitantes de la ciudad de Cartagena producen 1.28kg de residuos sólidos al día, lo que genera una gran producción de residuos, a los cuales no se les da un tratamiento adecuado tanto en su generación, separación, recolección, transporte y almacenamiento; generando contaminación ambiental.



## CAPITULO 1

### 2. EL PROBLEMA

#### 2.1. Planteamiento del problema.

##### 2.1.1. Contexto global.

A nivel mundial un problema notorio y que afecta de manera directa al hombre y a su ambiente, es la basura; la falta de conciencia ambiental y planificación hace que con el pasar de los días este problema llegue a límites que se salen del control humano. El nivel de desechos que se produce a nivel mundial se ha acelerado en las últimas décadas, puesto que no se está dando una respuesta adecuada a ese problema. Así lo denuncia un informe reciente de la organización británica Verisk Maplecroft, que alerta de una "creciente crisis" de la basura, causada mayoritariamente por el plástico (Mundo, 2019). El grupo especializado en análisis de riesgo reveló que a nivel mundial se producen más de 2.100 millones de toneladas de desechos cada año, lo que podría llenar más de 800.000 piscinas olímpicas. Tan solo un 16% (323 millones de toneladas) de esa basura es reciclada (Mundo, 2019).

El manejo de estos residuos tienen una estrecha relación con la salud de la población, se han presentado tres situaciones principales, la primera referida a la transmisión de enfermedades bacterianas y parasitarias, tanto por agentes patógenos transferidos por los residuos como por vectores que se alimentan y se reproducen en los residuos; en segundo lugar el riesgo de lesiones e infecciones ocasionados por los objetos punzo penetrantes que se encuentran en los residuos, esta condición pone en alto riesgo la salud tanto de las personas que viven cerca de los vertederos como quienes se dedican a recoger estos desechos; y en tercer lugar la contaminación ocasionada por la quema de residuos, la cual afecta el sistema respiratorio de los individuos. (Santos, 2008).

Otro de los entornos que afecta el manejo de los residuos es la relación con el ambiente, la afectación de los residuos sobre la tierra, el agua y el aire. La



colocación y acumulación de residuos inutiliza las tierras para otros usos, debido a los gases que se originan durante el proceso de descomposición; así mismo se contaminan las aguas freáticas con nitratos y metales pesados que se filtran a través de los residuos; se contaminan las aguas de lluvia y las aguas superficiales; la acumulación indiscriminada de residuos puede convertir el agua en no apta para el consumo humano y el desarrollo de la vida acuática; la quema de residuos sólidos ocasiona deterioro del aire conjuntamente con los gases tóxicos generados por la quema de materiales plásticos así como el metano emanado por la descomposición de los residuos sólidos (Santos, 2008).

### **2.1.2. Contexto nacional**

En Colombia de los 11,6 millones de toneladas de residuos sólidos que genera al año, solo se aprovecha un 17%, según cifras oficiales. En el caso del plástico, más de un millón de toneladas llega a los rellenos. Según Mitchell, se está botando en los rellenos el 85% y 90% de los residuos en general. Por no entender lo que usualmente se denomina basura, que no son más que recursos mal manejados, se está enterrando la plata, literalmente. Y esto pasa no solo porque aún hay un largo camino para afianzar la práctica de separación en la fuente, especialmente en hogares, o que se dispongan dobles circuitos para recolección de residuos (reciclable y orgánicos). (HERRERA, 2014).

Para muchos colombianos, no reciclar no representa una pérdida significativa de dinero, pero la realidad es que todos los días se tiran a las canecas lo que podría ser el inicio del desarrollo de una economía más sólida que genera empleo. Anualmente Colombia deja de percibir \$2 billones de pesos por no reciclar desechos plásticos, según el gerente de la empresa de procesamiento y comercialización de material reciclado, Eko Red, Juan Carlos Gutiérrez.

Para el caso de Medellín, solo disponer una tonelada, de las cerca de 70 mil que recibe La Pradera al mes, cuesta 40 mil pesos. Pero si se suma transporte, insumos, operarios, tratamiento de lixiviados y demás, el monto puede superar los 100 mil

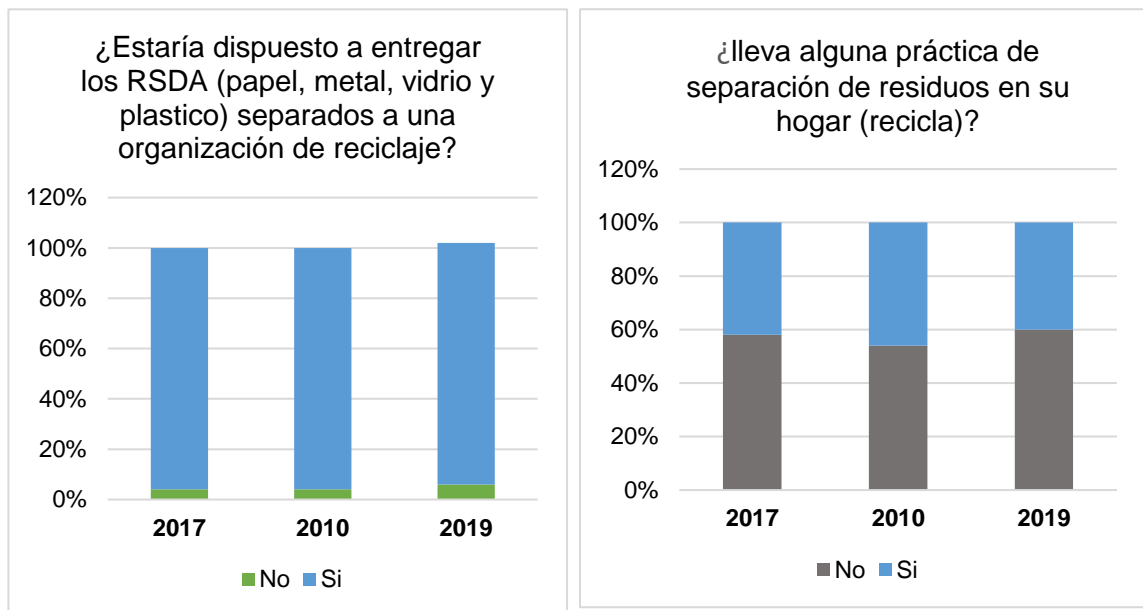


pesos. Ahora, ese buen negocio lo pagan los usuarios, pues la tarifa individual se determina por el número de toneladas que se disponen. Así las cosas, hoy un hogar local promedio de estrato 4 paga entre 14 mil y 15 mil pesos mensuales por concepto de saneamiento (ROJAS, 2016).

### 2.2.3. Contexto local

Pese a la importancia del reciclaje en la disminución del impacto de la basura en el medioambiente, ésta es una práctica que aún NO es muy común en el país y mucho menos en la ciudad de Cartagena de indias.

*Ilustración 1. Encuesta de percepción ciudadana sobre el reciclaje*



**Fuente:** Encuesta de percepción ciudadana. (Como Vamos Cartagena, 2019)

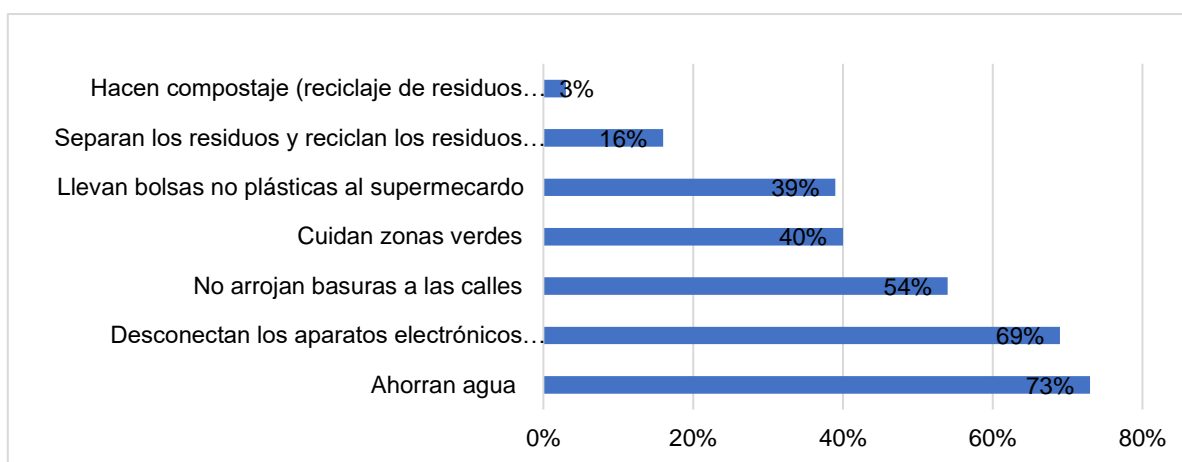
Según el último Informe de Percepción Ciudadana de Cartagena Cómo Vamos, el 60% de los encuestados manifestó que no lleva a cabo ninguna práctica de reciclaje. Sin embargo, ante la pregunta: “¿Está dispuesto a entregar todos los residuos aprovechables de su hogar (papeles, plásticos, metales y vidrios) en bolsas



separadas a una organización de recicladores formalizada?”, el 94% manifestó que sí (Como Vamos Cartagena, 2019).

Datos entregados por Pacaribe y Aseo Urbano dan cuenta de la gran cantidad de basura que se genera en Cartagena. En 2018, entre las dos empresas, se recolectaron 484.302 toneladas de residuos, representando un incremento en comparación con 2017 cuando se recogieron 462.177 toneladas (Ahumedo, 2019)

*Ilustración 2. Encuesta de percepción ciudadana- medio ambiente Cartagena.*



**Fuente:** Encuesta de percepción ciudadana ‘ (Como Vamos Cartagena, 2019)

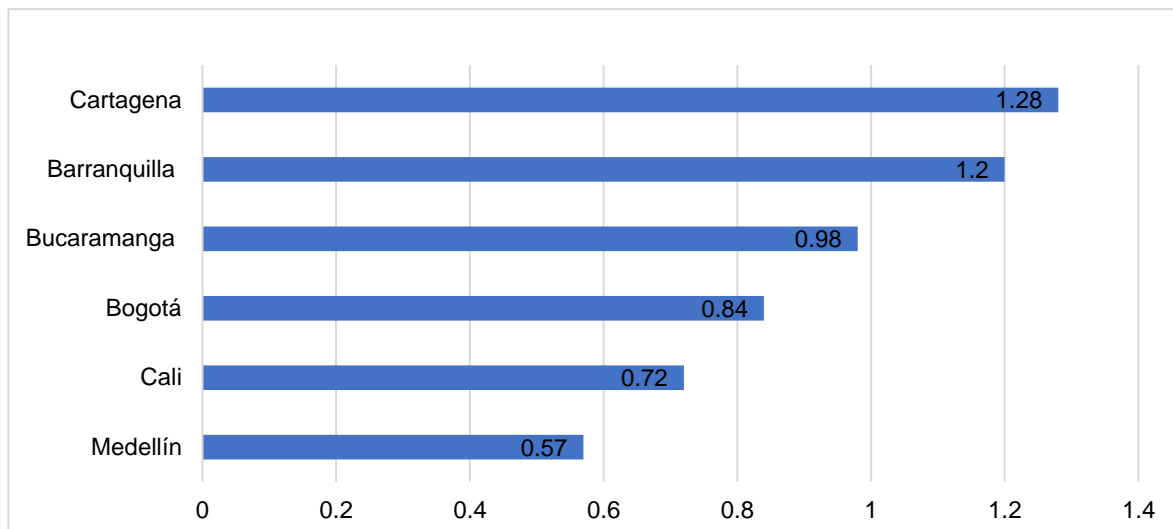
Los mismos indicadores revelan que sobre las acciones realizadas para cuidar el medio ambiente en Cartagena, un 73% ahorra agua, un 69 % desconecta los aparatos electrónicos cuando no los usa, un 54 % de encuestados indicó que no arroja basuras a las calles, ríos o quebradas, un 40 % cuida las zonas verdes, un 39 % lleva bolsas reutilizables al super mercado, un 16 % recicla y un 5 % hacen compostaje. Cifras desalentadoras.

En el 2018 se produjeron 513.998 toneladas entre Cartagena y Bolívar; 484.302 provinieron de la ciudad y 29.696 del departamento. Ciertas cantidades de residuos sólidos son enterrados para evitar contaminación y el colapso del relleno sanitario (Ahumedo, 2019).





*Ilustración 3. Residuos Sólidos generados por habitantes (kg/día)*



**Fuente:** Pacaribe y Aseo urbano. Cálculos de Cartagena cómo Vamos 2018.

De esas toneladas generadas, según un estudio hecho por Aseo urbano de la costa cada cartagenero genera 1.28 kg de desechos sólidos por día. Siendo Cartagena la ciudad menos poblada, es la primera en el país que más genera desechos sólidos por habitante por día. Muchas de esas toneladas, que podrían ser aprovechadas, se pierden en el relleno sanitario debido a los pocos procesos de reciclaje o aprovechamiento de los recursos que hay en la ciudad.

No obstante, la localidad 2 de la ciudad de Cartagena. Específicamente la unidad Comunera 6 de, la cual corresponde al 29.15% de los habitantes de la ciudad, es generadora de gran cantidad de RSDA debido a que es la unidad comunera más poblada y a que en esta se encuentran una gran cantidad de barrios en condiciones vulnerables. Según las estadísticas de cómo vamos Cartagena un 67% de las personas que habitan en estos barrios tienen condiciones socioeconómicas bajas.

Por esta razón se cree que la unidad comunera 6 que carece educación ambiental, sería el foco de generación de RSDA en la ciudad (Como Vamos Cartagena, 2019)



### 2.2.3.1. Problemas de carácter ambiental

Tabla 1. Enfermedades causadas por mala gestión de residuos

<b>Vector</b>	<b>Enfermedad</b>
<i>Ratas</i>	Peste bubónica, Tifus murino, Leptospirosis
<i>Moscas</i>	Fiebre tifoidea, Salmonelosis, Cólera, Amibiasis, Disentería, Giardiasis
<i>Mosquitos</i>	Malaria, Leishmaniasis, Fiebre Amarilla, Dengue, Filariasis
<i>Cucarachas</i>	Fiebre tifoidea, Cólera, Giardiasis
<i>Cerdos</i>	Cisticercosis, Toxoplasmosis, Triquinosis, Teniasis
<i>Aves</i>	Toxoplasmosis

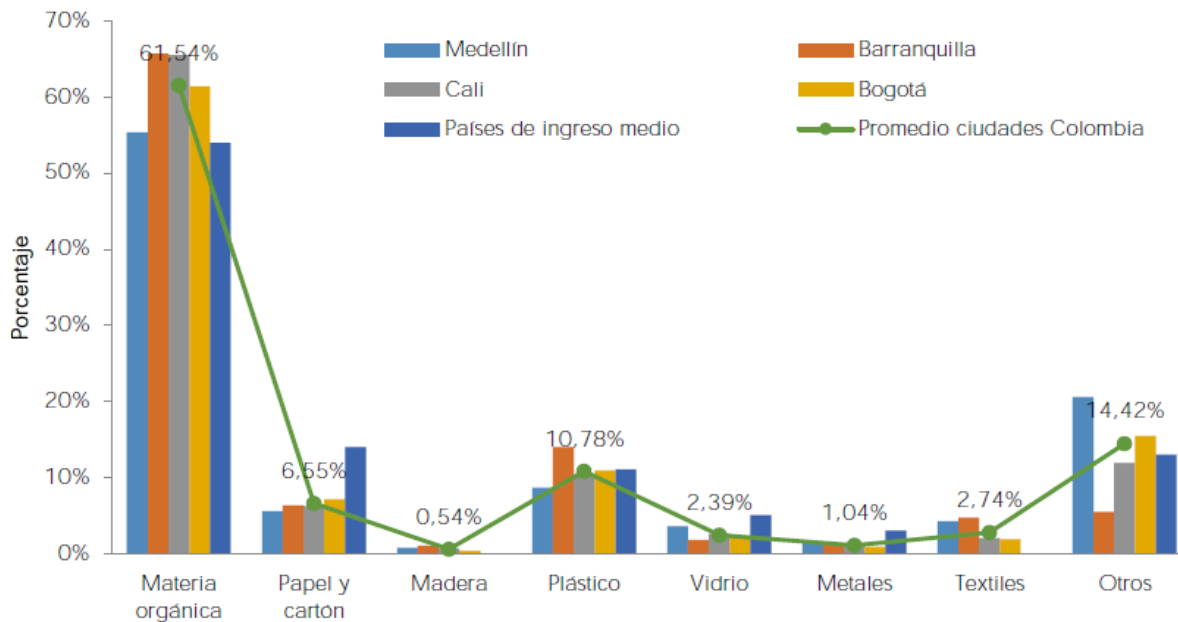
**Fuente:** Guía de planeación estratégica para el manejo de residuos sólidos de pequeños municipios en Colombia, Ministerio de vivienda, 2017.

La falta de implementación de un sistema de gestión de desechos aprovechables y no aprovechables tiene como resultado problemas que afectan al ambiente y a la salud de las personas. De acuerdo a la tabla 1 el mal manejo de los desechos aprovechables generados por los habitantes en Cartagena y la acumulación de basura, es considerado uno de los principales proliferantes de pequeños roedores e insectos, causantes de gran número de enfermedades que afectan primordialmente a las personas que habitan alrededor de los vertederos de basura o de algunos focos de acumulación donde estos residuos van a parar como lo son los ríos, quebradas, entre otros.



### 2.2.3.2. Problemas de carácter económico

*Ilustración 4. Caracterización de residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia*



**Fuente:** política nacional para la gestión integral de residuos sólidos, PIB 2015 (COLOMBIA, 2016)

En la ilustración 4 se muestran los porcentajes promedio de RSDA que se producen en algunas de las principales ciudades del país, donde el 6,55% es de papel y cartón, el 10,78% plástico, 2,39% vidrio y 1,04 metales. En Cartagena se generan en promedio 484'302.000 kilogramos desechos sólidos anualmente, de las cuales, 31.721.000 kilogramos son papel y cartón, 52.207.000 kilogramos de plástico. 11.574.000 vidrios y tan solo 5.036.000 kilogramos de metales.

Es importante denotar que sólo se puede aprovechar en un 9% para el caso de los plásticos (Parker, 2020), un 53% de papel y cartón, un 93% todos los metales y para el caso de los vidrios un 73% (Quetzalli Aguilar-Virgen, 2010).



La tabla 2 nos muestra que Cartagena en promedio está dejando de percibir \$ 104,14 miles de millones de pesos anuales por la falta de implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos generados por los habitantes de la ciudad.

<i>Razón social</i>	<i>Precio de venta de materiales por kilogramo</i>				
	<b>Papel y Cartón</b>	<b>Metal</b>	<b>Plástico</b>	<b>Vidrio</b>	<b>Total</b>
<i>C.I Recyclables S.A.S</i>	\$ 195	\$ 350	\$ 2.350	\$ 310	\$ 3.205
<i>Coopertiva de recicladores de Cartagena</i>	\$ 150	\$ 450	\$ 1.950	\$ 250	\$ 2.800
<i>Serviecológica S.A.S</i>	\$ 190	\$ 500	\$ 1.800	\$ 280	\$ 2.770
<i>El Gestor ambiental</i>	\$ 200	\$ 400	\$ 2.000	\$ 350	\$ 2.950
<i>Corporacion plástica S.A.S</i>	\$ 187	\$ 350	\$ 2.300	\$ 300	\$ 3.137
<i>Chatarreras</i>	\$ 200	\$ 300	\$ 1.980	\$ 250	\$ 2.730
<i>Recycling Scrap</i>	\$ 200	\$ 400	\$ 2.000	\$ 285	\$ 2.885
<i>A reciclar</i>	\$ 150	\$ 380	\$ 2.500	\$ 300	\$ 3.330
<b>Promedio</b>	<b>\$ 184</b>	<b>\$ 391</b>	<b>\$ 2.110</b>	<b>\$ 291</b>	<b>\$ 2.976</b>
<i>Total de desechos anuales</i>	16.812.130	5.036.000	4.698.630	8.449.020	34.995.780
<b>Total de pesos por año</b>	<b>\$ 3.093.431.920</b>	<b>\$ 1.970.335.000</b>	<b>\$ 9.914.109.300</b>	<b>\$ 2.455.496.438</b>	<b>\$ 104.143.066.808</b>

Tabla 2. Precio de venta x kg de residuos en Cartagena

**Fuente:** Creación propia Anexo 2.

Como referencia para la realización de este plan de negocio denotamos el trabajo que han hecho algunos países con respecto a la gestión de los RSDA; en Holanda el 99% de los mal llamados residuos sólidos son aprovechados como materias primas para la industria, en Alemania solo el 2% de residuos totales va a parar a un relleno sanitario, en Suecia hay fábricas que el 66% de su energía se genera a partir de desechos y sin ir más lejos, España aprovecha un 40% de sus desperdicios.



### 2.2.4. Análisis de causas

Para la realización de este análisis de causas se empleó la metodología de los 5 ¿por qué? para lograr llegar a la causa raíz de esta situación.

