

**Análisis del Impacto Económico, Social y Ambiental de
la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en Unidades
Cerradas de Vivienda de la Ciudad de Pereira.**

DAVID MARTÍNEZ RIVERA

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Manizales, Colombia
2017



**Análisis del Impacto Económico, Social y Ambiental de
la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en Unidades
Cerradas de Vivienda de la Ciudad de Pereira.**

David Martínez Rivera

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial
para optar al título de:

Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente

Director (a): Diego Hernández.
Ph.D. Desarrollo Sostenible.

Línea de Investigación:
Biosistemas integrados.

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas
Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Manizales, Colombia
2017

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	1
RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	4
2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	7
3. INTRODUCCIÓN.....	8
4. JUSTIFICACIÓN.....	10
5. OBJETIVOS.....	11
5.1. Objetivo General.....	11
5.2. Objetivos Específicos.....	11
6. HIPÓTESIS.....	12
7. ANTECEDENTES.....	13
7.1. Reciclaje en Latinoamérica.....	13
7.2. Reciclaje en Colombia.....	14
7.3. Reciclaje en Pereira.....	14
8. MARCO DE REFERENCIAS.....	17
8.1. Marco Teórico.....	17
8.1.1. Residuos sólidos y el medio ambiente.....	18
8.1.2. Reciclaje y sostenibilidad.....	20
8.1.3. La economía y los residuos sólidos.....	21
8.1.4. Manejo integral de residuos sólidos.....	22
8.2. Marco Legal.....	23
9. DISEÑO METODOLÓGICO.....	26
9.1. Población y muestra.....	26
9.2. Tipo de investigación.....	26
9.3. Diseño Metodológico.....	26
10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
10.1. Estimación de la población.....	30
10.2. Estimación del porcentaje de reciclaje en los conjuntos cerrados.....	33
10.3. Estimación del impacto ambiental, económico y social de la gestión integral de residuos sólidos.....	53
11. CONCLUSIONES.....	72
12. RECOMENDACIONES.....	74
13. BIBLIOGRAFÍA.....	75

LISTA DE CUADROS.

Cuadro 1. Caracterización histórica de los residuos sólidos en la ciudad de Pereira en porcentaje.....	16
Cuadro 2. Componentes de análisis del trabajo.....	17
Cuadro 3. Leyes y decretos del reciclaje en Colombia.....	25
Cuadro 4. Población Pereira entre 1986 -2016 relacionado con las respectivas licencias.....	31
Cuadro 5. Estimación del número de conjuntos cerrados y/o edificios en la ciudad de Pereira.....	32
Cuadro 6. Reciclaje conjunto Cañaveral I.....	41
Cuadro 7. Reciclaje conjunto Corales.	42
Cuadro 8. Reciclaje conjunto Villa Sol.	42
Cuadro 9. Reciclaje conjunto Chorlavi.	43
Cuadro 10. Resumen del reciclaje en los diferentes conjuntos cerrados.	44
Cuadro 11. Incremento del rendimiento de separación en la fuente.	44
Cuadro 12. Matriz de resultados entrevistas, en donde se sintetizan los principales temas tratados y las respuestas obtenidas.	47
Cuadro 13. Factura de aseo.....	54
Cuadro 14. Tabla de factura de aseo con la opción tarifaria para multiusuarios ..	55
Cuadro 15. Comparación valor reciclaje entre algunas ciudades de Colombia.....	57
Cuadro 16. Beneficios del reciclaje al medio ambiente.....	60
Cuadro 17. Integrantes del equipo de trabajo.....	62
Cuadro 18. Asesores de la propuesta.....	63
Cuadro 19. Valoración detallada de las amenazas del programa <i>Basura Cero</i>	63
Cuadro 20. Valoración detallada plan manejo <i>Basura Cero</i> para la propuesta.....	66

LISTA DE GRAFICAS.

Figura 1. Promedio apartamento por licencia.....	32
Figura 2. Porcentaje de capacitaciones recibidas para aprender a reciclar.....	33
Figura 3. Separación de los residuos sólidos.....	34
Figura 4. Porcentaje de las personas que reciclarían sabiendo que hay una multa económica.....	35
Figura 5. Percepción acerca de lo que sucede con los residuos sólidos.....	36
Figura 6. Percepción acerca de realizar el reciclaje si existiera una recolección selectiva entre orgánicos e inorgánicos.....	37
Figura 7. El reciclaje y el pago de los servicios públicos.....	38
Figura 8. Caracterización conjunto cerrado Cañaveral I, ciudad de Pereira.....	39
Figura 9. Caracterización conjunto cerrado Corales, ciudad de Pereira.....	39
Figura 10. Caracterización conjunto cerrado Villa Sol, ciudad de Pereira.....	40
Figura 11. Caracterización conjunto cerrado Chorlavi, ciudad de Pereira.....	40
Figura 12. Objetos de conservación y las amenazas directas de cada una.....	64
Figura 13. Amenazas indirectas de los objetos de manejo.....	65
Figura 14. Esquema de la propuesta de manejo <i>Basura Cero</i>	67
Figura 15. Cadena de resultados de la estrategia recicladores.....	68
Figura 16. Cadena de resultados de la estrategia fortaleza institucional.....	68
Figura 17. Cadena de resultados de la estrategia de inversión y penalidad monetaria.....	69

(Dedicatoria o lema)

Cada uno de nosotros podemos hacer cambios en la forma en que vivimos y ser parte de la solución al cambio climático.

Al Gore.

AGRADECIMIENTOS.

A mis padres y hermana, que han sido el pilar de mi formación académica, han creído en mí de una forma afectuosa y me han ayudado con todo su apoyo moral y económico. También agradezco a mi director de tesis Diego Hernández por sus enseñanzas y sus consejos. En campo mis agradecimientos muy especiales para Don Silvio por haberme ayudado en toda la etapa de campo y enseñarme el mundo del reciclaje. De igual manera un agradecimiento a los diferentes administradores de los condominios y a las personas entrevistadas. Por último, agradezco a mis colegas de la maestría, en especial a los Betzas. Todos ustedes aportaron mucho, muchas gracias.

Este trabajo presenta las opiniones personales de los autores, por lo que los posibles errores y conceptos emitidos son de responsabilidad exclusiva de éstos y no comprometen a la Universidad de Manizales ni a sus directores, asesores y jurados

RESUMEN.

Mediante la elaboración de este proyecto se pretendió conocer la situación actual de la generación de residuos sólidos en cuatro (4) conjuntos residenciales de la ciudad de Pereira a través de un trabajo de separación en la fuente con los habitantes de cada uno de los conjuntos. Sumado a lo anterior, se hizo un análisis de la información social, ambiental y económica obtenida por medio de encuestas y entrevistas que se desarrollaron en los diferentes conjuntos residenciales para obtener información de una caracterización de los residuos sólidos y poder determinar el valor económico de cada tipo de residuo. Entre los resultados se relacionó el kilaje del material con el precio en el mercado actual para realizar comparaciones y poder explicar las dificultades de los proyectos de reciclaje en el país y poder fortalecer la cadena del reciclaje valorando los potenciales de la actividad, mediante procesos de aprovechamiento. Posteriormente al análisis de los resultados, se diseñó un plan de reciclaje enfocado en la separación en la fuente, aprovechamiento y valorización, con el fin de optimizar su manejo bajo la creación de una cultura de *zero waste* (basura cero) promoviendo prácticas de desarrollo sostenible de los residuos sólidos domésticos.

Palabras clave: Residuos sólidos domésticos, reciclaje, separación en la fuente, economía, recolección separada, reciclaje inclusivo.

ABSTRACT.

This project aimed to learn about the current situation of solid waste generation from four (4) residential complexes in the city of Pereira through a work of separation at the source with the inhabitants of each of the sets. In addition to this, an analysis of the socio-environmental and socio-economic information obtained through surveys and interviews was carried out in the different residential complexes to obtain information on a solid waste characterization and to determine the economic value of each type of waste. Among the results was related the weight of the material with the current market price to make comparisons and to be able to explain the difficulties of the recycling projects in the country and to be able to strengthen the chain of recycling valuing the potentials of the activity, through processes of exploitation. Subsequent to the analysis of the results, a recycling plan was designed focusing on the separation at the source, utilization and valorization, in order to optimize its management under the creation of a culture of zero waste, promoting practices of sustainable development of domestic solid waste.