En la tabla 3 se evidencia que el no aprovechamiento de los residuos sólidos reciclables en la ciudad de Cartagena se debe a la falta de conciencia ambiental y el desconocimiento de la vida útil de algunos materiales después de haber sido desechados, además, el desinterés por parte de los gobernantes proporciona un gran impacto negativo en la sostenibilidad de la ciudad.

*Tabla 3. Metodología de los 5 ¿por qué? No aprovechamiento de residuos sólidos reciclables en Cartagena*

<i>METODOLOGÍA DE LOS 5 ¿POR QUÉ?</i>			
<b>PROBLEMA</b>	<b>No aprovechamiento de residuos sólidos reciclables en Cartagena</b>		
<i>Causas</i>	Porque no existen proyectos de gestión de residuos sólidos aprovechables.	Porque no hay un buen manejo de residuos por parte de los ciudadanos.	Porque empresas y personas emprendedoras desconocen el potencial económico que proporciona invertir en un negocio de residuos sólidos.
<i>W1</i>	<b>¿Por qué no existen proyectos de gestión de residuos sólidos aprovechables?</b>	<b>¿Por qué los ciudadanos no tienen un buen manejo de los residuos?</b>	<b>¿Por qué empresas y personas emprendedoras desconocen el potencial económico que proporciona invertir en un negocio de residuos sólidos?</b>
<i>Causas</i>	Porque no existen empresas que se dediquen a la gestión de estos residuos.	Porque desconocen la importancia del reciclaje.	Porque se desconoce el valor de volver a la vida útil estos residuos.
<i>W2</i>	<b>¿Por qué no existen empresas que gestionen estos desechos en Cartagena?</b>	<b>¿Por qué los ciudadanos desconocen la importancia del reciclaje?</b>	



Causas	Porque hay desinterés por parte de los entes gubernamentales.	Porque no hay una educación ambiental.
W3	<b>¿Por qué hay desinterés por parte de los gobernantes?</b>	
Causas	Porque se ignora la importancia del impacto ambiental, social y económico que genera la no gestión de estos residuos	

**Fuente:** Creación propia.

### 2.2.5. Estado final

En Colombia la explotación irracional de recursos naturales día a día está provocando la destrucción del planeta. La obtención del beneficio económico en general ha omitido su responsabilidad con el uso racional de los recursos y el cuidado al medio ambiente. Por otro lado, la ciudadanía no ha exigido el respeto de este compromiso y se ha hecho cómplice de esta omisión. Sin embargo, el gobierno ha implementado políticas públicas apoyadas por leyes que sancionan las malas prácticas ambientales, a su vez han generado incentivos para facilitar la inversión en los negocios que estén en sintonía con la línea verde. Es necesario recuperar la dignidad del medio ambiente promoviendo la conciencia que permita reconocer un problema que afecta a todos por igual.

Lograr implementar un modelo de negocios basado en la gestión de residuos sólidos económicamente rentable, es poner a disposición del mundo de los negocios una solución innovadora y creativa, que apoya significativamente el desarrollo sustentable, a través de emprendimientos basados en obtener simultáneamente beneficios económicos, sociales y ambientales.



### **2.3. Pregunta de investigación**

¿Qué impacto económico, social y ambiental generaría la gestión de RSDA de la de la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena mediante el diseño de un modelo de negocio que involucre a la comunidad y a los empresarios del sector, usando el modelo CANVAS y la logística inversa?

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Casi toda actividad humana es generadora de residuos, por lo que, es necesario crear planes para el correcto manejo de estos, integrando distintos aspectos del desarrollo sostenible como lo son el aspecto económico, ambiental y social, con el fin de tener los resultados esperados de un manejo de residuos con su respectiva caracterización y potencialidad para ingresarlo nuevamente al ciclo económico. Adicionalmente, los trabajos enfocados a la gestión de residuos sólidos contribuyen en la mitigación de los problemas ambientales que se ocasionan del mal manejo de estos, y la disposición final sin una separación entre estos residuos orgánicos e inorgánicos, debido a los gases de invernadero que se producen en los rellenos sanitarios. Por lo anterior, se hace pertinente la formulación de iniciativas empresariales que den utilidad a los desechos que se producen en la ciudad y creen cultura respecto al tema de estos residuos, con el fin de seguir transmitiéndolo y por consiguiente sensibilizar a las personas del daño que causan estos residuos al medio ambiente.

El modelo de negocios que se realizaría, tiene como propósito la creación de una empresa de reciclaje que garantice la correcta gestión de residuos sólidos aprovechables de la ciudad de Cartagena. Esto con el propósito de crear una organización que genere utilidades y que se ajuste con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) propuestos por el programa de Desarrollo De Las Naciones Unidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030 (ODS., 2020).



La disposición final de residuos sólidos cobra gran importancia en el marco del Desarrollo Sostenible, dados los múltiples impactos que pueden tener, si ésta no se hace de una forma adecuada.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Diseñar un plan de negocio sostenible para la gestión de residuos sólidos domiciliarios en la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena mediante la aplicación del modelo CANVAS y la Logística inversa.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Estimar cuál es la oferta y demanda de materiales disponibles para el reciclaje en la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena mediante la caracterización de mercado.
- Diseñar de manera heurística la planeación de la recogida de desechos sólidos aprovechables para su correcto tratamiento y comercialización.
- Determinar la rentabilidad del negocio mediante un análisis de ingresos, costos y gastos.
- Diseñar una propuesta que contribuya a la concientización sobre el cuidado del medio ambiente utilizando un plan de marketing ecológico.
- Construir el lienzo CANVAS e indicadores de impacto ambiental, social y económico que permitan comprender el modelo de negocio y sus consecuencias para sus actores principales.





## CAPITULO 2

### 5. REVISIÓN LITERARIA

#### 5.1. ANTECEDENTES

Para referirnos al contexto y al estado del arte se deben tener en cuenta algunos modelos que se realizaron con anterioridad, lo cual permite no solamente descubrir su importancia, sino también ampliar horizontes para propuestas nuevas.

*Tabla 4. Antecedentes.*

TÍTULO	AUTOR	PROBLEMA	METODOLOGÍA	RESULTADO
<i>Modelo de negocio de reciclado y reutilización de terminales de teléfono móvil implementando conceptos de economía circular en Ecuador Reverse logistics of municipal solid waste – towards zero waste cities</i>	(Cevallos, 2019)	Desaprovechamiento de partes de dispositivos móviles desechados.	Se propuso una metodología particular para la evaluación de los aspectos más importantes que influyen en la empresa relacionados con Economía Circular para la reutilización de terminales móviles en la ciudad de Ecuador.	Para la cuenta de resultados se sumó los ingresos de cada año en único valor y se evaluó frente a la sumatoria de los costos variables y los costos fijos. Esta operación entregará los resultados de pérdidas o ganancias resultado de la actividad de la empresa durante los 10 años planificados.
	(Mesjaz-Lech, 2019)	El alto nivel de desperdicio, especialmente en áreas urbanas, y la amenaza que representa para el medio ambiente natural y urbano.	La construcción de un sistema eficiente y efectivo de gestión de residuos solo se puede lograr a través de la cooperación de múltiples entidades que son partes interesadas del sistema. Más aún, ya que la adecuada jerarquía de residuos anticipa la siguiente secuencia de actividades: prevención, reducción, reutilización, reciclaje, recuperación de energía y eliminación de vertederos.	El concepto de ciudades cero residuos asumen un índice de reciclaje del 100%, mientras que el concepto de logística inversa se enfoca en formar sistemas económicos económicamente efectivos y ecológicamente eficientes. Los procesos de recuperación y reciclaje son fundamentales para ambos conceptos. Con respecto a esto, se puede decir que la logística inversa proporciona herramientas específicas para la realización del objetivo de cero ciudades de residuos.



<p><i>Modelo de negocios de una Empresa de reciclaje de latas de aluminio bajo la regulación de la ley de responsabilidad extendida del productor.</i></p>	<p>(Fernandez, 2018)</p>	<p>Desaprovechamiento de la gran cantidad de latas de aluminio desechadas por los habitantes chilenos.</p>	<p>Para el desarrollo de la tesis, se realizó un levantamiento de la información y situación actual del reciclaje de latas de aluminio en Chile. Se estudió el modelo y estrategia comercial que se debe adoptar para efectos de inserción, recolección y comercialización de fardos de latas de aluminio compactada.</p>	<p>Del análisis se obtuvo que la implementación del modelo es factible ya que se muestra resultados de rentabilidad para los Inversionistas con una Van sea igual o superior a \$ 146.166.239 CLP y TIR: igual o superior al 24,97% para el Flujo Financiado.</p>
<p><i>Reverse logistics network for municipal solid waste management: The inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement</i></p>	<p>(Giovane Lopes Ferri, 2015)</p>	<p>alto costo de transporte de los desechos recolectados puerta a puerta</p>	<p>Este estudio propone un modelo para una red de logística inversa de RSU basada en un modelo matemático genérico de la ubicación de la instalación.</p>	<p>Los resultados muestran que el costo de transporte de los desechos recolectados puerta a puerta a los puntos de transferencia es bastante alto. El MRF, las estructuras intermedias propuestas en este estudio, pudieron minimizar este costo y permitir que los recicladores participaran en la recolección</p>
<p><i>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</i></p>	<p>(Ramirez, 2015)</p>	<p>En la ciudad de Bogotá solo se utiliza el 3% del material aprovechable, y el resto, se dispone en el relleno sanitario, sin tener ningún tipo de uso posconsumo.</p>	<p>El modelo de negocios, el cual describe el modo que una organización, crea, distribuye y captura valor, será representado por medio del CANVAS de Alexander Osterwalder.</p>	<p>Obtención de información y recomendaciones que permitan el mejoramiento y enriquecimiento del modelo de negocio de reciclaje de PET posconsumo.</p>



<p><i>Diseño de un modelo de negocio de reciclaje de equipos de computación para pequeños comerciantes en la ciudad de guayaquil</i></p>	<p>(Herrera, 2013)</p>	<p>Impacto negativo de los desechos electrónicos sobre el medio ambiente.</p>	<p>Investigación Cualitativa: El sondeo se realizó a empresas de forma aleatoria, puesto que se buscó obtener información sobre el tratamiento que realizaban las empresas a sus computadoras al término de su vida útil. Si estaban dispuestos a donar sus computadoras que no utilizan.</p>	<p>Los resultados del sondeo son los siguientes: Las empresas del norte tanto grandes, medianas y pequeñas renuevan computadoras cada dos años en gran porcentaje teniendo que el 100% de las empresas grandes del centro cambian sus equipos cada dos años y del sector norte el 100% las medianas, 75% pequeñas y un 50% las grandes. El 25% de las empresas grandes del sector norte de la ciudad renuevan sus equipos pasados los 5 años.</p>
<p><i>An inexact reverse logistics model for municipal solid waste management systems</i></p>	<p>(Yi Mei Zhang, 2010)</p>	<p>Aumento de la generación de residuos sólidos por parte de diversas industrias.</p>	<p>Este documento propuso un modelo de logística inversa inexacto para los sistemas municipales de gestión de residuos sólidos (IRWM). Para resolver esto se desarrolló una programación de intervalos para tratar las funciones del MineMin en ambos objetivos y limitaciones. La aplicación del modelo fue ilustrada a través de un caso municipal. Caso de gestión de residuos sólidos.</p>	<p>En este estudio, el modelo IRWM se puede transformar a ocho submodelos por partes. En el escenario de máximo beneficio, por resolviendo estos submodelos [(a) e (h)], se pueden obtener las soluciones finales del IRWM. Entre los ocho submodelos por partes, solo los submodelos (a) tienen soluciones factibles. tabula los resultados finales del modelo IRWM en el escenario 1. El costo operativo total minimizado es [65.8 103, 102.3 103] dólares. El proceso de operación de inventario se puede obtener al enfocarse en los niveles de inventario de las empresas en cada escalón. En cuanto a los desechos almacenados en cada estación de desechos en cada ciudad, todos los desechos de las ciudades 1 y 2 se enviarían al centro de distribución en el primer período, mientras que algunos desechos de la ciudad</p>
<p><i>Plan de negocio Reciclaje y gestión de residuos sólidos domiciliarios.</i></p>	<p>(Pasten, 2010)</p>	<p>Los residuos sólidos son considerados un problema local en lugar de una oportunidad de negocio.</p>	<p>El motivo que originó utilizar la metodología de encuesta, fue la de obtener, de la fuente primaria y en forma directa, información significativa asociada identificar el interés y la disponibilidad de los habitantes de conjuntos habitacionales por adoptar el compromiso de separar y clasificar en alguna medida los RSDA, utilizando dispositivos diseñados específicamente para facilitar la recolección.</p>	<p>La implementación de una empresa de gestión de RSDA, desde las dimensiones estratégicas concebidas en un plan de negocios, Operacional, Comercial y Financiera, lo anterior haciendo un análisis del entorno y de competencias y debilidades internas.</p>

**Fuente:** Elaboración propia.



## 5.2. MARCO TEORICO

Este proyecto está basado en un plan de negocios de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), el cual abarca todas las etapas del manejo de residuos sólidos, así como los aspectos técnicos, ambientales, económicos, institucionales y legales que le son afines. Además, mediante un modelo CANVAS (generación de modelos de negocio) y la implementación de la logística inversa, se guiará a la empresa de manera lógica para obtener utilidades, pues, se podrá visualizar la idea de negocio, definir las actividades y estrategias que la harán exitosa al momento de su incursión en el mercado.

### 5.2.1. Modelo CANVAS

Esta investigación se basará en el libro de “Generación de modelos de negocio” de los autores Osterwalder & Pigneur, donde se fundamenta en las 4 áreas principales de un negocio como la oferta, el cliente, la infraestructura y la viabilidad económica. Motivo por el cual facilitará el cumplimiento de objetivos propuestos en la presente investigación, ya que, se podrá visualizar la idea de negocio y definir las actividades o estrategias que la harán exitosa al momento de su incursión en el mercado. A continuación, se definen los elementos del modelo de negocio (Osterwalder, 2009):

*Tabla 5. Elementos del modelo CANVAS*

<i>Elemento</i>	<i>Definición.</i>
<i>Segmentos de mercado</i>	En este módulo se definen los diferentes grupos de personas o entidades a los que se dirige una empresa. Es importante conocer a los clientes ya que de ellos depende el éxito o fracaso de toda empresa, cuando se tiene una idea de negocio y se lanzan los productos al mercado se debe definir y agrupar los diferentes segmentos identificando sus necesidades, comportamientos y atributos comunes.
<i>Propuesta de valor</i>	La propuesta de valor es la clave para adquirir la ventaja competitiva y llegar a captar a los clientes superando del todo sus necesidades. Es la solución a los problemas de los segmentos de mercado a quienes se dirige la empresa ofreciendo un conjunto de productos y servicios los cuales cuentan con características y beneficios generadores de valor.



<b>Elemento</b>	<b>Definición.</b>
<i>Canales</i>	Define el modo en que la empresa se comunica con sus segmentos de mercado, con el fin de poder llegar a ellos y proporcionarles una propuesta de valor. La empresa para entrar en contacto con el cliente puede hacerlo a través de canales propios que también pueden ser directos, canales de socios comerciales llamados indirectos o ambos. Los canales son 5: Información, evaluación, compra, entrega, posventa.
<i>Relaciones con los clientes</i>	Define los tipos de relaciones que la empresa desea establecer con cada uno de sus segmentos de mercado. La relación puede ser personal o automatizada, a su vez la relación con los clientes está fundamentado en captación de clientes, fidelización de clientes y estimulación de las ventas (Venta sugestiva).
<i>Fuentes de ingresos</i>	Este módulo se refiere al flujo de caja que genera una empresa en los diferentes segmentos de mercado, es decir, la diferencia entre los ingresos y gastos que dan como resultado los beneficios esperados. Un modelo de negocio puede tener en cuenta dos tipos de fuentes de ingresos como lo son ingresos por transacciones derivados de pagos puntuales de clientes y los ingresos recurrentes derivados de pagos periódicos realizados a cambio del suministro de una propuesta de valor o del servicio posventa de la atención al cliente.
<i>Recursos clave</i>	Se dividen en <b>físicos</b> que son los activos físicos, como instalaciones de fabricación, edificios, vehículos, máquinas, sistemas, puntos de venta y redes de distribución; <b>Intelectuales</b> que se refiere a las marcas, información privada, patentes, derechos de autor, asociaciones y bases de datos de clientes, son elementos cada vez más importantes en un modelo de negocio sólido; <b>Humanos</b> que son las personas son más importantes y <b>económicos</b> como dinero en efectivo, líneas de crédito o una cartera de opciones sobre acciones, para contratar a empleados clave.
<i>Actividades claves</i>	Son las acciones más importantes que debe emprender una empresa para que el modelo de negocio funcione y por lo tanto tenga éxito. Las actividades pueden variar según la función del modelo de negocio por ejemplo la actividad clave del fabricante de software Microsoft es el desarrollo de software, mientras que la del fabricante de ordenadores Dell es la gestión de la cadena de suministro. Las actividades claves se dividen en tres categorías (producción, resolución de problemas y plataforma/red).



<b>Elemento</b>	<b>Definición.</b>
<i>Asociaciones claves</i>	Son las alianzas que establece una empresa con toda la red de proveedores y los socios para optimizar sus modelos de negocio, reducir riesgos o adquirir recursos que garanticen el buen funcionamiento de la empresa.
<i>Estructura de costos</i>	Son todos los costos que implica la puesta en marcha de un modelo de negocio. Tanto la creación y la entrega de valor como el mantenimiento de las relaciones con los clientes o la generación de ingresos tienen un coste. Para minimizar los costos del modelo de negocio puede ser de gran utilidad distinguir las dos clases de estructuras de costos, estos son según costes y según valor.

**Fuente:** Creación propia (Osterwalder, 2009)

### 5.2.2. Logística Inversa

La logística inversa ha adquirido importancia en la industria de los residuos sólidos aprovechables, debido a los impactos en costos por su mala gestión, el medioambiente y la generación de la ventaja competitiva que representa la adecuada recuperación de los productos desde el punto de uso o almacenamiento hasta el lugar de origen o disposición final. Por estas razones, en el presente proyecto es de vital importancia aplicar este concepto de la logística inversa, puesto que permitirá usar principios propios de esta, para así llevar a cabo todo el plan de la recolección, clasificación y posterior venta de los residuos sólidos domiciliarios.

Finalmente, se debe considerar que el diseño e implementación de sistemas de logística inversa dependen de los objetivos que establezcan las empresas y sus actores asociados, con el fin de generar valor y reducir costos con los productos recuperados.



### 5.2.3 Métodos para selección de un centro de distribución

Debido a que el transporte constituye el coste logístico individual más elevado para la mayoría de empresas entre 1/3 y 2/3 del total del coste logístico. De ahí, que el encargado en este aspecto en la empresa deba tener un cierto conocimiento en todos los temas relacionados con el transporte. (Hernández, 2013)

Tabla 6. Tipos de métodos de selección de centro de acopio y distribución

<b>Heurísticas</b>	<b>Definición</b>
<i>Método de barrido</i>	La naturaleza de su procedimiento resulta muy práctica, dado que obedece al sentido lógico que requiere un análisis de rutas. Constituye quizás la herramienta que mayor empleo posee en la práctica, dado que el propio sentido común lleva a su concepción. Se recomienda en situaciones relativamente sencillas para el profesional encargado de trazar las rutas y en aquellos casos en que las distancias entre los puntos a recorrer son similares, tanto a la ida como al regreso, por lo que mayor atención se dirige hacia la cantidad de materiales o productos que deben ser distribuidos y la capacidad estática de los medios de transporte seleccionados. (Hernández, 2013)
<i>Método del agente viajero (vecino más cercano).</i>	El método del vecino más cercano es un algoritmo heurístico diseñado para solucionar el problema del agente viajero, no asegura una solución óptima, sin embargo suele proporcionar buenas soluciones, y tiene un tiempo de cálculo muy eficiente. El método de desarrollo es muy similar al utilizado para resolver problemas de árbol de expansión mínima. A diferencia del Método del Barrido considera las distancias entre los diferentes puntos a distribuir, estableciendo secuencias de recorrido.



<b>Heurísticas</b>	<b>Definición</b>
<i>Método de Clarke and Wright.</i>	Este es un ejemplo de un método constructivo, donde inicialmente cada cliente es visitado por un vehículo, por lo tanto existirán tantos vehículos como clientes. Luego, de acuerdo a la capacidad del vehículo, se determina si este puede visitar un segundo nodo cercano al primero, si esto es posible, entonces se constituye un ahorro de un viaje. Se continúa realizando el análisis hasta que la capacidad del vehículo esté copada y la totalidad de los arcos estén cubiertos. (Torres, Pérez, & Ávila, 2015)

**Fuente:** elaboración propia

### 5.3. MARCO CONCEPTUAL

#### 5.3.1. Residuos sólidos

Un residuo es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final (MinVivienda, 2003). Estos residuos pueden ser:

##### 5.3.1.1 Sólidos aprovechables

Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo (MinVivienda, 2003).