Keywords: Domestic solid waste, recycling, source separation, economy, separate collection, recycling inclusive.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

En Colombia se disponen aproximadamente 9.488.204 toneladas anuales de residuos sólidos, es decir, 25.999 toneladas diarias. Se aprovechan 1.880.018 toneladas anuales (6.026 toneladas en cada uno de los 312 días de operación). Esto significa que el porcentaje de recuperación de residuos en el país es del 16.54% (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015), lo que conlleva a que los problemas ambientales de contaminación por el mal manejo de residuos sólidos y de aumento de las emisiones de Dióxido de Carbono (ISWA, 2013; UNEP, 2015) han generado en la sociedad mayor preocupación por separar los residuos sólidos y darles un mejor manejo y destino a los mismos. (Terraza, H et al., 2010).

El municipio de Pereira capital del departamento de Risaralda, consta de una población de 488.200 personas de las cuales 410.535 (84%) se encuentran en el área urbana localizadas en 19 comunas y 78.304 (16%) en el área rural en 12 corregimientos (Alcaldía de Pereira, 2016), se producen 410 toneladas diarias de residuos sólidos y solamente un 3% es reciclado, lo que significa que un 97% de los residuos son llevados al relleno sanitario para su disposición final porque no existe una recolección selectiva, ni programas de separación en la fuente lo que genera que el sistema de recolección de la ciudad sea precario. Es evidente que el enfoque es la recolección de los residuos sólidos y no su aprovechamiento.

Según la ley 1259 de 2008 un **residuo sólido** es todo tipo de material, orgánico o inorgánico, y de naturaleza compacta, que ha sido desechado luego de consumir su parte vital, un **residuo sólido recuperable**, por su parte, es todo tipo de residuo sólido al que, mediante un debido tratamiento, se le puede devolver su utilidad original u otras utilidades.

La Resolución CRA No. 233 de 2002 del Ministerio de Desarrollo Económico estableció una opción tarifaria para los multiusuarios del servicio de aseo. La opción tarifaria para multiusuarios se refiere a una alternativa para que los usuarios del servicio de aseo que se encuentran agrupados obtengan una tarifa de acuerdo al peso y volumen de los residuos que generan, funcionando de la siguiente manera: los residuos sólidos que salen del hogar son pesados y se cobra una tarifa según su porcentaje peso/volumen. Como estos residuos pueden ir mezclados, el usuario puede realizar el proceso de separación en la fuente y, de esta manera, hacer pesar sólo los residuos orgánicos, lo cual generará que el peso total de los residuos sólidos sea mucho menor y, por consiguiente, la tarifa también sea reducida. Para la recolección de los productos inorgánicos se debe implementar unas rutas selectivas por la ciudad de Pereira. Para prestar el servicio de recolección de material reciclable, las empresas deben dividir la ciudad en sectores y los camiones realizar las rutas una vez a la semana.

Con este proceso la tarifa de aseo se puede reducir hasta en un 50% respecto al precio original. Por ser una opción que los usuarios pueden elegir o no, debe ser solicitada por ellos mismos a las empresas de aseo de la ciudad. Con el fin de realizar un seguimiento para el buen funcionamiento de la tarifa de los multiusuarios, se hacen mediciones (6 veces en un trascurso de 2 meses) lo cual permite también hacer el seguimiento del proyecto. Esta tarifa de multiusuario ejerce sólo en los condominios, conjuntos residenciales y edificios.

Esta propuesta, puede producir en la ciudad de Pereira un proyecto de reciclaje, un Plan Maestro para el manejo integral de residuos sólidos (PMIRS) como sucedió en la ciudad de Bogotá, el cual, tiene como objetivo general articular todas las acciones públicas y privadas de los usuarios del servicio público de aseo y de las comunidades organizadas vinculadas al manejo de residuos sólidos, a fin de aumentar su impacto en la minimización de la generación de residuos, en el crecimiento del reciclaje y aprovechamiento de materiales, en la reducción de los

costos de prestación del servicio público de aseo y en la protección del patrimonio ambiental urbano-regional, urbano y rural. (PMIRS).

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Qué impacto económico, social y ambiental ha generado la gestión de residuos sólidos urbanos de las unidades cerradas de vivienda de la ciudad de Pereira?

3. INTRODUCCIÓN.

La producción de residuos sólidos es característica de todas las actividades sociales y productivas, lo que implica contar con un sistema de recolección y transporte de éstos hacia sitios de disposición final, aunque dentro de los planes de manejo de residuos sólidos, una de las actividades que contribuye a la protección del medio ambiente es el reciclaje (Banco Iberoamericano de Desarrollo -ARB, 2011), ya que permite la recuperación de materiales para reincorporarlos al proceso productivo contribuyendo, además, con el desarrollo económico del país (Porter, 2002; Regional Initiative for Inclusive Recycling IRR, 2013) por ser fuente de empleo para un amplio sector de bajos ingresos de la población.

Como toda cadena de valor, el proceso de reciclaje doméstico se inicia desde el hogar, con un proceso denominado separación en la fuente, el cual consiste, en una separación que realiza la persona entre el material orgánico e inorgánico para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso (Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013). Para hacer un buen manejo de residuos es muy importante el desarrollo de un programa de reciclaje que incluya la educación y la participación de la sociedad para crear conciencia en la reducción y reutilización de residuos, ya que el éxito de los diferentes programas de reciclaje depende de esto. (Pedraza & Medina, 2000).

Desafortunadamente, en la ciudad de Pereira sólo se recicla un 3% según información de AseoPereira, (2016) de la cantidad de residuos sólidos generados, lo que ha ocasionado que el relleno sanitario La Glorita deba cambiar de sitio alrededor de unos diez años dado que, en donde se encuentra actualmente llegan 754 ton/diarias de las cuales 410 ton/diarias de residuos sólidos domésticos provienen del municipio de Pereira. Diariamente se entierran residuos sólidos que

son potencialmente recuperables, representando una pérdida de residuos sólidos con un valor económico importante (Banco Interamericano de Desarrollo BID, 2015).

En este sentido, el objetivo del trabajo es analizar el impacto económico, social y ambiental de la gestión de residuos sólidos urbanos en unidades cerradas de vivienda de la ciudad de Pereira a partir de la separación en la fuente de cuatro (4) conjuntos cerrados, partiendo de la caracterización de residuos sólidos de éstos lugares y del análisis de las percepciones que tienen los habitantes de los conjuntos acerca del reciclaje, con el fin de darle un manejo favorable a los residuos sólidos, integrando los objetivos de desarrollo sostenible (ambiental, social y económico), para así fortalecer la correlación que existe entre reciclaje y educación.

4. JUSTIFICACIÓN.

Cualquier actividad humana genera residuos, por lo tanto, es necesario crear planes para el manejo de estos, integrando los distintos aspectos del desarrollo sostenible como son lo económico, lo ambiental y lo social con el fin de tener los resultados esperados de un manejo de residuos con su respectiva caracterización y potencialidad para ingresarlo de nuevo a un ciclo económico y/o energético.

Actualmente, las diferentes instituciones públicas, privadas y no gubernamentales están llevando a cabo programas de educación y campañas de concientización que no están teniendo los resultados esperados porque no se maneja un plan de recolección por separado lo que hace que una parte vital del proyecto sea la generación de dicho plan.

Los trabajos enfocados a la gestión de residuos sólidos contribuyen en la mitigación de los problemas ambientales que ocasionan el mal manejo de los residuos sólidos y la disposición final sin una separación entre residuos orgánicos e inorgánicos debido a los gases de efecto invernadero (metano), que se producen en un relleno sanitario y son gases que están afectando en el cambio climático, además, se aportan soluciones no sólo a la problemática ambiental sino a los diferentes factores sociales y económicos que de una u otra forma están siendo relacionados con el problema, para luego, con base a los resultados obtenidos, hacer las diferentes recomendaciones de un buen manejo de los residuos sólidos.