##### 5.3.1.2. Sólidos no aprovechables

Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento,





reutilización o reincorporación en un proceso productivo. No tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición (MinVivienda, 2003).

### **5.3.2. Reutilizar**

El proceso de reutilizar se realiza con productos que tienen nula o muy escasa descomposición y pertenece al eslabón de producción en la cadena de suministro. En este caso, el producto pasa por un proceso de mantenimiento y limpieza para ser vendido a un menor coste, por ejemplo, los accesorios, ropa en general, productos que son vendidos con descuento o en Outlets (Cabeza, 2012).

### **5.3.3. Reciclar**

Se trata de un proceso por medio del cual a partir de residuos se obtiene la materia prima para la elaboración de nuevos productos con un ahorro de materiales y que logra niveles de calidad de un producto original por el uso de nuevas tecnologías. Por este proceso también se logra reducir el volumen de basura generado e igualmente un ahorro de energía y recursos naturales. Además, contribuye al incremento del PIB y a la generación de empleo y hace parte de dos eslabones de la cadena de suministros que son: proveedores y producción (Cabeza, 2012).

### **5.3.4. Restaurar**

Es el proceso de renovar los productos con las nuevas tecnologías, permitiendo ampliar su vida útil, por ejemplo, la recuperación de las aeronaves. Esta R se encuentra en relación con tres eslabones de la cadena de suministros (almacén de materia prima, producción y almacén de productos terminados) (Cabeza, 2012).

### **5.3.5. Revender**

Es un proceso para recuperar el valor del producto con calidad, de modo que pueda ingresar al mercado con un precio inferior al precio real. Pertenece al eslabón de canales de distribución dentro de la cadena de suministro (Cabeza, 2012).



### **5.3.6. Rediseñar**

Es el proceso de volver a diseñar o modificar el diseño de determinado producto, a fin de ofrecerlo como una innovación o actualización que le agregue valor al producto y hace parte del eslabón de producción en la cadena de suministro (Cabeza, 2012).

### **5.3.7. Reparar**

La reparación consiste en poner de nuevo en funcionamiento un producto averiado, el resultado consiste en que el producto disminuye en calidad y en coste. Por ejemplo, pequeños aparatos eléctricos y electrónicos. Se ubica en el eslabón de producción en la cadena de suministro (Cabeza, 2012).

## **5.4. MARCO LEGAL**

Como todo proyecto que indique una actividad industrial, establecer un modelo de negocios basado en el reciclaje, está regulado dentro un marco que ya fue definido en Colombia, el cual apoya totalmente cualquier actividad de este tipo, siempre y cuando se manejen estudios que permitan analizar la sostenibilidad ambiental y económica de la actividad. A continuación, se presentan las principales normativas y programas a nivel distrital y nacional en la materia, las cuales van a plantear la base legal para establecer este modelo de negocio para aprovechamiento de los residuos sólidos aprovechables posconsumo.



#### 5.4.1. Leyes que rigen en Cartagena y en Colombia.

*Tabla 7. Tabla de leyes*

<i>Normativa</i>	<i>Contenido</i>
<i>La Ley 99 de 1993</i>	Los principios generales ambientales. Ver anexo 3.
<i>Artículo 34 del Decreto Ley 2811 de 1974</i>	Manejo de los residuos sólidos, basuras, desechos y desperdicios. Ver anexo 3.
<i>Normativa</i>	<i>Contenido</i>
<i>Artículo 35 del Decreto Ley 2811 de 1974</i>	Prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios. Ver anexo 3.
<i>Ley 142 de 1994</i>	Define el Servicio Domiciliario de Aseo y las actividades complementarias de transporte, tratamiento y aprovechamiento o disposición final de tales residuos. Ver anexo 4.
<i>Ley 99 de 1993</i>	Control y formulación de políticas ambientales a nivel nacional.
<i>Decreto 190 de 2004</i>	Reglamentación sobre el agua, el aire, el manejo de residuos sólidos, los vertimientos y su relación estrecha con la protección y conservación del medio ambiente. Ver anexo 4.
<i>Resolución 2309/1986</i>	Para manejo de Residuos especiales. Ver anexo 4.

**Fuente:** Creación propia. Anexo 3,4,5



## CAPITULO 3

### 6. METODOLOGÍA

#### 6.1. Tipo de investigación

En este proyecto se realiza la descripción, registro, análisis e interpretación del problema ambiental; originado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos aprovechables en la ciudad de Cartagena, Por consiguiente, se considera una metodología descriptiva. Además, en el desarrollo de esta investigación, analizamos las causas y las consecuencias acerca de los efectos del manejo inapropiado de los residuos sólidos en Cartagena. Por tal motivo también es explicativa. Para ello, en primer lugar, se recurrió a la información bibliográfica existente al respecto, posteriormente el procesamiento de la información obtenida y por último al análisis de los datos que permiten determinar las conclusiones y recomendaciones de esta investigación (Galeano, 2002).

El enfoque metodológico empleado para realizar esta investigación es el basado en métodos cualitativos haciendo insistencia en la indagación de nuevas formas que permitan un conocimiento cercano a la realidad ambiental.

El método cualitativo ofrece una diversidad de caminos en el campo de la investigación y brinda herramientas que permiten comprender a los actores de su realidad integrado de facticidad objetiva y significados objetivos.

#### 6.2. Población y muestra

##### 6.2.1. Población

**6.2.2.1 Proveedores:** La población a la cual va dirigida esta investigación es principalmente a los hogares de la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena. siendo está la unidad más poblada de la ciudad y con el mayor número de barrios en condiciones vulnerables, el 67% tiene condiciones socioeconómicas bajas. Con un total de 88.936 habitantes aproximadamente, correspondientes al 29.15 % del total de habitantes de la ciudad, esta es la unidad comunera más poblada de



Cartagena (Como Vamos Cartagena, 2018). Esta población carece de una buena base en educación, solo el 20% ha realizado una carrera universitaria, y un 21% ha finalizado la básica secundaria (Como Vamos Cartagena, 2019). Además, esta unidad, debido a su escasa educación ambiental es generadora de gran cantidad de desechos sólidos por día, que será la fuente de materia prima que sustenta este plan de negocio.

Los barrios que componen esta unidad comunera son: El Pozón, Fredonia, Flor del Campo, Las Américas, La India, Nuevo Paraíso, Olaya st la Magdalena, Olaya st la Puntilla, Olaya st Playa Blanca, Olaya st el Progreso, Olaya st la Estela, Olaya st Zarabanda, Urbanización Colombiatón.

Mediante la implementación de este modelo de negocios se busca introducir en las los habitantes de esta unidad la práctica de la separación de sus residuos sólidos antes de entregarlos para su disposición final.

**6.2.2.2. Clientes:** Pese de que el sector de residuos sólidos reciclados no es muy fuerte, en Cartagena existen algunas empresas dedicadas a la compra de productos reciclados como lo son el plástico, algunos metales y vidrios, entre otros. Entre estas empresas encontramos a:

C.I Recyclables S.A.S, Corporacion plástica S.A.S, Serviecológica S.A.S, Coopertiva de recicladores de Cartagena, El Gestor, Centro de acopio de Cartagena amigable, Recycling Scrap, entre otras.

### **6.2.2. Muestra**

La muestra de estudio a la cual se le realizará la encuesta debe estar conformada por los representantes de cada hogar, que son las personas que conocen o tienen control de lo que desechan a diario sus familias. Con esto se busca obtener información lo más cercana a la realidad que se vive en esta comunidad.



Teniendo en cuenta que la magnitud de la población es muy amplia y dada la cantidad de habitantes de esta unidad comunera de la ciudad, para aplicar una futura encuesta sobre el manejo de los residuos sólidos, se tendrán en cuenta los siguientes datos:

Tamaño del universo: 88.936. Heterogeneidad: 50%. Nivel de confianza: 95%. Margen de error: 5%.

*Ecuación 1. Ecuación de tamaño de muestra*

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times p \times q}{d^2}$$

**Fuente:** elaboración propia.

Por lo que el tamaño de la muestra a la cual debemos aplicar la encuesta para que esta sea efectiva es a un numero de 180 personas.

*Tabla 8. Muestreo estratificado*

<b>Barrio</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>
<i>El Pozón</i>	43.491	88
<i>Fredonia</i>	6.532	13
<i>Flor del Campo</i>	3.525	7
<i>Las Américas</i>	4.078	8
<i>Olaya st la Magdalena</i>	3.686	7
<i>Olaya st la Puntilla</i>	836	2
<i>Olaya st Playa Blanca</i>	4.871	10
<i>Olaya st el Progreso</i>	3.107	6
<i>Olaya st la Estela</i>	3.037	6
<i>Olaya st Zarabanda</i>	876	2
<i>La India</i>	887	2
<i>Nuevo Paraíso</i>	10.695	22
<i>Colombiatón</i>	3.315	7
<b>Total</b>	<b>88.936</b>	<b>180</b>

**Fuente:** elaboración propia.



Mediante el uso del muestreo estratificado se buscó que la población se separara en segmentos exclusivos (estratos), proporcionales a su representación en la población objetivo. En la tabla 8 se puede ver que los barrios como El pozón y Nuevo Paraíso representan la mayor parte del total de la muestra, puesto que son los barrios con mayor cantidad de habitantes.

### **6.3. Desarrollo metodológico**

#### **6.3.1. Técnicas de recolección de datos**

Esta etapa se llevó a cabo a través de la aplicación de técnicas de recolección de datos utilizando los siguientes instrumentos de investigación: encuestas, observación directa, consulta en libros y fuentes de internet.

Estos instrumentos poseen características que tienen elementos muy específicos para obtener la información requerida; en el caso de las encuestas ya están previamente aplicadas por entes especializados, y otras fueron realizadas a una muestra representativa de esta unidad, con el fin de lograr obtener información más detallada sobre la identificación de los residuos sólidos, su generación y disposición final, para un mejor análisis.

La observación directa al proceso de manejo de los residuos sólidos se dio por medio de visitas permanentes de manera informal a los diferentes puntos de acopio de la ciudad de Cartagena y los diferentes puntos de acumulación de desechos en los distintos barrios de la misma como se muestra en el anexo 1; teniendo presente como se desenvuelven los involucrados directos en el manejo de los residuos sólidos que generan y /o producen los domicilios.

La consulta en libros y páginas de internet asociados con la investigación de diseños de un plan de negocio que permita el aprovechamiento y comercialización de los desechos sólidos reciclables generados por los domicilios de la ciudad de Cartagena.



### **6.3.2. Tratamiento de la información**

De acuerdo con los datos obtenidos en las encuestas realizadas a la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena, se busca conocer la percepción de cada uno de estos hogares en cuanto al manejo de sus residuos sólidos aprovechables, luego de conocer cuánto de estos mismos son generados y aprovechados.

Para realizar este tratamiento se tabulo y grafico la información obtenida, además se realizaron análisis mediante fórmulas y herramientas estadísticas con el objetivo de determinar la aceptación de la idea de negocio, y si es factible o no, para proceder a la elaboración del plan.

### **6.2.3. Guía para el desarrollo del desarrollo del proyecto.**

- Aplicar encuesta de percepción ambiental
- Definir oferta, demanda y competidores.
- Seleccionar camión.
- Definir centro de acopio.
- Definir ruta.
- Definir modelo de ingreso.
- Definir costos, gastos y utilidades anuales.
- Aplicar un plan de marketing ecológico.
- Definir estrategias para proveedores.
- Definir estrategias para clientes.
- Crear indicadores ambientales, sociales y económicos para medir el impacto que generaría la puesta en marcha del negocio.
- Sintetizar en el lienzo CANVAS los aspectos importantes del modelo de negocio.





## CAPITULO 4. CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO

### 7. OFERTA, COMPETIDORES Y DEMANDA

#### 7.1. Caracterización de la oferta

Actualmente en la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena existen 12 barrios como se muestra en la tabla 9, información obtenida de la herramienta (MIDAS, 2020), la cual proporciona todos los datos relacionados con el territorio de la ciudad de Cartagena. En esta búsqueda se pudo conocer la población por cada barrio, así como también la cantidad de hogares por cada uno respectivamente. Con base a estos datos, se realiza un análisis con el fin de conocer la oferta de materiales sólidos aprovechables en la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena.

*Tabla 9. Población por barrio de la Unidad comunera 6*

<b>Unidad Comunera 6</b>	<b>Población</b>	<b>Número de hogares</b>	<b>Promedio de personas por hogar</b>
<i>El Pozón</i>	43.491	8.609	5
<i>Fredonia</i>	6.532	1.240	5
<i>Flor del Campo</i>	3.525	774	5
<i>Las Américas</i>	4.078	802	5
<i>Olaya st la Magdalena</i>	3.686	648	6
<i>Olaya st la Puntilla</i>	836	116	7
<i>Olaya st Playa Blanca</i>	4.871	864	6
<i>Olaya st el Progreso</i>	3.107	583	5
<i>Olaya st la Estela</i>	3.037	543	6
<i>Olaya st Zarabanda</i>	876	178	5
<i>La India</i>	887	173	5
<i>Nuevo Paraíso</i>	10.695	2.023	5
<i>Colombiatón</i>	3.315	725	5
<b>Total</b>	<b>88.936</b>	<b>17.278</b>	<b>69</b>

**Fuente:** (MIDAS, 2020)



Mediante la información descrita en la herramienta MIDAS, de acuerdo con el análisis realizado en la tabla 9, la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena cuenta con un total de 88,936 habitantes. Además, se muestra en la tabla 10 el promedio de personas por hogar en cada barrio de esta.

Tabla 10. Kg diarios de residuos sólidos

<b>Unidad Comunera 6</b>	<b>Cantidad de residuos sólidos por barrio. Kg/día</b>	<b>Cantidad de residuos sólidos por número de hogares. Kg/día</b>
<i>El Pozón</i>	55.668	6
<i>Fredonia</i>	8.361	7
<i>Flor del Campo</i>	4.512	6
<i>Las Américas</i>	5.220	7
<i>Olaya st la Magdalena</i>	4.718	7
<i>Olaya st la Puntilla</i>	1.070	9
<i>Olaya st Playa Blanca</i>	6.235	7
<i>Olaya st el Progreso</i>	3.977	7
<i>Olaya st la Estela</i>	3.887	7
<i>Olaya st Zarabanda</i>	1.121	6
<i>La India</i>	1.135	7
<i>Nuevo Paraíso</i>	13.690	7
<i>Colombiatón</i>	4.243	6
<b>Total</b>	<b>113.838</b>	<b>89</b>

**Fuente:** Elaboración propia. (Como Vamos Cartagena, 2019)

De acuerdo a la cantidad de kilogramos de residuos sólidos producidos por cada cartagenero (1.28Kg), a través de un análisis matemático, en la tabla 10 se evidencia la cantidad de kilogramos de residuos sólidos generados por cada barrio de la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena. Asimismo, la cantidad de residuos sólidos que por día generan cada uno de los hogares de los barrios respectivos.



En la ilustración 5, correspondiente a un diagrama de Pareto, se puede inferir que el barrio Pozón es el generador del mayor número de desechos aprovechables, convirtiéndose así en el poco vital, frente al resto de barrios que son muchos triviales. Ver anexo 5.

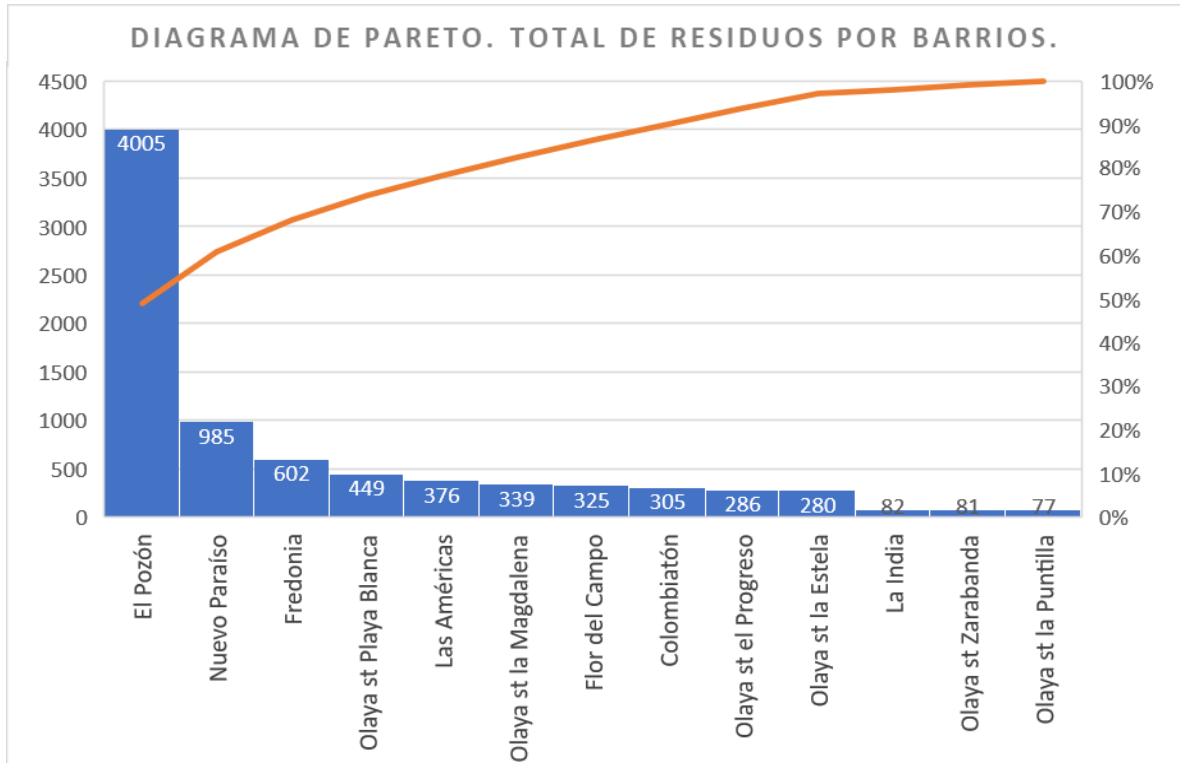


Ilustración 5. Diagrama de Pareto. Total de RSDA (kg x día) por barrios

Fuente: Elaboración propia.

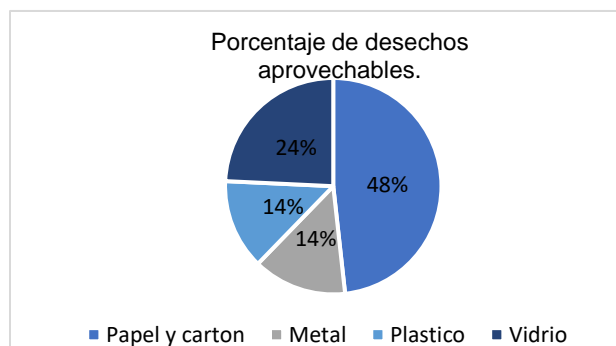


Ilustración 6. Gráfico porcentaje por material

Fuente:Elaboración propia.



Asimismo, se demuestra que la composición de desechos sólidos aprovechables de la unidad comunera 6, está dada en un 14% plástico, un 48% papel y cartón, un 24% vidrio y un 14% de metales, como se muestra en la ilustración 7.

Para conocer los precios de venta por cada kilogramo de tipo de material sólido aprovechable se tuvo en cuenta la información suministrada por 8 empresas ubicadas en la ciudad de Cartagena dedicadas a la compra de estos. Por medio de llamadas y visitas se pudo recolectar la información. Ver tabla 11.

Tabla 11. Precios por kg de material

<i>Razón social</i>	<i>Precio de venta de materiales por kilogramo</i>				
	<b>Papel y Cartón</b>	<b>Metal</b>	<b>Plástico</b>	<b>Vidrio</b>	<b>Total:</b>
<i>C.I Recyclables S.A.S</i>	\$ 195	\$ 350	\$ 2.350	\$ 310	\$ 3.205
<i>Cooperativa recicladora de Cartagena</i>	\$ 150	\$ 450	\$ 1.950	\$ 250	\$ 2.800
<i>Serviecológica S.A.S</i>	\$ 190	\$ 500	\$ 1.800	\$ 280	\$ 2.770
<i>El Gestor ambiental</i>	\$ 200	\$ 400	\$ 2.000	\$ 350	\$ 2.950
<i>Corporación plástica S.A.S</i>	\$ 187	\$ 350	\$ 2.300	\$ 300	\$ 3.137
<i>Chatarreras</i>	\$ 200	\$ 300	\$ 1.980	\$ 250	\$ 2.730
<i>Recycling Scrap</i>	\$ 200	\$ 400	\$ 2.000	\$ 285	\$ 2.885
<i>A reciclar</i>	\$ 150	\$ 380	\$ 2.500	\$ 300	\$ 3.330
<b>Promedio</b>	<b>\$ 184</b>	<b>\$ 391</b>	<b>\$ 2.110</b>	<b>\$ 291</b>	<b>\$ 2.976</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

De acuerdo a los precios de ventas suministrados por las empresas dedicadas a la compra de material reciclable, se muestra el valor promedio de cada uno de los materiales que ofertará la unidad comunera 6 y el total en pesos que diariamente se desaprovecha por cada tipo de material en cada uno de los barrios de esta unidad respectivamente. Ver anexo 6.