Como resultado final por los datos obtenidos, la comunidad podrá tomar conciencia de los beneficios que trae el adecuado manejo de residuos sólidos, como también de ser conscientes de la necesidad de disminuir el consumo de algunos materiales que no cuentan con un programa de disposición final. Por lo tanto, un programa *Zero Waste* es posible en la ciudad de Pereira.

5. OBJETIVOS.

5.1. Objetivo General.

- Analizar el impacto económico, social y ambiental de la gestión de residuos sólidos urbanos en unidades cerradas de vivienda de la ciudad de Pereira.

5.2. Objetivos Específicos.

- Determinar los beneficios económicos generados con la implementación de la gestión integral de residuos para generadores y recuperadores.
- Identificar los impactos sociales establecidos a partir de la generación de empleo y la productividad laboral.
- Establecer los impactos ambientales con relación al reciclaje, vida útil del relleno sanitario, y emisiones atmosféricas.

6. HIPÓTESIS.

La gestión integral de residuos sólidos en las unidades cerradas de la ciudad de Pereira contribuye con la generación de empleo y rendimiento laboral de los recicladores, disminuye la intermediación de productos reciclados y amplía la vida útil del relleno sanitario La Glorita.

7. ANTECEDENTES.

7.1. Reciclaje en Latinoamérica.

La cooperativa de reciclaje y la municipalidad de Aracaju (Brasil) se formalizaron en agosto de 2000 por medio de un Convenio. Uno de sus objetivos principales era promover la colaboración entre diversas organizaciones con el fin de construir una bodega de separación que permitiera a la organización almacenar, trabajar y comercializar el material reciclable.

En el año 2001, la bodega fue instalada en terrenos donados por el gobierno del Estado de Sergipe gracias al apoyo de las organizaciones que firmaron el convenio. La construcción de la bodega, con un área construida de 220m², representó un hecho clave para el desarrollo de la Cooperativa. Con recursos de la Cooperativa se adquirieron equipos de prensado de papel, cartón y aluminio, un elevador de carga, un triturador de vidrio y una balanza, con este equipamiento básico, la cooperativa estuvo en condiciones de comenzar a recibir material recolectado por camiones de la municipalidad que sería previamente separado en la fuente por los vecinos de la ciudad.

La municipalidad pudo así poner en práctica un programa de colecta selectiva en alianza con una organización de recicladores. El programa comenzó en agosto de 2001 como un proyecto piloto en un barrio de la ciudad. La cantidad de material recogido en el marco de la colecta selectiva ha venido ampliándose progresivamente, habiéndose recolectado en 2008 alrededor de 800 toneladas. La expansión se ha concentrado especialmente en barrios de mayor poder adquisitivo, los cuales tienden a generar un mayor porcentaje de residuos reciclables. Actualmente, el sistema cubre aproximadamente 22.000 domicilios distribuidos en nueve barrios, lo que corresponde al 20% de la población total del municipio. (Terraza, H et al., 2010).

7.2. Reciclaje en Colombia.

En Colombia se disponen aproximadamente 9.488.204 toneladas anuales de residuos sólidos, es decir, 25.999 toneladas diarias. Se aprovechan 1.880.018 toneladas anuales (6.026 toneladas en cada uno de los 312 días de operación). Esto significa que el porcentaje de recuperación de residuos en el país es del 16,54%. En el estudio hecho por el Banco Iberoamericano de Desarrollo, mostró que la cadena de reciclaje, en su eslabón primario, emplea en forma directa 50.000 trabajadores en el país, entre asociados e independientes (en su mayoría informales).

Para las 22 ciudades analizadas se encontró que los recicladores anualmente aportan 832.569 toneladas y los empresarios 533.542 toneladas, es decir, una proporción de 60,9% y 39,1%, respectivamente. En todo el país 986.291 toneladas aportan los recicladores y 893.727 los empresarios. Por tipo de materiales recolectados, los más importantes y mejor remunerados son los productos metálicos (chatarra de acero y hierro, aluminio, cobre, bronce, entre otros) con el 50%, le siguen papel y cartón con el 35%, plásticos 11% y vidrio 4% (Banco Interamericano de Desarrollo, 2011).

7.3. Reciclaje en Pereira.

En Pereira en el año 1985 se dio apertura al relleno sanitario San Joaquín, este lugar luego de 11 años de funcionamiento se estima que tuvo un espesor de 25 metros de residuos sólidos y una cantidad acumulada de 611.620 toneladas (Racine, 1995).

10 años después, en 1995 se inauguró el relleno sanitario La Glorita ubicado en el sector de Combia, muy criticado porque la vida útil de este relleno iba a hacer de 13 años, pero los costos eran muy altos en la adecuación y mejoramiento de la vía de acceso, por lo que era más viable buscar otro terrero que proporcionara una vida útil entre los 20 y 25 años.

Ese mismo año, como estrategia para prolongar la vida útil del relleno sanitario se motivó a las personas a realizar la selección de los residuos desde el hogar poniendo los reciclables mezclados en una caja de plástico y poniendo el resto en su bolsa regular. La ventaja es que se podía recolectar materiales con mejor calidad, es decir menos contaminados, pero en los edificios lo veían como una desventaja porque eran muchas personas conviviendo. Para esto, se pensó que la mejor manera de contrarrestar este problema era ubicar “campanas de recolección”, que eran pequeños sitios de recolección diseminados en varias ubicaciones estratégicas de la ciudad. Se pensaba que la empresa recolectora debería limitar su papel al suministro y a la ubicación de las “campanas” y fomentar la formación de microempresas comunitarias que se encargarían de la recolección y de la venta del material para generar ingresos económicos.

Sumado a esto, se necesitaría campañas de formación y concientización y con esto resultaría un ahorro de dinero y una extensión de la vida útil del relleno sanitario La Glorita. Por último, se planteó el pago del servicio de recolección del peso o volumen del desecho. La gente que no reduce su producción de residuos sólidos pagaría más que la gente que cuidara el medio ambiente (Racine, 1995). Para ese mismo año, la producción per cápita de residuos sólidos era 0,39 kg/hab/día (Empresas Públicas de Pereira, 1995).

En el año 1997 de nuevo hubo un plan de manejo de los residuos porque el reciclaje no se ejecutaba, aunque se estaba implementando campañas a nivel institucional y se capacitó a 60 recicladores que se estaban integrando al programa mediante organizaciones no gubernamentales. Se considera el reciclaje importante por varios motivos, primero, permite disminuir el tonelaje de desechos sólidos que se llevan al relleno, generando a su vez menor impacto ambiental, segundo, se dejaría de enterrar cierta parte de la materia que podría ser aprovechada y además se aumentaría la vida útil del relleno sanitario, además, el reciclaje produce ingresos y es fuente de trabajo para quienes lo realicen.

Por otro lado, el reciclaje contribuye a la economía del país porque se disminuye la importación de materias primas, así mismo, es menor el gasto en el pago por el servicio de aseo (Occidental de Construcciones S.A, 1997).

En el año 2005 se realizó un estudio de caracterización de los residuos sólidos domiciliarios por la consultora Planeta Vital S.A. ESP, según el estudio de consultoría, la producción per cápita era de 0.54 Kg /hab-día. (Alcaldía de Pereira, 2008). Para el año 2008 se llevó a cabo un estudio de caracterización de residuos sólidos en el área urbana del municipio, con la finalidad de proporcionar información actualizada para la reformulación del PGIRS en el municipio de Pereira. El estudio arrojó un resultado de producción per cápita de 0.42 Kg/hab-día. (Alcaldía de Pereira, 2008).

La caracterización hecha en el 2015 por Atesa de Occidente S.A. E.S.P. dio como resultado que la producción per cápita fue de 0.58 Kg/hab-día, lo que demuestra un incremento al paso de los años, como se muestra en el Cuadro 1.