## 7.2. Caracterización de competidores.

En la ciudad de Cartagena empresas como Essentia y Reaceico son entidades dedicadas a la recolección de residuos sólidos aprovechables, los cuales son separados y luego comercializados. Así como también existen personas que se dedican a esta actividad económica, estos son los recicladores, de los cuales solo una minoría hace parte de la asociación de la ciudad mientras que los demás trabajan de manera ilegal.

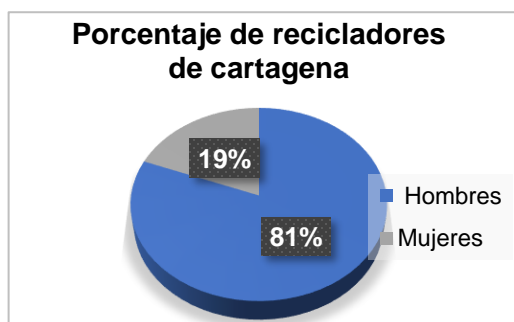
*Tabla 12. Caracterización de recicladores de Cartagena*

<i>Empresa</i>	<i>Total de recicladores</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Cartagena</i>	<i>Bolívar</i>	<i>Formales</i>	<i>Informales</i>
<b>Recicladores de Cartagena</b>	1782	1443	339	1069	713	356	1426

**Fuente:** (Distrito y Fundación Mamonal, 2016)

El gremio de recicladores de Cartagena cuenta con 1782 personas y 191 puntos de acopio ubicados en sectores estratégicos de la ciudad de Cartagena, según los resultados del censo realizado por el distrito en alianza con la Fundación Mamonal, la asociación Compromiso Empresarial para el Reciclaje (Cempre) y Essentia.

*Ilustración 7. Porcentaje de recicladores de Cartagena*

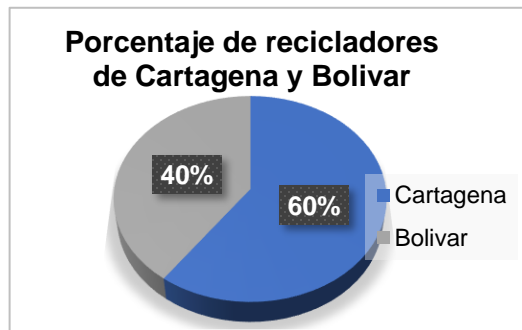


**Fuente:** (Distrito y Fundación Mamonal, 2016)



Otras de las cifras importantes en la caracterización de los recicladores son: 81% son hombres y el 19% mujeres. Lo que quiere decir que más de la mitad de los recicladores de la ciudad son hombres.

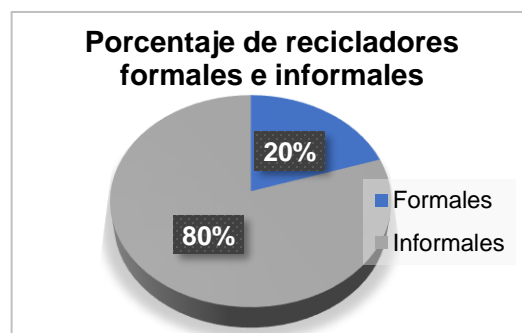
*Ilustración 8. Porcentaje de recicladores de Cartagena y Bolívar*



**Fuente:** (Distrito y Fundación Mamonal, 2016)

El 60% de los recicladores son de Cartagena y el 40% proveniente de otros municipios llegaron como desplazados o por voluntad propia. Las localidades 2 y 3 concentran el 80% del gremio, el 20% restantes está en la Localidad 1.

*Ilustración 9. Porcentaje de recicladores formales e informales de Cartagena*



**Fuente:** (Distrito y Fundación Mamonal, 2016)



El censo también reveló que solo un 20% de los recicladores de la ciudad están asociados, lo que es requisito indispensable para acceder a los beneficios del aprovechamiento de residuos como actividad económica.

### 7.3. Caracterización de la demanda y clientes potenciales

Tabla 13. Caracterización de clientes

Razón social	¿Que compran?	Barrio
C.I Recyclables S.A.S	Papel y cartón	<b>Ceballos</b>
	Metal	
	Plástico	
	Vidrio	
Coopertiva de recicladores de Cartagena	Papel y cartón	<b>Toda Cartagena</b>
	Metal	
	Plástico	
	Vidrio	
Serviecológica S.A.S	Papel y cartón	<b>Arroz barato/Mamonal</b>
	Metal	
	Plástico	
	Vidrio	
El Gestor ambiental	Papel y cartón	<b>San pedro mártir</b>
	Metal	
	Plástico	
	Vidrio	
Corporación plástica S.A.S	Papel y cartón	<b>Policarpa</b>
	Metal	
	Plástico	
	Metal	
Recycling Scrap Chatarreras	Papel y cartón	<b>El Zapatero Toda Cartagena</b>
	Metal	
	Plástico	
	Vidrio	
A reciclar	Papel y cartón	<b>Torices</b>
	Metal	
	Plástico	
	Vidrio	

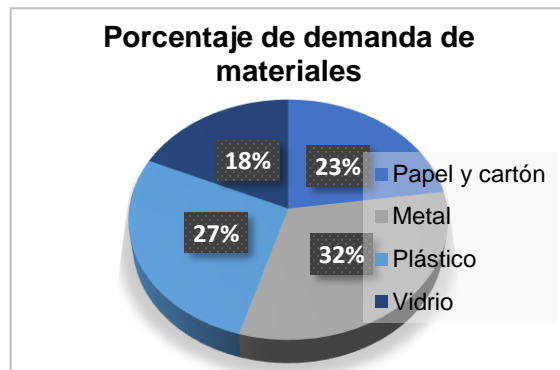
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se muestra la clasificación de las empresas dedicadas a la compra de residuos sólidos. Además, se muestran los materiales que demandan cada una de ellas, así como también su domicilio y contacto. Igualmente, de acuerdo



con la información se infiere que el metal y el plástico son los materiales más demandados con un 32% y 27% respectivamente como se muestra en la ilustración 11.

Ilustración 10. Porcentaje de materiales demandados.



Fuente: Elaboración propia.

Durante la consulta de los posibles clientes se hallaron empresas que para la realización de su actividad económica producen los residuos sólidos, ver tabla 14

Estas también son consideradas clientes ya que se les suministrarían los materiales y de esta manera crear una economía circular, utilizada como herramienta de prevención que puede generar considerables ventajas, tanto desde el punto de vista económico, como del medio ambiente.

<b>Razón social</b>	<b>Actividad</b>
<b><i>Empaques Integrales S A Interpack</i></b>	Fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado) fabricación de envases empaques y de embalajes de papel y cartón.
<b><i>Packsmart Ecopackaging S A S</i></b>	Fabricación de artículos de papel y cartón.
<b><i>Polyban</i></b>	Fabrica plásticos para la agricultura

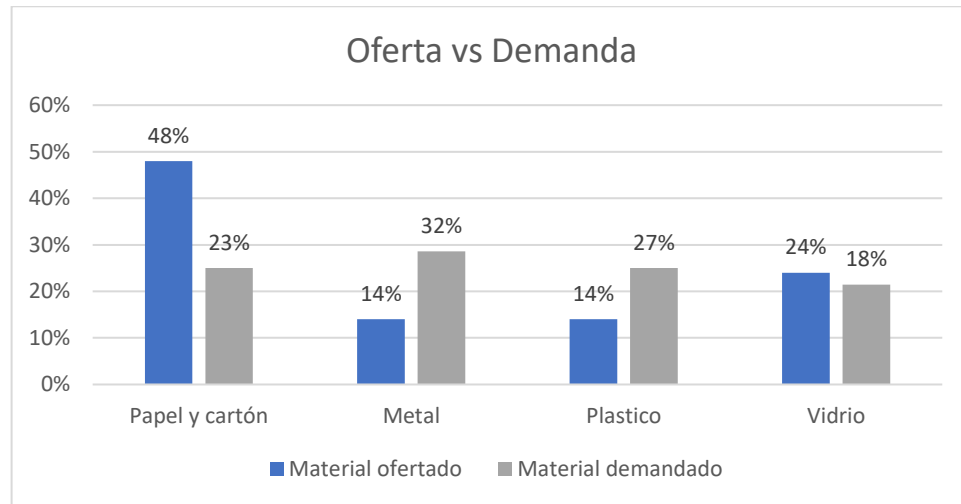
Tabla 14. Empresas fabricantes de material sólido

Fuente: Elaboración propia.





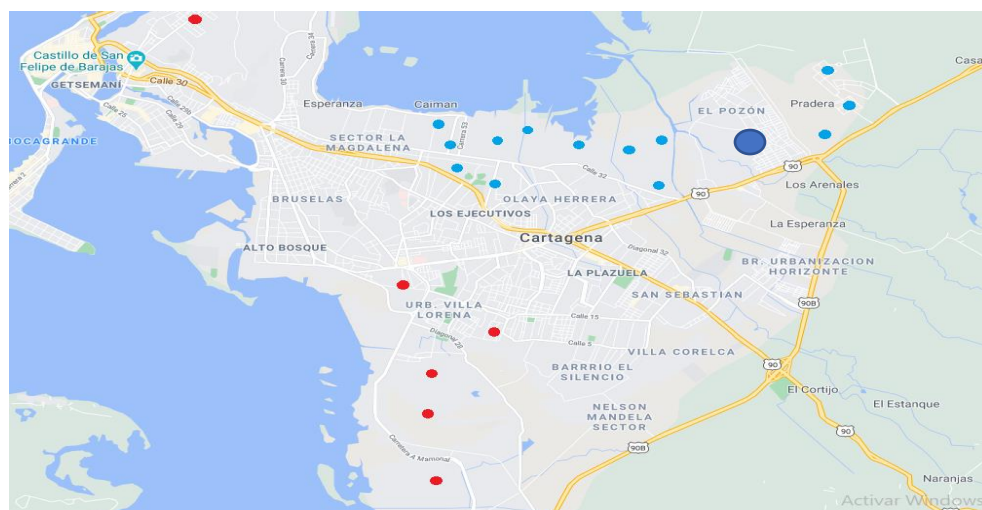
Ilustración 11. Gráfico oferta vs demanda de desechos sólidos aprovechables.



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 11 se muestra la comparación en porcentaje de las cantidades de residuos sólidos aprovechables ofertados y demandados. Con base a esta información, se infiere que aun cuando el plástico es el material más ofertado por la unidad comunera 6, es el metal el más demandado por las empresas dedicadas a la compra de estos residuos con un porcentaje promedio de 29%.

Ilustración 12. Ubicación de clientes y proveedores



Fuente: elaboración propia.



Para finalizar la caracterización del mercado, en la ilustración 12 se muestra los puntos geográficos de cada uno de los clientes y proveedores, con el fin de conocer su ubicación. Los clientes están señalados con circunferencias de color rojo y los proveedores de color azul.



## CAPITULO 5. LÓGISTICA DE RECOLECCIÓN

### 8. LÓGISTICA INVERSA.

Para la ejecución de un plan de recogida de los residuos sólidos domiciliarios en la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena, en primera instancia se tiene en cuenta los residuos sólidos que generan a diario los habitantes de esta unidad, lo que deja un total de desechos diarios de: 3.952 kg de papel y cartón, 1.148 kg de metal, 1.104 kg de plástico y 1986 kg de vidrio (ver anexo 5).

Con base a esta información y la densidad promedio de algunos materiales, en la tabla 15 se muestra con exactitud el volumen de residuos sólidos que se tendrán en cuenta para la logística de recolección.

$$\frac{m^3}{232 \text{ Kg}} \times 3.952 \text{ Kg} = 17,03 m^3$$

El volumen total de papel y cartón que se recogerá diariamente es de 17,03 m<sup>3</sup>

$$\frac{m^3}{10.320 \text{ Kg}} \times 1.148 \text{ Kg} = 0,11 m^3$$

El volumen total de metal que se recogerá diariamente es de 0,11 m<sup>3</sup>

$$\frac{m^3}{1.380 \text{ Kg}} \times 1.104 \text{ Kg} = 0,8 m^3$$

El volumen total de plástico que se recogerá diariamente es de 0,8 m<sup>3</sup>

$$\frac{m^3}{2.500 \text{ Kg}} \times 1.986 \text{ Kg} = 0,79 m^3$$

El volumen total de vidrio que se recogerá diariamente es de 0,79 m<sup>3</sup>

*Tabla 15. Ecuaciones de volumen por tipo de material*

**Fuente:** elaboración propia.

Teniendo en cuenta la cantidad de kilogramos de material que genera cada barrio de la unidad comunera 6, se obtiene en promedio la cantidad en m<sup>3</sup> de residuos sólidos que se tendrían en cuenta para la recolección, lo que corresponde a un total



de 18,73 m<sup>3</sup>. Así pues, se determinaría el sitio donde estará ubicado el centro de acopio y los puntos de recolección, con el fin de establecer la ruta más óptima para este proceso

### 8.1. Vehículo de recolección

Para una eficiente planificación de rutas, la cual depende de la demanda real de mercancías para la distribución, se requiere de un óptimo proceso de transporte, que impacte de forma representativa en la rapidez, en el servicio y, sobre todo, en el coste que se genera por las exigencias de la planeación y que está cargado a la propia organización, bien sea para prestar el servicio en la entrega del material o para la recolección de los RSDA.

Para la determinación del vehículo adecuado en primera instancia se analizaron los precios promedio de estos, su depreciación anual mediante el método de línea recta, el costo del conductor anual y el volumen de desechos sólidos que tendrán que recoger cada barrio de la unidad comunera 6, como se muestra en la tabla 16, 17 y 18 respectivamente.

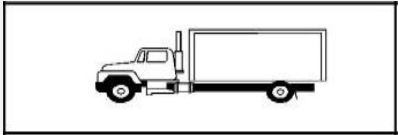
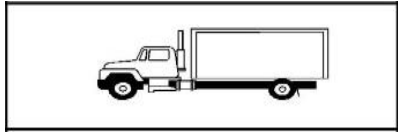
<i>Configuración</i>	<i>Esquema del vehículo</i>	<i>Descripción</i>	<i>Valor promedio en Colombia</i>
<b>C2 Turbo</b>		Camión rígido 4.5-5 toneladas 21.5 m <sup>3</sup>	\$ 74.000.000
<b>C3 Doble troque</b>		Camión rígido 17 toneladas 40 m <sup>3</sup>	\$ 118.000.000

Tabla 16. Denominación de vehículo de carga de dos ejes

Fuente: (Ministerio de Transporte, 2002) Jac Motors



<i>Depreciación anual</i>	<i>10% (10 años)</i>
<b>C2 Turbo</b>	\$ 7.400.000
<b>C3 Doble troque</b>	\$ 11.800.000

*Tabla 17. Depreciación anual de vehículos de carga*

**Fuente:** (Ministerio de Transporte, 2002)

<i>Mano de obra</i>	
<b>1 conductor</b>	\$ 908.526
<b>Anual</b>	\$ 10.902.312

*Tabla 18. Costo del conductor*

**Fuente:** Ministerio de trabajo 2019.

Luego de conocer la capacidad de los vehículos de carga, el costo y depreciación de los mismos en Colombia, el costo anual del conductor del camión y el volumen en m<sup>3</sup> de desechos producidos diariamente por barrio de la unidad comunera 6, se llegó a la conclusión que el camión C3 doble troque es la mejor opción si se pretende recoger los desechos 6 días a la semana, desde el lunes hasta el sábado. Asimismo, se estima que el número de viajes necesarios para recoger el total de desechos es un viaje por barrio.

*Tabla 19. Costo por tipo de vehículo.*

	<i>Opción 1</i>	<i>Recoge lo de todos los días</i>
<i>Costo 1 (\$/año)</i>	<b>C2 Turbo</b>	\$ 18.302.312
<i>Costo 2 (\$/año)</i>	<b>C3 Doble troque</b>	\$ 22.702.312

**Fuente:** Elaboración propia.



## 8.2. Ubicación de contenedores

Los motivos por los cuales se propone manejar la recolección a través de contenedores, es debido a los múltiples beneficios que esto proporciona, tales como: ahorros en costes para el servicio de transporte, aumento en la calidad y eficiencia del servicio, reducción de basuras en vertederos, entre otros.

Para la determinación de contenedores se compararon dos tipos de contenedores con capacidades y costos diferentes a fin de conocer la mejor opción como se muestra en la tabla 20.

*Tabla 20. Tipos de contenedores*

*Contenedor de 1100 Lt \$ 1.589.000*

<i>Contenedor de 400 Lt</i>	<i>\$ 589.000</i>
-----------------------------	-------------------

**Fuente:** (Canecas de reciclaje , 2020)

Para la primera opción sería necesario instalar un aproximado de 18 contenedores alrededor de toda la unidad, lo que da un valor aproximado de \$ 28.602.000 pesos, mientras que para la opción dos serían necesarios un total de 44 contenedores, lo que da un costo total aproximado de 25.916.000. Por esta razón es más factible invertir en la opción dos.

### 8.2.1. Característica de los contenedores

Debido al gran volumen de desechos generados por los barrios de la unidad comunera 6, consideramos que la mejor opción de contenedor es la siguiente:

#### **Contenedor de basura de 400 lts. De capacidad MGB400LT.**

- Polietileno de alta densidad de primera fusión
- Conformado por inyección en una sola pieza Materiales totalmente reciclables y muy resistentes.



- Tapa basculante que cierra sola, con asas laterales y frontales integradas en la inyección, goma antigua.
- Huecos y hendiduras para facilitar su elevación y/o volteo.
- Ausencia de bordes afilados y cortantes.
- Asas laterales para optimizar el manejo y transporte.
- 2 ruedas fijas y 2 con freno, sólidas estampadas de caucho macizo Ø200x50 mm.
- Certificación del cumplimiento de las regulaciones de la industria y marca de calidad GS.
- Espacio para alojar microchip y bandas reflejantes (opcional).

*Ilustración 13. Contenedor MGB400LT*



**Fuente:** (Canecas de reciclaje , 2020).

### **8.2.3. Localización de contenedores**

Teniendo en cuenta la carga máxima de los contenedores y el total de  $m^3$  de desechos generados por cada barrio, se pudo determinar el número de contenedores que habrá en cada uno de estos. Dividiendo el total de desechos que es  $18,73 m^3$  entre los  $0,4 m^3$  de capacidad que tiene el contenedor, lo que da un total de 44 contenedores como se muestra en la tabla 21.



<i>Unidad Comunera 6</i>	<i>Total, de desechos en m<sup>3</sup></i>	<i>N° contenedores por barrio.</i>
<i>El Pozón</i>	9,36	21
<i>Fredonia</i>	1,41	3
<i>Flor del Campo</i>	0,76	2
<i>Las Américas</i>	0,88	2
<i>Olaya st la Magdalena</i>	0,79	2
<i>Olaya st la Puntilla</i>	0,18	1
<i>Olaya st Playa Blanca</i>	1,05	2
<i>Olaya st el Progreso</i>	0,67	1
<i>Olaya st la Estela</i>	0,65	1
<i>Olaya st Zarabanda</i>	0,19	1
<i>La India</i>	0,19	1
<i>Nuevo Paraíso</i>	2,30	5
<i>Colombiatón</i>	0,71	2
<i>Total</i>	18.73	44

*Tabla 21. Número de contenedores por barrio*

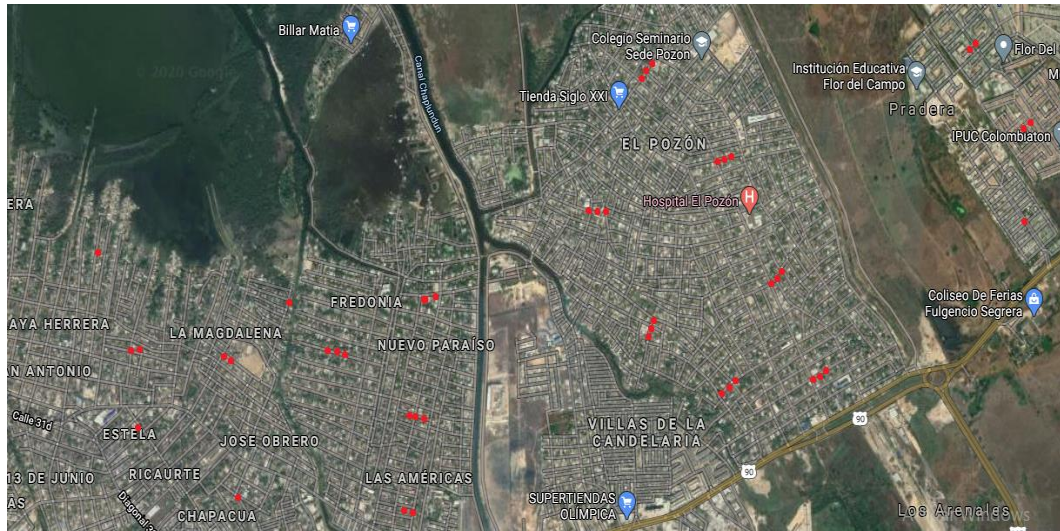
**Fuente:** Elaboración propia

La localización hace parte de las decisiones estratégicas que hay que tener en cuenta en las operaciones de cualquier empresa. Este tipo de decisión de localización no se toma con frecuencia, pero la misma tiene un grado de afectación muy importante en todo el proyecto de una empresa u organización. Son medidas a largo plazo, difíciles de cambiar y de amplio impacto.

Con el objetivo de encontrar alternativas para la correcta recolección de los residuos sólidos generados por cada barrio. En la ilustración 14 se muestran los puntos de recolección, donde se dispone de contenedores con capacidad de 0,4 m<sup>3</sup> que permitirían llevar a cabalidad dicha actividad.

Los puntos de recolección se determinan de acuerdo a la distribución de los barrios, es decir, de manera estratégica se proponen los puntos con el fin de que los habitantes tengan a su alcance los contenedores y, por ende, facilitar la acción de botar sus residuos sólidos.





*Ilustración 14. Localización de contenedores*

**Fuente:** Elaboración propia.

### **8.3. Localización del centro de acopio.**

Para la localización del centro de acopio se hace uso del método de ponderación de factores, en el cual se hará un análisis donde se incorporen factores relevantes, esto con el fin de evaluarlos y que posteriormente nos permita escoger el sitio más favorable para la localización del lugar de acopio.

#### **8.3.1. Características y dimensiones del centro de acopio**

El adecuado diseño del centro de acopio o tipo de depósito ayudará al proceso de planificación de las operaciones. Dichos centros, deben responder a la eficiente disponibilidad del producto, controlar el inventario y tener el control del proceso de recogida y distribución.

En un centro de acopio es fundamental el almacenamiento, la distribución y no menos importante la información para el control de los procesos, este centro de acopio es necesario, aunque implica costes elevados, que serán recuperados con



el retorno de la inversión, la cual es justificada con el fin de lograr una distribución flexible, dinámica y eficiente, así como de reducir costes y evitar los cuellos de botella de cada uno de los procesos en el centro de acopio.

Teniendo en cuenta el volumen de desechos que serán recogidos diariamente el espacio del centro de acopio debe tener un área de 1000 metros cuadrados y una altura de 6 metros, lo que da una capacidad total de 6000 metros cúbicos, espacio suficiente para el almacenado y separación de los RSDA.

**Factores ponderados:** es un método cualitativo, en donde hay que tener en cuenta cuales son los factores que afectan una determinada localización.

A cada uno de los factores se les asigna un peso específico, luego de pasar de valorar cada una de las ubicaciones potenciales en la escala que se determine oportuna y con base en los cálculos que se realicen con los factores, obtendríamos la mejor localización teórica para una determinada instalación.

*Ecuación 2. Ecuación de factores ponderados*

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_i \times F_{ij}$$

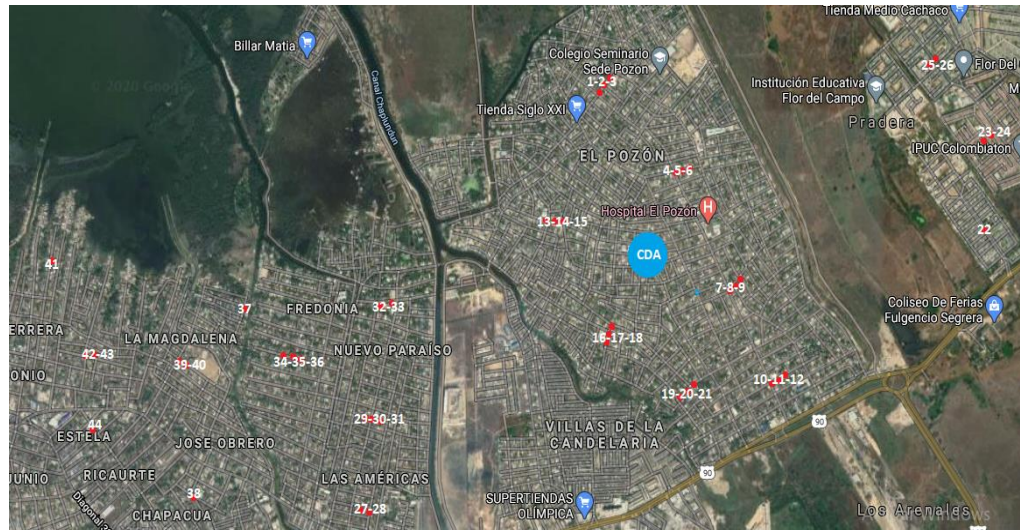
**Fuente:** Elaboración propia.

Factores para considerar de acuerdo con los requisitos necesarios para la localización del Centro de Distribución:

De acuerdo con los criterios anteriormente definidos según su importancia relativa, se califican las posibles localizaciones: las cuales son todos los barrios pertenecientes a la unidad comunera 6 a través del método de selección por factores ponderados, con el fin de establecer el sitio más adecuado para la localización del punto de acopio.



Con los factores tenidos en cuenta, la ubicación El Pozón sería la más favorable, ver anexo 7 y 8, para la localización del punto de acopio en la ciudad de Cartagena, Colombia. En la ilustración 15 se muestra la localización del CDA y los puntos de recolección.



*Ilustración 15. Localización del centro de acopio*

**Fuente:** Elaboración propia.

#### 8.4. Planificación de la ruta de recogida

De acuerdo a la información de las tablas 22 y 23 se puede observar las distancias en kilómetros entre los barrios. Estas se hallaron utilizando la herramienta de cálculo de distancias entre puntos de MIDAS ®.

##### 8.4.1. Vecino más cercano

Teniendo en cuenta las heurísticas analizadas anteriormente, mediante la metodología del vecino más cercano y teniendo en cuenta las distancias entre los diferentes puntos de recolección se determinó la ruta de recogida más óptima la cual es: **CDA-13,14,15-1,2,3-4,5,6-7,8,9-10,11,12-19,20,21-16,17-18-22-25,26-23,24-27,28-29,30,31-32,33-34,35,36-38-39,40-37-42,43-41-44,45-CDA.**



	0	1,2,3	4,5,6	7,8,9	10,11,12	16-17-18	19-20-21	13,14,15	22	23-24
<b>0</b>	0,00	0,68	0,35	0,40	0,90	0,40	0,60	<b>0,29</b>	2,50	6,00
<b>1,2,3</b>	0,68	0,00	<b>0,60</b>	1,20	1,60	1,30	1,60	0,50	3,30	6,80
<b>4,5,6</b>	0,35	0,60	0,00	<b>0,65</b>	0,95	0,95	1,00	0,90	2,60	6,10
<b>7,8,9</b>	0,40	1,20	0,65	0,00	<b>0,50</b>	0,75	0,60	1,00	2,10	5,70
<b>10,11,12</b>	0,90	1,60	0,95	0,50	0,00	3,00	<b>1,20</b>	0,60	6,50	6,00
<b>13,14,15</b>	0,29	<b>0,50</b>	0,90	1,00	0,60	0,50	2,50	0,00	6,10	5,60
<b>16-17-18</b>	0,40	1,30	0,95	0,75	1,20	0,00	0,65	0,50	<b>2,60</b>	6,10
<b>19-20-21</b>	0,60	1,60	1,00	0,60	3,00	<b>0,65</b>	0,00	2,50	2,10	5,60
<b>22</b>	2,50	3,30	2,60	2,10	6,50	2,60	2,10	6,10	0,00	4,50
<b>23-24</b>	6,00	6,80	6,10	5,70	6,00	6,10	5,60	5,60	4,50	0,00
<b>25-26</b>	5,50	6,40	5,70	5,20	3,00	4,70	5,10	2,60	3,70	<b>0,75</b>
<b>27-28</b>	2,90	3,40	3,40	2,90	3,30	2,60	2,30	2,90	3,90	7,40
<b>29-30-31</b>	3,20	3,80	3,60	3,20	3,70	2,90	2,60	3,40	4,20	7,70
<b>32-33</b>	3,50	4,10	4,00	3,70	3,90	3,40	3,10	3,40	4,70	8,30
<b>34-35-36</b>	4,00	4,30	4,30	3,80	4,00	3,70	3,90	3,80	5,00	8,50
<b>37</b>	4,10	4,50	4,50	4,00	4,10	3,80	3,40	3,30	5,10	8,60
<b>38</b>	4,00	4,60	3,90	3,60	3,60	3,30	3,00	3,90	4,70	8,20
<b>39-40</b>	4,30	4,70	4,60	4,10	4,20	3,90	4,00	4,00	5,10	8,70
<b>41</b>	4,60	5,20	5,10	4,60	4,70	4,20	4,00	4,30	5,60	9,00
<b>42-43</b>	4,30	4,70	4,60	4,20	4,30	3,80	3,60	3,90	5,20	8,70
<b>44</b>	<b>4,20</b>	4,70	4,60	4,20	4,30	3,90	3,50	3,80	5,30	8,60

Tabla 22. Distancia entre puntos de recolección parte 1

Fuente: Elaboración propia.



	25 -26	27 -28	29-30 -31	32 -33	34-35 -36	37	38	39 -40	41	42- 43	44-45
<b>0</b>	5,50	2,90	3,20	3,20	4,00	4,10	4,00	4,30	4,60	4,30	4,20
<b>1,2,3</b>	6,40	3,40	3,80	4,10	4,30	4,50	4,60	4,70	5,20	4,70	4,70
<b>4,5,6</b>	5,70	3,40	3,60	4,00	4,30	4,50	3,90	4,60	5,10	4,60	4,60
<b>7,8,9</b>	5,20	2,90	3,20	3,70	3,80	4,00	3,60	4,10	4,60	4,20	4,20
<b>10,11,12</b>	3,00	3,30	3,70	3,90	4,00	4,10	3,60	4,20	4,70	4,30	4,30
<b>13,14,15</b>	2,60	2,90	3,40	3,40	3,80	3,30	3,90	4,00	4,30	3,90	3,80
<b>16-17- 18</b>	4,70	2,60	2,90	3,40	3,70	3,80	3,30	3,90	4,20	3,80	3,90
<b>19-20- 21</b>	5,10	2,30	2,60	3,10	3,90	3,40	3,00	4,00	4,00	3,60	3,50
<b>22</b>	<b>3,70</b>	3,90	4,20	4,70	5,00	5,10	4,70	5,10	5,60	5,20	5,30
<b>23-24</b>	0,75	<b>7,40</b>	7,70	8,30	8,50	8,60	8,20	8,70	9,00	8,70	8,60
<b>25-26</b>	0,00	6,70	7,00	7,40	7,70	7,80	7,40	7,90	8,20	7,90	7,80
<b>27-28</b>	6,70	0,00	<b>0,35</b>	0,95	1,10	1,50	1,10	1,50	2,00	1,60	1,50
<b>29-30- 31</b>	7,00	0,35	0,00	<b>0,60</b>	0,85	1,60	1,30	1,80	2,10	1,70	1,60
<b>32-33</b>	7,40	0,95	0,60	0,00	<b>0,60</b>	2,20	1,60	2,30	2,50	2,20	2,10
<b>34-35- 36</b>	7,70	1,10	0,85	0,60	0,00	1,80	<b>1,20</b>	1,90	2,40	1,90	1,80
<b>37</b>	7,80	1,50	1,60	2,20	1,80	0,00	0,90	0,45	1,10	<b>0,85</b>	0,95
<b>38</b>	7,40	1,10	1,30	1,60	1,20	0,90	0,00	<b>0,80</b>	1,20	3,00	3,00
<b>39-40</b>	7,90	1,50	1,80	2,30	1,90	<b>0,45</b>	0,80	0,00	0,65	0,45	0,55
<b>42-43</b>	8,20	2,00	2,10	2,50	2,40	1,10	1,20	0,65	0,00	0,40	<b>0,60</b>
<b>44</b>	7,90	1,60	1,70	2,20	1,90	0,85	3,00	0,45	<b>0,40</b>	0,00	0,45
<b>7,80</b>	7,80	1,50	1,60	2,10	1,80	0,95	3,00	0,65	0,60	0,45	0,00

Tabla 23. Distancia entre puntos de recolección parte 2

Fuente: Elaboración propia.



Así mismo se midió el tiempo que le tomaría al camión ir de un punto a otro como se muestra tabla 24.

<b>Localización</b>	<b>Distancia en Km desde el punto anterior</b>	<b>Km acumulados</b>	<b>Tiempo de recorrido en minutos</b>	<b>Tiempo de recolección en minutos</b>	<b>Total de tiempo recorrido en minutos</b>
<b>CDA</b>	0	0	0	0	0
<b>13-14-15</b>	0,29	0,29	1	15	16
<b>1,2,3</b>	0,5	0,79	2	15	17
<b>4,5,6</b>	0,6	1,39	3	15	18
<b>7,8,9</b>	0,65	2,04	3	15	18
<b>10,11,12</b>	0,5	2,54	2	15	17
<b>19,20,21</b>	1,2	3,74	9	15	24
<b>16,17,18</b>	0,5	4,24	3	15	18
<b>22</b>	2,6	6,84	8	15	23
<b>25,26</b>	3,7	10,54	10	5	15
<b>23,24</b>	0,75	11,29	3	10	13
<b>27,28</b>	7,4	18,69	18	10	28
<b>29,30,31</b>	0,35	19,04	1	10	11
<b>32,33</b>	0,6	19,64	2	10	12
<b>34,35,36</b>	0,6	20,24	3	10	13
<b>38</b>	1,2	21,44	4	5	9
<b>39,4</b>	0,8	22,24	3	10	13
<b>37</b>	0,4	22,64	5	5	10
<b>42,43</b>	0,85	23,49	5	10	15
<b>41</b>	0,4	23,89	2	5	7
<b>44</b>	0,6	24,49	4	5	9
<b>CDA</b>	4,2	28,69	12	0	12
<b>Total</b>	<b>28,69</b>	<b>28,69</b>	<b>103</b>	<b>215</b>	<b>318</b>
	<b>Tiempo en horas</b>		1,7	3,6	5,3

Tabla 24. Planeación de ruta

Fuente: Elaboración propia.





Teniendo en cuenta el total de kilómetros entre los puntos de recolección, el precio de la gasolina por galón, se calcula el costo total del combustible necesario para realizar la recogida de los desechos. Ver anexo 9.

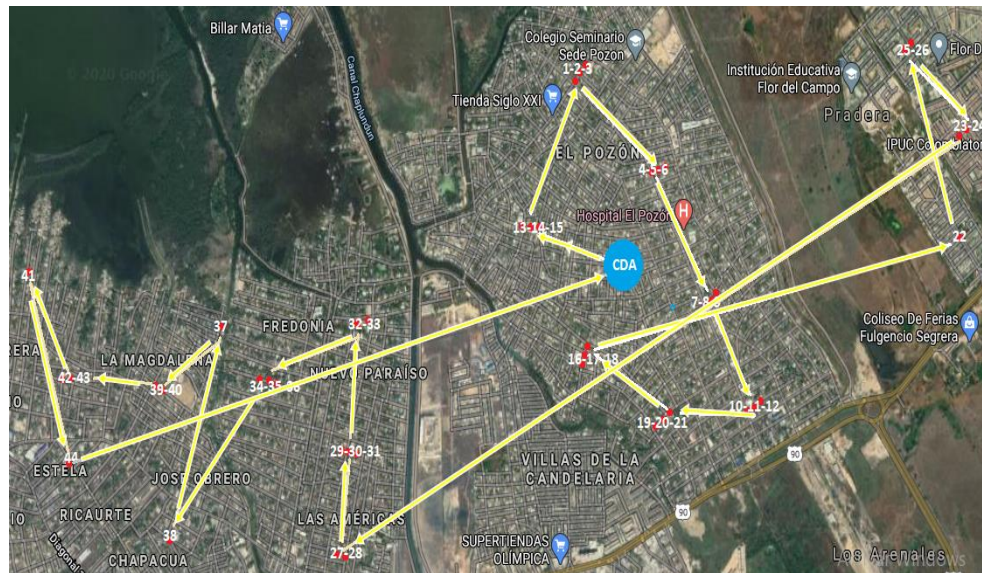
*Ecuación 3. Indicador de consumos de combustible*

$$\text{Indicador de consumo de combustible} = \text{precio } \$/\text{Gal} \times \% \text{ Consumo Km/Gal}$$

**Fuente:** Elaboración propia.

Lo que nos da un costo de \$25.146 pesos por cada recorrido desde y hasta el CDA.

*Ilustración 16. Ruta final*



**Fuente:** Elaboración propia.

#### 8.4.2. Horario de recolección

En la ilustración 16 se muestra la ruta final que recorrería el camión C3 doble troque para la recogida de los desechos sólidos. Teniendo en cuenta que el camión utilizado para recolectar todos los RSDA de la unidad comunera se tarda en total 5.3 horas en completar todo el recorrido, se determina que este pasaría de lunes a



sábado, en un horario fijo de 6:00 am a 12:00 am, con el fin de que este se encuentre disponible en horas de la tarde para hacer las entregas de los pedidos a los clientes.

#### **8.4.3. Horario de entregas**

Teniendo en cuenta el total de kilómetros entre los clientes, el precio de la gasolina por galón, se calcula el costo total del combustible necesario para realizar la venta de los materiales. Ver anexo 9. Además, se estima que el horario de entrega estará comprendido entre la 1:00 pm a 5:00 pm.

*Ecuación 4. Indicador de consumos de combustible*

**Indicador de consumo de combustible = precio \$/Gal × % Consumo Km/Gal**

Lo que nos da un costo de \$17.529 pesos por cada recorrido desde y hasta el CDA.





## CAPÍTULO 6. ESTRUCTURA DE COSTOS Y FUENTE DE INGRESOS

### 9. MODELO DE INGRESOS Y ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS

#### 9.1. Modelo de ingresos brutos

De acuerdo a las estrategias y métodos que se llevarían a cabo para recibir ganancias por el material demandado, se define como fuente de ingreso el dinero recibido por cada kilogramo de residuo sólido vendido. Esta transacción se haría mediante cuota por uso, es decir, el cliente paga únicamente por el material que satisface su necesidad.

Las fuentes de ingreso son las siguientes:

Venta de material como papel y cartón, metal, plástico y vidrio.

*Tabla 25. Proyección de ingresos anuales*

	<i>Papel y cartón</i>	<i>Metal</i>	<i>Plástico</i>	<i>Vidrio</i>	<i>Total</i>
<b>Precio de compra (Kg)</b>	0	0	0	0	0
<b>Precio de venta (Kg)</b>	\$ 184	\$ 391	\$ 2.110	\$ 291	
<b>% Margen Bruto</b>	100%	100%	100%	100%	
<b>Proyección de unidades al año (Kg)</b>	1.442.480	419.020	402.960	724.890	2.989.350
<b>Proyección de ingresos al año</b>	<b>\$ 265.416.320</b>	<b>\$163.941.575</b>	<b>\$850.245.600</b>	<b>\$210.671.156</b>	<b>\$1.490.274.610</b>

**Fuente:** elaboración propia.

Todos los materiales cuentan con el mismo margen bruto de ganancia, el cual es del 100%, mientras que, el plástico tiene el precio de venta más alto. La proyección anual de ventas es de 2'989.350 Kg o 2989 toneladas y unos ingresos brutos de \$1.490' millones de pesos.



### 9.2.1. Inversión inicial

La inversión inicial es de un total de \$163.6 millones de pesos. La tabla 26, muestra la inversión necesaria referida por año calendario de inicio del proyecto. Los valores registrados fueron cotizados a cada uno de los proveedores especializados.

<i>Equipo</i>	<i>Valor</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor total</i>
<i>Balanza industrial</i>	\$ 199.700	1	\$ 199.700
<i>Transpaleta manual</i>	\$ 1.400.000	1	\$ 1.400.000
<i>Cosedora de sacos</i>	\$ 970.000	1	\$ 970.000
<i>Camión</i>	\$ 118.000.000	1	\$ 118.000.000
<i>Contenedores</i>	\$ 1.400.000	44	\$ 25.916.000
<i>Instalación de contenedores</i>	\$ 4.000.000	44	\$ 16.000.000
<i>Muebles de oficina</i>	\$ 200.000	6	\$ 1.200.000
<b>Total</b>			<b>\$ 163.685.700</b>

Tabla 26. Inversión inicial en maquinaria y equipos

Fuente: elaboración propia.

### 9.2.2. Costos Fijos

En tabla 27 se muestran los costos fijos de las instalaciones que permite dar la partida al funcionamiento de la empresa. Se registran el pago de servicios de aseo y seguridad que corresponde a las actividades externas realizadas por subcontratistas. La electricidad y los demás servicios públicos, fueron calculados en forma independiente de acuerdo al lugar de ubicación del centro de acopio, es decir, se realizó teniendo en cuenta el estrato y el consumo aproximado por el costo del kWh. Además, para efectos de costos se optó por arrendar la bodega y se incluyó un costo fijo permanente para la reparación y mantenimiento de oficinas, el mantenimiento vehicular y de los contenedores de los RSDA.