Tipo de residuo sólido domiciliario	1995	2008	2015
Materia orgánica	64,7	56,6	49
Papel y cartón	19,3	6,5	7
Plásticos	7,8	13,8	21
Vidrios	3,8	2,7	1
Metales	2,9	1,9	2
Especiales	1,5	0,6	-
Textiles	-	3,3	6
Tetra Pak	-	0,5	1
Madera	-	1,7	2
Hueso	-	0,1	-
Caucho – Cuero	-	-	2
Higiénicos	-	-	8
Otros	-	12,3	1
Producción per cápita Kg/hab/día	0,39	0,42	0,58
Colombia	0,69		

Cuadro 1. Caracterización histórica de los residuos sólidos en la ciudad de Pereira en porcentaje.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Atesa (empresa de aseo).

8. MARCO DE REFERENCIAS.

El marco de referencias del presente trabajo se observa los componentes del análisis en el cuadro 2.

CATEGORIA	COMPONENTES DE ANÁLISIS	DIMENSIÓN
Económica	<ul style="list-style-type: none">• Beneficio económico del Generador.• Ingreso salarial del reciclador.• Intermediación.	Sostenibilidad
Social	<ul style="list-style-type: none">• Generación de Empleo.• Productividad Laboral	
Ambiental	<ul style="list-style-type: none">• Reciclaje• Vida útil del Relleno Sanitario.• Emisiones atmosféricas.	

Cuadro 2. Componentes de análisis del trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

8.1. Marco Teórico.

El marco teórico hace referencia al proceso de revisión informativo necesario para abarcar todos los procesos dentro de la investigación. Aspectos que aporten al análisis del impacto social y ambiental de desarrollar un programa de separación de residuos sólidos en la ciudad de Pereira, siendo necesario para tal fin, una previa documentación cuantitativa y/o cualitativa de la historia del arte para así poder identificar los principales actores que inciden en el proceso.

Según lo anteriormente dicho, es necesario conocer información desde la historia y la teoría del manejo de los residuos sólidos y el provecho final que ellos reciben.

¿Qué es el aprovechamiento de residuos sólidos?

Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos, materiales recuperados se incorporan temporalmente al ciclo económico y productivo por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración o el compostaje conllevando beneficios sociales, ambientales y/o económicos (Decreto 1713 de 2002).

¿Qué es la opción tarifa multiusuarios?

La opción tarifaria es una alternativa para que los usuarios del servicio de aseo que se encuentran agrupados obtengan una mejor tarifa de este servicio. Los residuos que producen las copropiedades son medidos por las empresas y con base en esta medición se cobra la tarifa a cada usuario, produciendo una disminución importante en el costo de la tarifa. Por ser una opción, debe ser solicitada presentando una comunicación escrita con ciertos requisitos a la empresa prestadora del servicio de aseo que atiende en la localidad correspondiente.

Al tener acceso a esta opción tarifaria se manifiestan diferentes beneficios, tanto económicos como sociales y ambientales (Resolución 233 de 2002).

8.1.1. Residuos sólidos y el medio ambiente.

En el país al día se produce alrededor de 26.000 toneladas de residuos sólidos y el promedio per cápita de generación de estos es de 0,54 kg/hab/día, el porcentaje de recolección de los residuos en el país es de 98,9 siendo los costos unitarios por la recolección 34,12 dólares por tonelada y por disposición final es de 23,31 dólares por hora. La tasa de reciclaje del país es de 17,2 % (Banco Iberoamericano de Desarrollo, 2015). Si comparamos lo anterior con los países potencia mundial donde el aprovechamiento está por encima de porcentajes de 80% casos Alemania, Corea del Sur, Eslovenia o Austria (OECD, 2015), deja entrever que en el país aún faltan esfuerzos para realizar un verdadero aprovechamiento de los residuos sólidos.

La disposición final de los residuos en rellenos sanitarios o en vertederos controlados sin recuperación de metano (CH₄), degrada la materia orgánica en condiciones anaerobias, es decir, en ausencia de oxígeno. Como consecuencia se genera un biogás compuesto principalmente por CH₄ y Dióxido de Carbono (CO₂), dos de los gases de efecto invernadero más nocivos (BID, 2014), lo que prioriza un adecuado manejo a los residuos sólidos evitando en lo máximo que lleguen a un relleno sanitario.