Tabla 27. Costos fijos anuales

<i>Alquiler de la bodega</i>	\$ 120.000.000
<i>Mantenimiento de bodega</i>	\$ 3.000.000
<i>Mantenimiento de equipos</i>	\$ 1.500.000
<i>Mantenimiento de oficinas</i>	\$ 3.000.000
<i>Mantenimiento vehicular</i>	\$ 1.500.000
<i>Mantenimiento de contenedores</i>	\$ 1.000.000
<i>Servicios de agua</i>	\$ 360.000
<i>Servicio de luz</i>	\$ 1.800.000
<i>Servicio de internet</i>	\$ 840.000
<i>Dotación operarios</i>	\$ 3.000.000
<i>Elementos de seguridad</i>	\$ 600.000
<i>Elementos de bioseguridad</i>	\$ 1.200.000
<b>Total</b>	<b>\$ 137.800.000</b>

**Fuente:** elaboración propia.

Tabla 28. Mano de obra anual

<b>Mano de obra</b>	<b>Sueldo básico</b>	<b>Aux de trans</b>	<b>salario anual</b>	<b>Total, prestaciones anuales</b>	<b>Total, costes anuales</b>
<i>Conductor 1</i>	\$ 908.526	\$ 106.454	\$12.179.760	\$ 5.649.796	\$17.829.556
<i>ayudante</i>	\$ 908.526	\$ 106.454	\$12.179.760	\$ 5.649.796	\$17.829.556
<i>separador 1</i>	\$ 908.526	\$ 106.454	\$12.179.760	\$ 5.649.796	\$17.829.556
<i>separador 2</i>	\$ 908.526	\$ 106.454	\$12.179.760	\$ 5.649.796	\$17.829.556
				<b>Total</b>	<b>\$71.318.224</b>

**Fuente:** elaboración propia.



### 9.2.3. Costos variables

La operación ligada a la actividad de reciclado fue especificada a lo largo de este proyecto de investigación, lo que da el soporte a la definición del único costo variable, el embalaje.

Debido a que los costos variables cambian en función del volumen de producción, para el caso del embalaje se calculó teniendo en cuenta los Kg totales por cada tipo de producto a vender anualmente, posteriormente se dividió entre la capacidad de los sacos (50Kg) donde se entregarían los productos a los clientes. Finalmente en la tabla 29 se relaciona el costo total de embalaje por cada tipo de material, el cual se determinó multiplicando el costo de una unidad de saco (\$500) por el número de sacos a utilizar.

<b>Costos variables</b>	<b>Papel y cartón</b>	<b>Metal</b>	<b>Plástico</b>	<b>Vidrio</b>	<b>Total anual</b>
<i>Embalaje</i>	\$14.424.800	\$ 4.190.200	\$ 4.029.600	\$ 7.248.900	\$ 29.893.500
				<b>Total</b>	<b>\$ 29.893.500</b>

*Tabla 29. Costos variables anuales*

**Fuente:** elaboración propia.

### 9.2.4. Gastos fijos

Un gasto fijo es un coste de empresa que no varía con los volúmenes de producción. En este caso se incluye el impuesto sobre las ventas que se debe pagar ante la DIAN por las utilidades que se generan anualmente en este caso corresponde al 31% de estas. Así como también, así como también \$1.500.000 correspondientes a los impuestos vehiculares, combustible del camión, nómina de administrativos y dotación, mantenimiento de oficinas, elementos de aseo y cafetería, entre otros, como se muestra en la tabla 30 y 31.



Administrativos	Sueldo básico	Aux de trans	salario anual	Total, prestaciones	Total, costes anuales
2 administrativos	\$2.400.000	\$ 106.454	\$30.034.248	\$ 14.924.736	\$ 45.002.184
Auxiliar	\$ 908.526	\$ 106.454	\$12.136.560	\$ 5.649.796	\$ 17.829.556
			<b>Total</b>		<b>\$ 62.831.740</b>

Tabla 30. Gasto de personal administrativo anual

Fuente: elaboración propia.

Nómina de administración	\$ 62.831.740
Honorarios del contador	\$ 1.680.000
Elementos de aseo	\$ 1.200.000
Elementos de cafetería	\$ 600.000
Recolección de desechos no aprovechables	\$ 29.500.000
Dotación de administrativos	\$ 1.000.000
Marketing y publicidad	\$ 100.000.000
Capacitador	\$ 2.610.000
Combustible	\$ 13.314.879
<b>Total</b>	<b>\$ 212.736.619</b>

Tabla 31. Gastos anuales

Fuente: elaboración propia.

La proyección de los ingresos nos da una visión del escenario realista que en este proyecto se plantea, comprobando que el proyecto es totalmente rentable, se obtendría una ganancia del 16,1% aproximadamente, si se llegase a cumplir la proyección anual de ventas como se muestra en la tabla 32.



### ESTADO DE RESULTADOS

<b>Ventas</b>	\$ 1.490.274.651
<b>(=) Ventas netas</b>	<b>\$ 1.490.274.651</b>
<b>(-) Costo de venta</b>	\$ 239.011.724
<i>Alquiler del inmueble</i>	\$ 120.000.000
<i>Mantenimiento de bodega</i>	\$ 3.000.000
<i>Mantenimiento de equipos</i>	\$ 1.500.000
<i>Mantenimiento de instalaciones</i>	\$ 3.000.000
<i>Mantenimiento vehicular</i>	\$ 1.500.000
<i>Mantenimiento de contenedores</i>	\$ 1.000.000
<i>Servicios de agua</i>	\$ 360.000
<i>Servicio de luz</i>	\$ 1.800.000
<i>Servicio de internet</i>	\$ 840.000
<i>Dotación operarios</i>	\$ 3.000.000
<i>Elementos de seguridad</i>	\$ 600.000
<i>elementos de bioseguridad</i>	\$ 1.200.000
<i>mano de obra</i>	\$ 71.318.224
<i>Embalaje</i>	\$ 29.893.500
<b>(=) Utilidad bruta</b>	<b>\$ 1.251.262.927</b>
<b>(-) Gastos anuales</b>	\$ 212.736.619
<b>(-) Inversión inicial</b>	\$ 163.685.700
<b>(=) Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ 874.840.608</b>
<i>(-) Impuestos</i>	\$ 272.700.588
<b>(=) Utilidad antes de incentivos</b>	<b>\$ 602.140.020</b>
<i>porcentaje de incentivos (60%)</i>	\$ 361.284.012
<b>(=) utilidad neta</b>	<b>\$ 240.856.008</b>

Tabla 32. Estado de resultados

**Fuente:** elaboración propia.

De acuerdo al estado de resultados, se puede inferir que los costos más altos que se incurren en la puesta en marcha del proyecto son los incentivos, inversión inicial, e impuestos, que representan más del 50% del total de los ingresos.



### 9.2.5. Punto de equilibrio

Finalmente se realiza la fórmula de punto de equilibrio para saber cuánto sería necesario vender para que el proyecto no tenga pérdidas ni ganancias.

Se usó la fórmula:

*Ecuación 5. Ecuación del punto de equilibrio*

$$Q = \frac{CF}{P - CV}$$

**Fuente:** elaboración propia.

*Tabla 33. Punto de equilibrio y costo de venta unitario*

<b>Producto</b>	<b>Papel y Cartón</b>	<b>Metal</b>	<b>Plástico</b>	<b>Vidrio</b>
<i>Precio de venta</i>	\$ 184	\$ 391	\$ 2.110	\$ 291
<i>Unidades proyectadas</i>	1.442.480	419.020	402.960	724.890
<i>Punto de equilibrio unitario</i>	1.279.704	653.652	102.635	836.580
<i>CVU</i>	\$ 21	\$ 71	\$ 74	\$ 41
<i>margen de contribución</i>	\$ 163	\$ 320	\$ 2.036	\$ 250
<i>punto equ. Unitario \$</i>	\$ 235.465.614	\$ 255.577.910	\$ 216.559.362	\$ 243.444.886

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 33 se evidencia que, para estar en el punto de equilibrio, se debería vender 1.279.704 kg para el caso del papel y cartón, 653.652 kg de metal, 102.635 kg de plástico y 836.580 kg de vidrio, para que la empresa no tenga ni pérdidas ni ganancias. Todo lo que sea mayor a dicha cantidad es considerado utilidad.



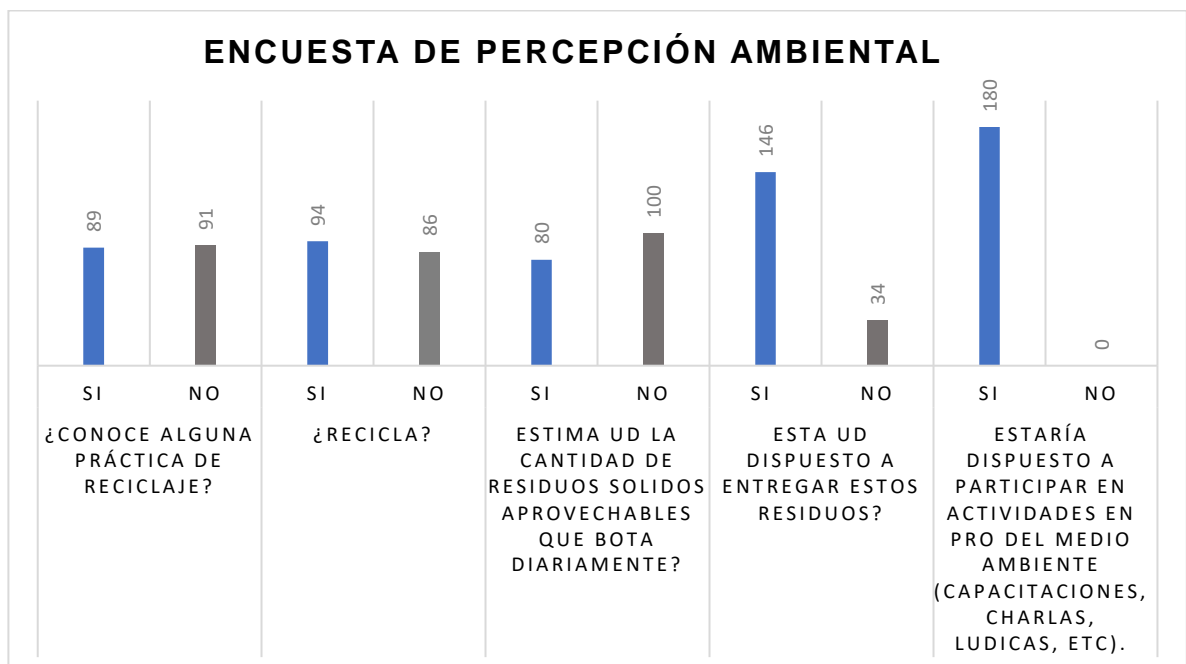
## CAPÍTULO 7. MARKETING ECOLÓGICO

### 10. PLAN DE MARKETING

La eliminación de los residuos sólidos se convierte en el principal peldaño de la problemática de la crisis ecológica actual, ya que los habitantes se preocupan por deshacerse de estos, sin medir en lo más mínimo el destino que les espera y de las consecuencias que traerá al medio ambiente. La utilización del marketing ecológico propone mecanismos, estrategias y planes de acción que permiten la mitigación del impacto negativo que genera al ambiente, la mala gestión de estos residuos.

Para el correcto cumplimiento del plan de marketing en la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena y con el fin de conocer cómo está dicha comunidad en materia de ambiente, se diseñó una encuesta (ver anexo 10). Que consta de 8 preguntas, la cual se aplicó a 180 personas de la unidad comunera 6.

*Ilustración 17. Gráfico encuesta de percepción ambiental*



**Fuente:** elaboración propia.





Con base al análisis de la encuesta implementada en la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena, se procede a hacer uso de las herramientas del marketing, con la finalidad de proponer la implementación de un plan, que consta de tres etapas: informar, compartir y actuar ante la falta de conciencia ambiental.

### 10.1. Objetivos del Marketing Ecológico

- Informar, preparar y capacitar a la unidad comunera 6 sobre temas en pro del cuidado del medio ambiente.
- Actuar y crear iniciativas para el cuidado medio ambiental en la unidad comunera 6 de la ciudad de Cartagena.
- Implantar mecanismos y herramientas que le permitan a la localidad mostrar una imagen de cuidado y responsabilidad medio ambiental, que permitirán disminuir el impacto producido.

### 10.2. Planteamiento de Estrategias de Concientización ecológica

A través de los datos descritos en este proyecto y la necesidad de concientización ecológica que existe en la unidad comunera 6 se ha podido determinar la importancia de desarrollar estrategias con fines ecológicos; es así como se propone como punto principal en el desarrollo de esta propuesta la creación de un club que se encargue de la implementación y control de los planes que se puedan desarrollar a futuro, así como de los demás aspectos de interés ambiental.

- **Nombre de la Estrategia:** Establecer un club de manejo y control ambiental dentro de la Unidad Comunera 6 de la ciudad de Cartagena.
- **Objetivo de la Estrategia:** Poner en práctica, promover e incentivar la realización de iniciativas de cuidado y protección medio ambiental.
- **Alcance y Acciones:** Se propone la creación de un centro ecológico o club de Ecología dentro de la Unidad Comunera 6, que sirva de ente gestor de ideas, que se encargue de la implementación y control de planes de interés ambiental. Informar, compartir y actuar representan un conjunto de alternativas que buscan difundir el mensaje con fines ecologistas a través de



distintos medios para crear conciencia de la importancia del cuidado medio ambiental.

### 10.2.1. Estrategias de Comunicación

Las estrategias de comunicación corresponden a las acciones que permitirán que el mensaje llegue eficientemente a la comunidad.

En el desarrollo de la propuesta corresponde a la etapa 1: Informar; en esta primera etapa de la estrategia se quiere básicamente comunicar la importancia de desarrollar una conciencia ecológica comenzando desde los conceptos más básicos y resaltando los beneficios de adoptar determinada posición en pro del cuidado del medio ambiente.

- **Estrategia:** Realización de campañas informativas en los distintos barrios que conforman la Unidad Comunera 6 de la ciudad de Cartagena, que permitirán hacer conciencia del daño e impacto ambiental.
- **Objetivo de la Estrategia:** Brindar los conocimientos y recursos necesarios a la comunidad para concientizar del daño e impacto ambiental que genera la mala gestión de los residuos sólidos.
- **Alcance y Acciones:** Esta propuesta se desarrollará por medio de charlas informativas, por parte de quienes conformarán el club de ecología en los distintos barrios, con el propósito de hacer conciencia del daño que causa al ambiente la mala gestión de los RSDA. También por medio de nuestra página web, donde se encontrará toda la información relacionada con el proyecto.



### 10.2.2. Estrategias de Marketing Directo

Corresponde a los medios que permitirán la difusión del mensaje dentro de los distintos barrios que conforman la Unidad Comunera 6 de la ciudad de Cartagena.

En el desarrollo de la propuesta corresponde a la etapa 2: Compartir; el objeto de esta segunda etapa es que el mensaje no solo quede en la persona que lo escucha si no que lo comparta con todos quienes están a su alrededor, para lograr este objetivo se utilizarán mecanismos que permitan que el mensaje se expanda.

- **Estrategia:** Realización de publicaciones, recomendaciones y pautas de concientización ecológica a través de los distintos medios de comunicación y redes sociales.
- **Objetivo de la Estrategia:** Reforzar y recordar la información adquirida de cuidado medio ambiental.
- **Alcance y Acciones:** Mediante la difusión en estos medios (periódico, redes sociales, páginas web etc.) se buscará llegar a la comunidad con mensajes, consejos y recomendaciones; para crear vínculos positivos con los habitantes y crear un espacio de intercomunicación entre los mismos.
  
- **Estrategia:** Realización del “Dia del ambiente” en los distintos barrios de la Unidad Comunera 6 de la ciudad de Cartagena.
- **Objetivo de la Estrategia:** Incentivar a la comunidad mediante actividades que promuevan la buena gestión de los residuos sólidos.
- **Alcance y Acciones:** Consiste en el desarrollo de un evento establecido por el club de ecología, donde se realicen actividades, dinámicas, concursos, juegos. A fin de difundir conciencia verde en la comunidad y así promover el trabajo de todos los participantes.



- **Estrategia:** Promover en los hogares de la Unidad Comunera 6 la práctica cotidiana de hábitos para el cuidado del medio ambiente.
- **Objetivo:** Compartir de cerca con cada uno de los hogares, para reforzar y recordar la información adquirida del cuidado medio ambiental.
- **Alcance y Acciones:** Llevar la información obtenida durante el período de capacitación en los barrios a cada hogar permitirá establecer vínculos, compartir contenido y dar consejos que estimulen al diálogo y participación activa día a día de la comunidad.

### 10.2.3. Estrategias de Aplicación del Marketing

En el desarrollo de la propuesta, esta etapa corresponde a la tercera fase de la estrategia, es un conjunto de acciones a llevar a cabo en pro del cuidado ambiental dentro de la unidad comunera, que se llevará a cabo con la colaboración del grupo de ecología de cada barrio y todos los habitantes.

- **Estrategia:** Poner en práctica los conocimientos, recomendaciones y acciones impartidos de cuidado medio ambiental.
- **Objetivo:** Enseñar a los habitantes la ubicación de los puntos de recolección.
- **Alcance y Acciones:** Informar a los habitantes de la unidad comunera 6 la ubicación de cada uno de los contenedores con el fin de que los conozcan y puedan depositar allí sus residuos. Adicionalmente, con carteles llamativos, publicar mensajes de concientización acerca del cuidado del medio ambiente para llamar la atención de la comunidad e incentivarlos a realizar una buena gestión de los residuos sólidos que desechan a diario, con esto se logrará mejorar el tratamiento que se le da a la basura y contribuirá a crear una cultura de reciclaje en la comunidad, logrando dar los primeros pasos para alcanzar el objetivo de la conciencia ambiental.



### 10.3. Estrategia motivacional.

Con esta estrategia se busca influir en el comportamiento de los habitantes de la unidad comunera 6, para que de esta forma se sientan motivados a entregar los RSDA.

- **Estrategia:** Incentivar a los habitantes de la unidad comunera 6, quienes serán los proveedores, a dar sus residuos sólidos aprovechables, mediante una propuesta de retribución por estos.
- **Objetivo:** Motivar a los habitantes de la unidad comunera 6 para la entrega de los RSDA.
- **Alcance:** A través alianzas con la JAC (junta de acción comunal) de cada barrio de la unidad comunera 6 y los vínculos que estos tienen con los entes gubernamentales, se busca crear asociaciones para dar mejora, bien sea a los espacios públicos, calles, colegios o carencias de los habitantes, con el fin de retribuir su aporte mediante la satisfacción de necesidades puntuales. Estas acciones se llevarán a cabo utilizando un 60% de las utilidades del negocio, lo que corresponde a \$361 millones de pesos anuales.

### 10.4. Estrategia de Promoción

En el desarrollo de esta estrategia, principalmente se les transmitirá a las posibles empresas clientes, la importancia de la concientización y la responsabilidad con el cuidado del medio ambiente por medio de charlas y capacitaciones, lo cual las ayudará a ser más competitivas a nivel nacional e internacional, debido a que, cada día hay más leyes y normativas a nivel mundial que fomentan el uso de materiales reciclados en sus procesos producción.

También se optará en el uso de diferentes medios de difusión para la promoción de los productos y servicios prestados, como son: Venta directa, prensa, correos electrónicos, redes sociales, volantes, material publicitario: llaveros, bolígrafos, calendarios y tarjetas.



- **Estrategia:** Medios de difusión masivos.
  - **Objetivo:** Promocionar los servicios mediante las diferentes plataformas web, redes sociales y medios de comunicación.
  - **Alcance:** Mediante esta estrategia se busca la creación de una página web intuitiva y amigable, que le permita al cliente acceder fácilmente a todos los servicios de venta, hacer pagos electrónicos, entre otras cosas. Utilizar los medios de comunicación y redes sociales para maximizar el alcance y publicidad del negocio, dándolo a conocer a la mayor cantidad de personas posibles.
- 
- **Estrategia:** Entrega de pedido a domicilio.
  - **Objetivo:** Llevar hasta el domicilio de los clientes el material demandado.
  - **Alcance:** Mediante esta estrategia se busca crear una relación directa y transaccional con los clientes, donde se establezcan vínculos esporádicos como es el caso de la compra puntual de residuos sólidos. El pago de estos materiales dependerá de la cantidad de Kg que compren, y será mediante cualquier medio. Asimismo, a través de la entrega del material demandado a los domicilios de las empresas, se busca retener a estos clientes.
- 
- **Estrategia:** Charlas y capacitaciones empresariales.
  - **Objetivo:** Concientizar y responsabilizar a las empresas de sus procesos.
  - **Alcance:** Transmitir a los posibles clientes la importancia de la concientización y responsabilidad con el cuidado del medio ambiente por medio de charlas y capacitaciones, lo cual los ayudara a ser más competitivos puesto que cada vez hay más leyes y normativas que fomentan el uso de materiales reciclados en sus procesos de producción.



Mediante estas estrategias se busca ofrecer al cliente una experiencia, que facilite todo el proceso que va desde el momento que deciden comprar, hasta que el material llegue a sus puertas, manteniendo la mejor calidad y presentación posible.

*Tabla 34. Estrategias de marketing ecológico*

<b>Estrategia</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo de aplicación</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Interpretación</b>
<b>Club de manejo y control de gestión ambiental.</b>	Poner en práctica, promover e incentivar la realización de iniciativas de cuidado y protección medio ambiental.	Cada 3 meses	Porcentaje (%) de personas unidas al club	Número de personas por barrio / Número de personas inscritas al club
<b>Campañas informativas.</b>	Brindar los conocimientos y recursos necesarios a la comunidad para concientizar del daño e impacto ambiental que genera la mala gestión de los residuos sólidos.	Cada mes	Cumplimiento de campañas	Campañas realizadas / campañas planificadas
<b>Publicaciones, recomendaciones y pautas de concientización ecológica a través de los distintos medios de comunicación y redes sociales. "Día del ambiente".</b>	Reforzar y recordar la información adquirida de cuidado medio ambiental.	Semanalmente	Magnitud de información	(Publicaciones en redes sociales, medios de comunicación / Alcance de personas) * 100
	Incentivar a la comunidad mediante actividades que promuevan la buena gestión de los residuos sólidos.	Una vez al año	Asistencia	(Número de asistentes al día del ambiente / total de personas por barrio) * 100
<b>Capacitaciones ambientales.</b>	Promover en los hogares de la Unidad Comunera 6 la práctica cotidiana de hábitos para el cuidado del medio ambiente.	Cada 4 meses	Efectividad de capacitaciones ambientales	(Total, de desechos en vertederos / Capacitaciones dictadas) * 100



<i>Estrategia</i>	<b>Objetivo</b>	<b>Tiempo de aplicación</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Interpretación</b>
<b><i>Incentivar a los habitantes mediante retribuciones.</i></b>	Motivar a los habitantes de la unidad comunera 6 para la entrega de los RSDA.	Cada 6 meses	Obras realizadas	(Cantidad de obras / dinero) * 100
<b><i>Charlas y capacitaciones empresariales.</i></b>	Concientizar y responsabilizar a las empresas de sus procesos.	Cada 6 meses	Capacitación	(Número de empresas capacitadas / total de empresas) * 100
<b><i>Medios de difusión masivos.</i></b>	Promocionar los servicios mediante las diferentes plataformas web, redes sociales y medios de comunicación.	Cada día	Efectividad de medios	(Visualizaciones en medios masivos/ alcance de personas) *100
<b><i>Entrega de pedido a domicilio.</i></b>	Evitar que el cliente deba recoger el material comprado al centro de acopio.	Cada vez que salga pedido	Efectividad de entrega	(Cantidad de entregas a domicilio / 30 días) * 100

**Fuente:** elaboración propia.

En la tabla 34 se muestra una síntesis de las diferentes estrategias que se implementarán a lo largo del proyecto, con el fin de crear una cultura de reciclaje en los hogares de la unidad comunera 6 y la forma en que llegaremos a los potenciales clientes.





## CAPÍTULO 8. LIENZO CANVAS E INDICADORES DE GESTIÓN.

### 11. LIENZO CANVAS E INDICADORES.

#### 11.1. Lienzo CANVAS.

El modelo CANVAS es un modelo intuitivo, puesto que en un gráfico se pueden extraer las principales ideas a tener en cuenta en la ejecución del proyecto.

En el lienzo se muestra a continuación cada uno de los grandes grupos que dividen el mismo, como los son los clientes, la propuesta de valor, la infraestructura y por último la fuente de ingresos y costos, la cual sirve como guía lógica y sintetiza a su vez de forma coherente lo planteado en esta investigación.

*Tabla 35. Clientes*

<b>Segmento de los clientes</b>	Clientes potenciales: En Cartagena existen algunas empresas dedicadas a la compra de productos reciclados como lo son el plástico, algunos metales y vidrios, entre otros. Entre estas empresas encontramos a: C.I Recyclables S.A.S, Corporacion plástica S.A.S, Serviecológica S.A.S, Coopertiva de recicladores de Cartagena, El Gestor, Centro de acopio de Cartagena amigable, Recycling Scrap, entre otras. También existen empresas cuya actividad económica podría permitir la reutilización de estos materiales, lo cual generaría una economía circular.
<b>Relación con los clientes</b>	Relación directa y transaccional con los clientes, donde se establezcan vínculos esporádicos como es el caso de la compra puntual de residuos sólidos. Asimismo, atreves de la entrega del material demandado a los domicilios de las empresas, se busca retener a estos clientes.
<b>Canales</b>	Rutas óptimas para la recogida de desechos. Medios de comunicación. Redes sociales. Charlas y capacitaciones ambientales

**Fuente:** elaboración propia.



*Tabla 36. Propuesta de valor*

**Propuesta de valor**

- *Recolección, clasificación y comercialización de RSDA mediante logística inversa.*
- *Disposición de contenedores en puntos estratégicos de los barrios de la unidad comunera 6 que faciliten el acopio de los mismos.*
- *Implementación de marketing ecológico para incentivar a la unidad comunera 6 a hacer la separación y disposición final de los RSDA.*
- *Entrega de pedidos a domicilio.*
- *Capacitaciones a clientes y potenciales clientes acerca de la conciencia y responsabilidad ambiental.*
- *Canales de comunicación que facilitan el acceso a servicios y pagos.*

*Con este modelo de negocio se genera un GANA-GANA-GANA.*

- *Ganan: Los clientes al recibir los pedidos demandados a domicilio.*
- *Ganan: Los proveedores a los entregará anualmente el 60% de las utilidades (\$361.284.012) que generaría el negocio, a los directivos de la JAC de la unidad Comunera 6, con el fin de atender las necesidades puntuales de los barrios que la conforman, para así pagar la entrega de sus residuos sólidos.*
- *Ganamos: El negocio al generar utilidad a partir del reciclaje.*

---

**Fuente:** elaboración propia.

En las tablas 35 y 36 se puede ver la parte correspondiente al área de clientes y propuesta de valor del modelo CANVAS, del negocio, las cuales son consideradas el motor que permitirá arrancar esta iniciativa.

Por otra parte, en la tabla 37, que hace referencia a la infraestructura, se muestran los recursos, actividades y asociaciones claves, a través de las cuales se soportará la propuesta y se guiará al negocio a la obtención de ingresos.



- Actividades** • Ventas de los RSDA (papel y cartón, plástico, metal y vidrio).
- Clave**
- Recolección de los RSDA.
  - Clasificación de los RSDA.

**Recursos** CDA, Camión, Contenedores, Balanza industrial, Sacos, Cosedora  
**Clave** de sacos, Equipo de oficina, Elementos de seguridad y bioseguridad.

- Asociaciones** • Habitantes de la unidad comunera 6.
- Clave**
- JAC (Junta de acción comunal de los barrios de la unidad comunera 6.
  - Los barrios que componen esta unidad comunera son: El Pozón, Flor del Campo, Las Américas, La India, Nuevo Paraíso, Olaya st la Magdalena, Olaya st la Puntilla, Olaya st Playa Blanca, Olaya st el Progreso, Olaya st la Estela, Olaya st Zarabanda, Urbanización Colombiatón.

*Tabla 37. Infraestructura.*

**Fuente:** elaboración propia.

*Tabla 38. Costos e ingresos*

**Estructura de Costos.** Los costos de operación y gastos pertinentes al área de actividad económica del negocio, son de unos \$ 1.249.418.643 millones de pesos anuales.

**Fuente de ingresos** Cobro por kg de RSDA vendido (papel y cartón, metal, vidrio y plástico).  
 La proyección de ingresos anual es de \$ 1.490.274.651 miles de millones de pesos.

**Fuente:** elaboración propia.

Por último, en la tabla 38 se puede ver la estructura de costos y fuentes de ingresos, e inferir que el negocio es rentable.



### 12.2.1. Indicadores de impacto ambiental, social y económico.

#### 11.2. Indicadores.

Los indicadores son expresiones concretas cuyos valores cuantificables, permiten medir la idoneidad del proyecto.

Tabla 39. Indicadores ambientales

<b>IMPACTO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>MEDICIÓN</b>	<b>INTERPRETACION</b>	<b>META</b>
<b>Ambiental</b>	Índice del impacto ambiental en la unidad comunera 6.	(Toneladas anuales de RSDA aprovechables a recolectar) / (Toneladas anuales de RSDA generados por la población U.C.6) x 100	<p><b>Línea base</b>  <math>(2.989,715 / 41.550,87) \times 100 = 7,19\%</math></p> <p><b>Meta</b>  <math>(6.935 / 41.550,87) \times 100 = 16,69\%</math></p>	De aquí a finales de 2021, aumentar de un 7,19% a 16,69% la recolección de desechos mediante la reducción, reciclado y reutilización de los residuos.
<b>Ambiental</b>	Índice del impacto ambiental en Cartagena.	(Toneladas anuales de RSDA aprovechables recolectados por la U.C.6) / (Toneladas anuales de RSDA generadas en promedio en la ciudad)	<p><b>Línea base</b>  <math>(2.989,715 / 484.302) \times 100 = 0,61\%</math></p> <p><b>Meta</b>  <math>(6.935 / 484.302) \times 100 = 1,4\%</math></p>	De aquí a finales de 2022, se espera aumentar de un 0,61% a 1,4% la recolección de residuos aprovechables permitiendo así, reducir el número de basuras recolectadas anualmente en promedio por Pacaribe y Aseo Urbano.

Fuente: elaboración propia.



Tabla 40. Indicadores sociales

IMPACTO	INDICADOR	MEDICIÓN	INTERPRETACION	META
<b>Social</b>	Proporción de la población de la U.C.6 que conoce el reciclaje y la separación de los residuos.	(Cantidad de personas que conocen las prácticas de reciclaje y separación) / (Total de personas que conforman la U.C.6) x 100.	<p><b>Línea base</b></p> <p><math>(43.578 / 88.936) * 100 = 49\%</math></p> <p><b>Meta</b></p> <p><math>(60.000 / 88.936) * 100 = 67,46\%</math></p>	De aquí a 2025 se busca aumentar de un 49% a un 67,46% la población que conoce sobre la importancia del reciclaje trabajando en la concientización y culturización de las personas de la Comunidad sobre la correcta separación de los residuos de manera que se vuelva algo cotidiano y común en sus vidas.
<b>Social</b>	Cantidad de hogares que reciclan RSDA en Cartagena.	(Cantidad de hogares de la unidad comunera 6 que reciclan) / (Cantidad total de hogares en Cartagena) x 100	<p><b>Línea base</b></p> <p><math>(8.974 / 260.000) x 100 = 3,45\%</math></p> <p><b>Meta</b></p> <p><math>(17.258 / 260.000) x 100 = 6,63\%</math></p>	De aquí a 2030, aumentar el porcentaje de un 3,45% al 6,63% a nivel local el desarrollo de la ejecución de este proyecto, con el fin de que este sea ejecutado en toda la ciudad y que se adopten e implementen planes integrados, promoviendo así un uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él.

Fuente: elaboración propia.



Tabla 41. Indicadores económicos

<b>IMPACTO</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>MEDICIÓN</b>	<b>INTERPRETACION</b>	<b>META</b>
<b>Económico</b>	Rentabilidad del proyecto.	(Utilidad neta) / (Valor de proyección de ingresos esperados) proyecto) * 100	(\$ 240.856.008/\$ 1.490.274.651) *100= 16,1%	De aquí a 2022 se espera cumplir con el objetivo de utilidades pronosticadas anualmente.
<b>Económico</b>	% de reutilización de los desechos aprovechables.	(Valor de proyección de ingresos esperados anualmente) / (Dinero percibido que se pierde en Cartagena por no recolectar debidamente)	(\$1.490.274.651/ \$104.143.066.808) x 100 = 1,43%	De aquí a 2025, se tiene como objetivo aumentar de un 1.43% a un 5% los ingresos que se están dejando de percibir (\$104 mil millones por no recolectarse de la mejor manera los residuos aprovechables.

**Fuente:** elaboración propia.

En las tablas 39, 40 y 41 se muestran indicadores en cada una de las áreas de la sostenibilidad, donde se podrá evidenciar el cambio y el impacto que se dará con la puesta en marcha del plan de negocio. Asimismo, en cada indicador se muestra la línea base y la meta que se espera cumplir para generar un cambio positivo tanto a nivel organizacional como a nivel genera.



## 12. CONCLUSIONES.

Existen empresas que se convertirían en clientes potenciales al comprar los RSDA, además, se busca que empresas dedicadas a la extracción de estos materiales compren el producto y así crear una economía circular. Así mismo, gran porcentaje de los habitantes de la unidad comunera 6, quienes serían los proveedores que entregarían los residuos sólidos que desechan a diario siendo un total de 18,73 m<sup>3</sup>, lo cual se convierte en nuestra oferta para la ejecución del proyecto.

Mediante la heurística del vecino más cercano se generó la ruta para la logística inversa, desde el CDA hasta los puntos de acopio. Además, se determinó que el camión C3 doble troque con una capacidad de 40 m<sup>3</sup>, es la mejor opción para la recogida de los desechos sólidos, realizando un viaje por día, 6 días a la semana. Para esta acción se estima un tiempo de duración de aproximadamente 5,3 horas con un conductor y un ayudante.

Para determinar la localización del CDA se usó el método de factores ponderados, siendo el barrio el Pozón, la mejor opción. Este punto de acopio tendrá un área de 1000 m<sup>2</sup> y una altura de 6 metros, lo que da una capacidad total de 6000 metros cúbicos. Igualmente, para la actividad de separación de los residuos sólidos, se contará con 2 separadores. También, se destinarían 44 contenedores con capacidad de 0,4 m<sup>3</sup>, en puntos estratégicos alrededor de los barrios de la unidad comunera 6 para la recolección de los RSDA.

Se establece que las ventas directas de cada material se harían de forma transaccional con los clientes, siendo esta la principal fuente de ingreso. Así mismo, se realiza la estructura de costos y gastos, donde se tienen en cuenta todos los necesarios para la puesta en marcha del plan de negocio y la inversión inicial para este. De acuerdo a la comparación realizada entre los ingresos proyectados, los cuales son \$ 1.490.274.651 millones de pesos anualmente y el resultado de todos los costos asociados a las operaciones del plan de negocio que incurren en



\$1.249.418.643 millones de pesos anuales, se concluye que el proyecto es totalmente rentable ya que se estaría obteniendo una utilidad neta de \$ 240.856.008 anuales, lo que representa una ganancia del 16,1% aproximadamente.

Para la realización del plan de marketing se realizó una encuesta de percepción ambiental a la unidad comunera 6, con el fin de conocer cómo están los habitantes en temas relacionados con el reciclaje y poder saber de qué forma guiar al plan de negocios para su correcta ejecución y éxito. Además, se determinaron las asociaciones claves que ayudarán al plan de negocio a conseguir resultados positivos a lo largo de su ejecución. Para los proveedores se definieron siete estrategias y para los clientes tres estrategias. Cada una de estas en pro a la creación de conciencia ambiental y captación de la propuesta de valor.

Por último, se realizó la estructura del lienzo CANVAS, en la cual se describe toda la información recolectada a lo largo de la investigación y se construyeron indicadores para medir el impacto ambiental, social y económico que se espera con la realización de este proyecto entre el año 2022 y 2030.





### 13. RECOMENDACIONES.

Una vez concluida la tesis se considera interesante enfatizar sobre otros aspectos relacionados con el modelo de negocio propuesto, los cuales son:

- Ampliar la demanda del proyecto a empresas cuya actividad económica permita el reutilizamiento de los materiales que se esperan recoger, con el fin de provocar una economía circular que beneficie a las partes interesadas de este proyecto.
- Implementar un sistema de seguridad para evitar que se sustraiga el material reciclado de los depósitos o contenedores por parte de terceros.
- Tener en cuenta que la ubicación de los contenedores sea de fácil acceso para que el camión no tenga ningún inconveniente a la hora de hacer la recolección de los RSDA.
- Considerar la compra de una compactadora de residuos, la cual disminuirá considerablemente el volumen de los RSDA y por ende el espacio necesario para almacenarlos, lo cual reducirá los costos de almacén.
- Estimar cuál es la mejor opción para la obtención de capital necesario para la inversión inicial del proyecto, la cual podría disminuir o aumentar los costos, dependiendo de donde provengan.
- Considerar pago de horas extras a conductor y ayudante, en caso tal los clientes realicen pedidos en horarios extendidos.
- Ampliar el alcance del proyecto a una visión más nacional o internacional ya que si bien, ante el inmenso problema de los RSDA en todo el mundo, los límites de este trabajo podrían ser vistos, al menos en apariencia, como algo muy reducido, su alcance puede llegar a tener una ampliación no solamente nacional sino internacional.



## Bibliografía

- Ahumedo, A. G. (25 de 02 de 2019). Aumenta producción anual de basuras en Cartagena. *Periodico el Universal Cartagena*.
- Cabeza, D. (2012). *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro (Primera ed.)*. . Marge Books.
- Canecas de reciclaje . (11 de 2020). *Canecas de reciclaje*. Obtenido de Canecas de reciclaje: <https://www.canecasdereciclaje.com/catalogo/contenedores-de-basura/contenedor-1100lts-gris-claro-weber/>
- Cevallos, F. D. (2019). *Modelo de negocio de reciclado y reutilización de terminales de telefono movil implementado la economia circular*. Sevilla.
- COLOMBIA, C. N. (2016). *POLÍTICA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. Bogotá .
- Como Vamos Cartagena. (2018). *Mapa interpretativo de unidades Comuner*. Obtenido de Cartagena Como Vamos: [https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1\\_TcZGXGLMdQFOIkZHq dKrclatUBkFQp7&ll=10.379148907249997%2C-75.46146339163755&z=14](https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1_TcZGXGLMdQFOIkZHq dKrclatUBkFQp7&ll=10.379148907249997%2C-75.46146339163755&z=14)
- Como Vamos Cartagena. (2019). *Encuesta de Percepcion Ciudadana*. Obtenido de Como Vamos Cartagena: <http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/wp-content/uploads/2020/05/Presentacion-EPC-2019-Cartagena-C%C3%B3mo-Vamos.pdf>
- Distrito y Fundación Mamonal. (2016). *Censo de caracterización de población recicladora de Cartagena*. Cartagena: El Universal .
- Fernandez, E. V. (2018). *Modelo de negocios de una Empresa de reciclaje de latas De aluminio bajo la regulación De la ley de responsabilidad Extendida del productor*.
- Galeano, K. (2002). *Diseño de Modelo para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos del municipio de Tenjo, mediante la técnica de la Lombricultura*. Bogotá: Universidad Javeriana.
- Giovane Lopes Ferri, G. d. (2015). Reverse logistics network for municipal solid waste management: The inclusion of waste pickers as a Brazilian legal requirement. *ElSevier Waste Management*, 173-191.
- Hernández, R. S. (2013). Reajuste de la planificación extratécnica de transporte, de una empresa panificadora. 11.



- HERRERA, J. S. (11 de Julio de 2014). Cómo saca Holanda partido de la basura. *El Tiempo*.
- Herrera, V. A. (2013). *Diseño de un modelo de negocio de reciclaje de equipos de computación para pequeños comerciantes en la ciudad de guayaquil*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Mesjaz-Lech, A. (2019). Reverse logistics of municipal solid waste – towards zero waste cities. *ScienceDirect*, 320-332.
- MIDAS. (2020). *MIDAS CARTAGENA*. Obtenido de MIDAS CARTAGENA: <https://midas.cartagena.gov.co/>
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2005). *RESOLUCIÓN NÚMERO 1023 28 de julio de 2005*. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.
- Ministerio de Transporte. (2002). *RESOLUCION No. 002501 DEL 22 DE FEBRERO DE 2002*. Colombia.
- MinVivienda. (2003). *Guía de planeación estratégica para el manejo de residuos sólidos de pequeños municipios de Colombia*. Colombia.
- Mundo, B. N. (2019). Crisis mundial de la basura": 3 cifras impactantes sobre el rol de Estados Unidos. *BBC*, 1.
- ODS. (2020). *Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo.: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- Osterwalder, A. (2009). *Generación de modelos de negocio*. Deusto.
- Parker, L. (2020). *National Geographic*. Obtenido de National Geographic: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2017/07/el-91-por-ciento-del-plastico-que-fabricamos-no-se-recicla>
- Pasten, J. E. (2010). *Plan de negocio reciclaje y gestión de residuos sólidos domiciliarios*. . Bogotá.
- Quetzalli Aguilar-Virgen, C. A.-d.-G. (2010). Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario. *Revista de ingeniería Universidad de los Andes*.
- Ramirez, J. P. (2015). *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*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.



ROJAS, J. F. (2016). Colombia entierra millones de pesos por no reciclar. *El Colombiano*.

Santos, M. J. (2008). *Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Torres, R. P., Pérez, D. F., & Ávila, O. J. (2015). Ruteo de Vehículos desde un Centro de Distribución a una Línea de Supermercados en Barranquilla, Colombia.

Yi Mei Zhang, G. H. (2010). An inexact reverse logistics model for municipal solid waste management systems. *Journal of Environmental Management*, 522-530.



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Precios de Venta de productos de Empresa Recicladora de Cartagena. .....	94
Anexo 2. Normativa de Cartagena.....	95
Anexo 3. Normas y leyes nacionales relacionadas con el saneamiento básico y sus actividades complementarias. ....	96
Anexo 4. Normativa ambiental Nacional .....	98
Anexo 5. Cantidad de RSDA por barrios. ....	99
Anexo 6. Total de dinero por RSDA por barrio .....	100
Anexo 7. Método de selección de localización por factores ponderados.....	101
Anexo 8. Solución de factores ponderados. ....	101
Anexo 9. Consumo de combustible .....	102
Anexo 10. Encuesta de percepción ambiental unidad comunera 6. ....	102
Anexo 11. Resultados de encuesta de percepción ambiental. ....	103



## ANEXOS

### Anexo 1. Precios de Venta de productos de Empresa Recicladora de Cartagena.

Corplas						Nro. 029		
FECHA	TIPO RECICLAJE	PRECIO DE VENTA	PESO NETO	VALOR DEL MATERIAL SIN IVA	MAS IVA	CANTIDAD TOTAL	ANTICIPO POR PAGO DE RECICLAJE SERVICIOLOGICA	SALDO DE SERVICIOLOGICA ACTUAL
13/12/2019	CARTON	187	105	19.635	0			
13/12/2019	CHATARRA	500	119	59.500	0			
13/12/2019	VIRUTA METALICA	200	0	0	0			
13/12/2019	ENVASES PET, TORTAS, PREFORMAS, POLVILLO Y MOLIDO	345	653	225.285	42.804			
13/12/2019	BIG BAG RECICLADOS	2.000	0	0	0			
13/12/2019	BOLSAS PLASTICAS DE POLIETILENO	600	179	107.400	20.406			
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>1056</b>	<b>411.820</b>	<b>63.210</b>	<b>475.030</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

VENTA REALIZADA A LA EMPRESA : G. AMBIENTAL S.A.S

VENTA REALIZADA POR: ALEJANDRO BETIN BUSTOS

AÑO 2020								
Corplas						Nro. 030		
FECHA	TIPO RECICLAJE	PRECIO DE VENTA	PESO NETO	VALOR DEL MATERIAL SIN IVA	MAS IVA	CANTIDAD TOTAL	ANTICIPO POR PAGO DE RECICLAJE SERVICIOLOGICA	SALDO DE SERVICIOLOGICA ACTUAL
7/01/2020	CARTON	187	648	121.176	0			
7/01/2020	CHATARRA	500	0	0	0			
7/01/2020	VIRUTA METALICA	200	0	0	0			
7/01/2020	ENVASES PET, TORTAS, PREFORMAS, POLVILLO Y MOLIDO	345	0	0	0			
7/01/2020	BIG BAG RECICLADOS	2.000	0	0	0			
7/01/2020	BOLSAS PLASTICAS DE POLIETILENO	600	275	165.000	31.350			
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>923</b>	<b>286.176</b>	<b>31.350</b>	<b>317.526</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

VENTA REALIZADA A LA EMPRESA : G. AMBIENTAL S.A.S

VENTA REALIZADA POR: ALEJANDRO BETIN BUSTOS

**Fuente: Corplas.**



Anexo 2. Normativa de Cartagena.

<i>Normativa</i>	<i>Contenido</i>
<p><i>La Ley 99 de 1993</i></p>	<p>Consagró entre los principios generales ambientales que "el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo". Igualmente, que "la acción para la protección y recuperación ambientales del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado". Además, estableció que la protección del paisaje es patrimonio común y atribuyó a las autoridades ambientales las funciones de otorgar permisos y autorizaciones para el desarrollo de actividades, que puedan afectar el medio ambiente, e imponer y ejecutar a prevención las medidas de Policía y las sanciones previstas en caso de violación a las normas de protección ambiental.</p>
<p><i>Artículo 34 del Decreto Ley 2811 de 1974</i></p>	<p>Establece que para el manejo de los residuos sólidos, basuras, desechos y desperdicios, se observarán las siguientes reglas:</p> <p>“(…)</p> <p>a.- Se utilizarán los mejores métodos, de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la recolección, tratamiento, procesamiento o disposición final de residuos, basuras, desperdicios y, en general, de desechos de cualquier clase.</p> <p>b.- La investigación científica y técnica se fomentará para:</p> <p>1.- Desarrollar los métodos más adecuados para la defensa del ambiente, del hombre y de los demás seres vivos; 2.- Reintegrar al proceso natural y económico los desperdicios sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes de industrias, actividades domésticas o de núcleos humanos en general; 3.- Sustituir la producción o importación de productos de difícil eliminación o reincorporación al proceso productivo; 4.- Perfeccionar y desarrollar nuevos métodos para el tratamiento, recolección, depósito, y disposición final de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos no susceptibles de nueva utilización.</p> <p>c.- Se señalarán medios adecuados para eliminar y controlar los focos productores del mal olor.</p>
<p><i>Artículo 35 del Decreto Ley 2811 de 1974</i></p>	<p>Que el <b>artículo 35 del Decreto Ley 2811 de 1974</b>, prohíbe descargar, sin autorización, los residuos, basuras y desperdicios, y en general, de desechos que deterioren los suelos o, causen daño o molestia al individuo o núcleos humanos.</p> <p><b>Fuente:</b> Resolución No 130 EPA Cartagena.</p>



*Anexo 3. Normas y leyes nacionales relacionadas con el saneamiento básico y sus actividades complementarias.*

<b>Normativa</b>	<b>Contenido</b>
<i>Constitución política de 1991</i>	Indica que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por particulares.
<i>Ley 142 de 1994</i>	Define el Servicio Domiciliario de Aseo y las actividades complementarias de transporte, tratamiento y aprovechamiento o disposición final de tales residuos.
<i>Decreto Nacional 2981 del 20 de diciembre de 2013</i>	Define el Aprovechamiento y la recolección y transporte de residuos para aprovechamiento como actividad complementaria del servicio público de aseo.
<i>Ley 23 de 1973</i>	Se establece el control de la contaminación del medio ambiente y se establecen alternativas y estrategias para la conservación y recuperación de los recursos naturales, para la salud y el bienestar de la población.
<i>Decreto Ley 2811 de 1974</i>	Código de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente.
<i>Ley 09 de 1979</i>	Código Sanitario Nacional, donde se establecen los procedimientos y medidas para legislar, regular y controlar las descargas de los residuos y materiales. Indica, además los parámetros para controlar las actividades que afecten el medio ambiente.
<i>Ley 99 de 1993</i>	Mediante esta ley se logra concretar en un solo documento las normas y principios que, antes de ésta, carecían de coherencia en el control y formulación de políticas ambientales a nivel nacional. En ella se destacan los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Define los fundamentos de la política ambiental colombiana</li> <li>* Establece los fundamentos de la política ambiental</li> </ul>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Define la obligatoriedad de obtener Licencia Ambiental para ejecutar proyectos, obras o actividades que puedan causar daño al medio ambiente.</li> <li>* Crea el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MMA, organiza el Sistema Nacional Ambiental SINA y reorganiza las Corporaciones Autónomas Regionales CAR's, creando otras.</li> <li>* Permite la participación ciudadana en el proceso de otorgamiento de la Licencia ambiental.</li> </ul>
<i>Decreto 190 de 2004</i>	Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, en cuanto a la reglamentación sobre el agua, el aire, el manejo de residuos sólidos, los vertimientos y su relación estrecha con la protección y conservación del medio ambiente y sus componentes, estas normas son: En relación con el aire, con el recurso hídrico y con los residuos sólidos.
<i>Resolución 2309/1986</i>	Para manejo de Residuos especiales. Establece las normas sobre la identificación, almacenamiento, tratamiento, transporte, disposiciones sanitarias, control y vigilancia de residuos especiales.
<i>Resolución 541 de 1994</i>	Sobre cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros. Regula las anteriores actividades sobre escombros, materiales, elementos de concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
<i>Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento RAS</i>	Se adopta el reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico. Fija los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al sector de agua potable, saneamiento básico y sus actividades complementarias, que adelanten las entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto, alcantarillado y aseo o quien haga sus veces.
<i>Resolución 1096 de 2000.</i>	

**Fuente:** Elaboración propia.



#### Anexo 4. Normativa ambiental Nacional

Normativa	Contenido
Resolución 1023 28 de julio del 2005	Resolución 1023 28 de julio del 2005: Que el artículo 8 de la Constitución Política señala que es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación. Que así mismo, el artículo 80 de la Constitución Política señala que le corresponde al Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; de igual forma, se establece que deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental. Que el artículo 95 numeral 8 de la Constitución Política establece que son deberes de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.
artículo 2° de la Ley 99 de 1993	Que el artículo 2° de la Ley 99 de 1993 dispuso la creación del Ministerio del Medio Ambiente como organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables. <b>Artículo primero.</b> - Objeto. Adoptar las guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación del sector regulado y de consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico tanto para las autoridades ambientales, como para la ejecución y/o el desarrollo de los proyectos, obras o actividades contenidos en las guías que se señalan en el artículo tercero de la presente resolución. <b>Artículo segundo.</b> - Definición. Las guías ambientales son documentos técnicos de orientación conceptual, metodológica y procedimental para apoyar la gestión, manejo y desempeño ambiental de los proyectos, obras o actividades contenidos en las guías que se señalan en el artículo siguiente (Ministerio de Ambiente, 2005)

**Fuente:** Elaboración propia.



Anexo 5. Cantidad de RSDA por barrios.

**Caracterización de Unidad Comunera 6**

<b>Unidad Comunera 6</b>	<b>Cantidad de papel y cartón generados por barrio Kg/día</b>	<b>Cantidad de Metal generados por barrio Kg/día</b>	<b>Cantidad de Plástico generado por barrio Kg/día</b>	<b>Cantidad de Vidrio generados por barrio kg/día</b>	<b>Total, de desechos aprovechables</b>
<i>El Pozón</i>	1933	562	540	971	4005
<i>Fredonia</i>	290	84	81	146	602
<i>Flor del Campo</i>	157	46	44	79	325
<i>Las Américas</i>	181	53	51	91	376
<i>Olaya st la Magdalena</i>	164	48	46	82	339
<i>Olaya st la Puntilla</i>	37	11	10	19	77
<i>Olaya st Playa Blanca</i>	216	63	60	109	449
<i>Olaya st el Progreso</i>	138	40	39	69	286
<i>Olaya st la Estela</i>	135	39	38	68	280
<i>Olaya st Zarabanda</i>	39	11	11	20	81
<i>La India</i>	39	11	11	20	82
<i>Nuevo Paraíso</i>	475	138	133	239	985
<i>Colombiatón</i>	147	43	41	74	305
<b>Total</b>	<b>3952</b>	<b>1148</b>	<b>1104</b>	<b>1986</b>	<b>8191</b>

**Fuente:** elaboración propia



*Anexo 6. Total de dinero por RSDA por barrio*

**Total, de pesos por kg/día**

<b>Barrio</b>	<b>Pesos por kg de papel y cartón/día</b>	<b>Pesos por kg metal/día</b>	<b>Pesos por kg plástico/día</b>	<b>Pesos por kg vidrio/día</b>	<b>Total</b>
<i>El Pozón</i>	\$ 355.586	\$ 219.579	\$ 1.139.602	\$ 282.633	\$ 1.997.400
<i>Fredonia</i>	\$ 53.406	\$ 32.979	\$ 171.159	\$ 42.449	\$ 299.993
<i>Flor del Campo</i>	\$ 28.821	\$ 17.797	\$ 92.366	\$ 22.908	\$ 161.892
<i>Las Américas</i>	\$ 33.342	\$ 20.589	\$ 106.856	\$ 26.502	\$ 187.289
<i>Olaya st la Magdalena</i>	\$ 30.137	\$ 18.610	\$ 96.585	\$ 23.954	\$ 169.286
<i>Olaya st la Puntilla</i>	\$ 6.835	\$ 4.221	\$ 21.906	\$ 5.433	\$ 38.395
<i>Olaya st Playa Blanca</i>	\$ 39.826	\$ 24.593	\$ 127.636	\$ 31.655	\$ 223.709
<i>Olaya st el Progreso</i>	\$ 25.403	\$ 15.687	\$ 81.413	\$ 20.191	\$ 142.694
<i>Olaya st la Estela</i>	\$ 24.831	\$ 15.333	\$ 79.579	\$ 19.736	\$ 139.480
<i>Olaya st Zarabanda</i>	\$ 7.162	\$ 4.423	\$ 22.954	\$ 5.693	\$ 40.232
<i>La India</i>	\$ 7.252	\$ 4.478	\$ 23.242	\$ 5.764	\$ 40.737
<i>Nuevo Paraíso</i>	\$ 87.443	\$ 53.997	\$ 280.243	\$ 69.503	\$ 491.186
<i>Colombiatón</i>	\$ 27.104	\$ 16.737	\$ 86.863	\$ 21.543	\$ 152.247
<b>Total</b>	<b>\$ 727.147,57</b>	<b>\$ 449.023,83</b>	<b>\$ 2.330.404,38</b>	<b>\$ 577.964,70</b>	<b>\$ 4.084.540,48</b>

**Fuente:** elaboración propia



*Anexo 7. Método de selección de localización por factores ponderados.*

Factores	Peso	El Pozón	Fredonia	Flor del Campo	Las Américas	Olaya st la Magdalena	Olaya st la Puntilla	Olaya st Playa Blanca	Olaya st el Progreso	Olaya st la Estela	Olaya st Zarabanda	La India	Nuevo Paraiso	Colombiaton
Cercanía a clientes potenciales	16	5	3	4	3	3	3	3	3	3	3	5	3	4
Cercanía a materias primas y proveedores	16	5	4	1	3	2	1	1	2	2	2	1	3	1
Mano de Obra	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cercanía al resto de recursos	6	5	4	1	3	2	1	1	2	2	2	1	3	1
Costes logísticos	12	5	4	4	3	4	4	4	3	4	3	2	4	5
Coste del suelo	12	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	3	4	4
Libre comercio	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Infraestructura	6	5	4	2	3	2	2	2	2	2	2	4	4	3
Telecomunicaciones	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Impuestos	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Suministro energético	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fuente: Elaboración propia.

*Anexo 8. Solución de factores ponderados.*

Factores	El Pozón	Fredonia	Flor del Campo	Las Américas	Olaya st la Magdalena	Olaya st la Puntilla	Olaya st Playa Blanca	Olaya st el Progreso	Olaya st la Estela	Olaya st Zarabanda	La India	Nuevo Paraiso	Colombiaton
Cercanía a clientes potenciales	80	48	64	48	48	48	48	48	48	48	80	48	64
Cercanía a materias primas y proveedores	80	64	16	48	32	16	16	32	32	32	16	48	16
Mano de Obra	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Cercanía al resto de recursos	30	24	6	18	12	6	6	12	12	12	6	18	6
Costes logísticos	60	48	48	36	48	48	48	36	48	36	24	48	60
Coste del suelo	60	48	60	48	60	60	60	48	48	60	36	48	48
Libre comercio	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Infraestructura	30	24	12	18	12	12	12	12	12	12	24	24	18
Telecomunicaciones	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Impuestos	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Suministro energético	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
<b>Total</b>	<b>441</b>	<b>357</b>	<b>307</b>	<b>317</b>	<b>313</b>	<b>291</b>	<b>291</b>	<b>289</b>	<b>301</b>	<b>301</b>	<b>287</b>	<b>335</b>	<b>313</b>

Fuente: Elaboración propia.



### Anexo 9. Consumo de combustible

Rendimiento en Km por galón			
Precio de gasolina por galón		\$ 8.502	
<b>Pavimentado</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C3S</b>
	9,5	9,7	5,4
<b>Plano</b>			

Fuente: Elaboración propia.

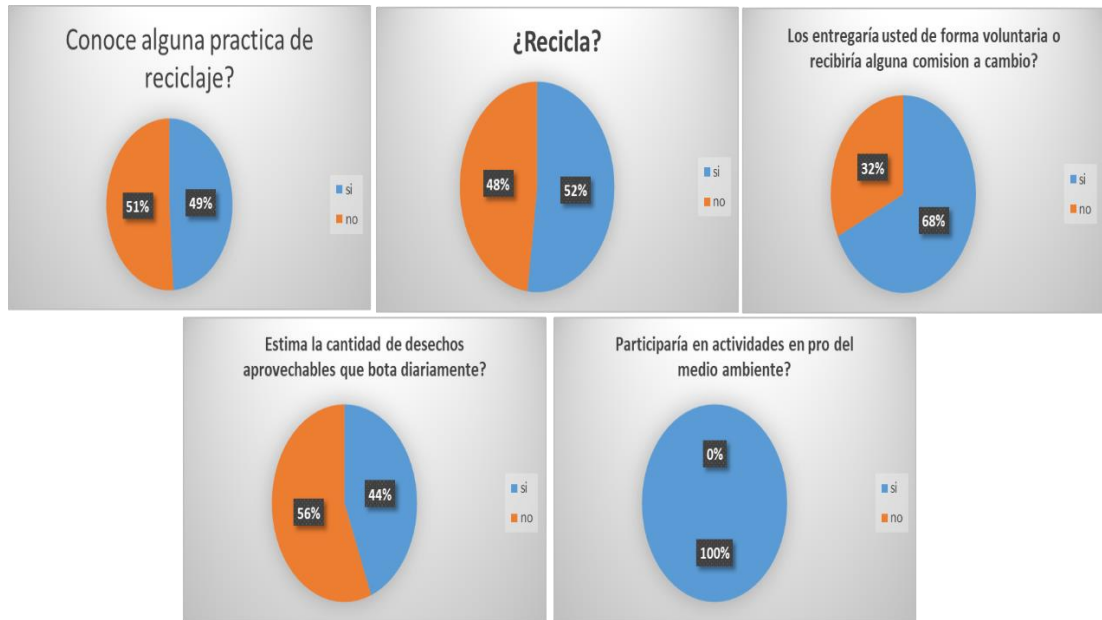
Fecha: 30-10-20		Encuesta de percepción ambiental en los barrios de la unidad comunera 6										Version		1					
Realizado por: Jeanina Maza, César Cotta, Jovani Martínez, Aivalin Peñalosa		Universidad del Sinú Elias Bechara Zalum Seccional Cartagena										Escuela de ingeniería Industrial							
Número	Nombre	Apellido	Barrio	¿Cuenta con servicio de recolección de basura?		¿Cada cuanto hacen la recolección?		¿Conoce alguna práctica de reciclaje?		¿Recicla?		¿Estima ud la cantidad de residuos sólidos aprovechables que vota diariamente?		¿Esta ud dispuesto a entregar estos residuos?		¿Los entregaría ud de forma voluntaria o recibiría alguna comisión a cambio?		¿Estaría dispuesto a participar en actividades en pro del medio ambiente (Capacitaciones, Charlas, Talleres, etc.)	
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
1	Juan	Palla	Estela	X		3	Venes X	Ser											
2	José	Gueiro	Estela	X		1													
3	Maria	Stano	Estela	X		1													
4	Ana	Quintero	Estela	X		1													
5	Daniela	Picotti	Estela	X		1													
6	Michelle	Zarabino	Estela	X		1													
7	Paola	Dr. Avila	Estela	X		1													
8	Diago	Ayudo	Estela	X		1													
9	Diago	Peluffo	Estela	X		1													
10	Sami	Nakla	Estela	X		1													
11	César	Agulic	Estela	X		1													
12	Karel	Puerta	Estela	X		1													
13	Antonio	Alteaga	Estela	X		1													
14	Wendy	Amador	Estela	X		1													
15	Andrés	Quiz	Estela	X		1													
16	Jehaan	Daléstor	Estela	X		1													
17	Kelner	Sepulveda	Estela	X		1													
18	Angelica	Alzamora	Estela	X		1													
19	Wendy	Samsientra	Estela	X		1													
20	Yuliza	Beiza	Estela	X		1													
21	Anderson	Vellayto	Estela	X		1													
22	Kenay	Carmona	Estela	X		1													
23	Idelman	Vogues	Estela	X		1													
24	Marelyis	Araya	Estela	X		1													
25	Wendy	Velasquez	Estela	X		1													
26	Wendy	Padilla	Estela	X		1													
27	Wendy	Payares	Estela	X		1													
28	Erick	Hurtado	Estela	X		1													
29	Yajaira	Lopez	Estela	X		1													
30	Alexandra	Obispo	Estela	X		1													
31	Karen	Malgaita	Estela	X		1													
32	Wendy	Trujillo	Estela	X		1													
33	Yan	Daza	Estela	X		1													
34	Melissa	Agudelo	Estela	X		1													
35	Katherine	Gutierrez	Estela	X		1													
36	Laura	Velasco	Estela	X		1													

### Anexo 10. Encuesta de percepción ambiental unidad comunera 6.

Fuente: Elaboración propia.



*Anexo 11. Resultados de encuesta de percepción ambiental.*



**Fuente:** Elaboración propia.