A nivel mundial, los rellenos sanitarios son el sistema más usado en un 90% de las poblaciones y es el gran reto de los planificadores del manejo de los residuos sólidos porque si no se manejan adecuadamente, minimizar su generación, maximizar el reciclaje y reducir la disposición final en rellenos sanitarios, se convierten en grandes desafíos para las autoridades y la población en general, sin embargo la disposición final en rellenos sanitarios o en vertederos controlados se mantiene como opción para eliminar residuos. (BID, 2014).

El reciclaje es a menudo justificado, ya que genera bienes públicos, expresado en términos de beneficios ambientales, como la conservación de los recursos naturales porque son menos hectáreas para rellenos sanitarios, la prevención de la contaminación o la prevención del cambio climático global, debido que al reciclar la huella ecológica se disminuye siendo menos toneladas de CO₂ generadas por el metano (CH₄) acumulado en las pilas de residuos sólidos. (Tonjes, 2013).

El estudio de Gillingham & Phyllis (1999) demostró que las actitudes de las personas pueden ser útiles para desarrollar programas de educación ambiental, sobre todo cuando los pobladores no conocen el estado del medio ambiente.

8.1.2. Reciclaje y sostenibilidad.

En el contexto de la irrupción de la crisis ambiental en la década de los años 60's y 70's, con diferente expresión en los distintos países y espacios del planeta, los problemas ambientales asociados a los procesos de urbanización concentradores de población y actividades, así como los de metropolización de las más importantes ciudades, han cobrado especial significación en la agenda de gobiernos e instituciones, y de los actores y movimientos sociales. (Chabalgoity, 2006).

El desarrollo de las grandes urbes ha traído problemas de gran generación de residuos sólidos, pero sin un manejo adecuado de residuos, ninguna ciudad puede considerarse sustentable. Son conocidos los ejemplos de urbes que han experimentado problemas con los operadores del servicio de aseo, como huelgas, por ejemplo, que afectan la calidad del servicio, con impactos económicos, sociales, turísticos, ambientales, de salud, y un alto costo político para las autoridades locales. De esta manera, las autoridades locales y los gobiernos subnacionales enfrentan varios desafíos para lograr un tratamiento de residuos sustentable. (BID, 2014).

Es importante destacar el problema de residuos sólidos como un problema común, el cual necesita una alta participación de toda la sociedad, en todos los escenarios de la comunidad, de lo contrario, se continuará con el sistemático proceso actual, que consiste en un mínimo esfuerzo, por parte de los ciudadanos y otro esfuerzo, también mínimo, por parte de las administraciones y las entidades que actualmente realizan estas labores. Sin embargo, este problema no se ha dejado de lado en su totalidad, algunos países del mundo han desarrollado métodos para cuantificar el nivel de producción de residuos sólidos por persona. Igualmente, han aplicado políticas novedosas y efectivas, que han traído consigo beneficios para todos los agentes pertenecientes en una economía. En este sentido, se plantea que

han sabido encontrar, de alguna manera, el equilibrio entre el costo de oportunidad que se viene planteando (Feuerman, 2009).

Para lo anterior, la separación en la fuente y la caracterización de los residuos sólidos, son estrategias para el manejo de residuos sólidos que deben estar soportadas en el conocimiento de las características y volúmenes generados de los residuos, así como las necesidades, cultura y recursos de las comunidades (Taboada, 2011), para encontrar un equilibrio de sostenibilidad en el manejo de los residuos sólidos en las diferentes ciudades.

8.1.3. La economía y los residuos sólidos.

Mundialmente se genera más de 4 billones de toneladas de residuos sólidos cada año, de los cuales, la mitad son residuos sólidos urbanos (RSU). El valor global de la industria de los residuos se estima en US \$ 433 mil millones al año, sin embargo, a nivel mundial la mayor parte de los residuos sólidos urbanos (70 %) todavía se toma para rellenos sanitarios y vertederos, el 11% son incinerados y sólo aproximadamente el 19 % se recicla o es tratada por tratamientos biológicos, que también incluye compostaje y la digestión anaeróbica. Sorprendentemente más de la mitad de la población mundial no tiene recolección de basura regular y eliminación controlada. (Gutberlet, 2015).

En el manejo de los residuos sólidos es fundamental armonizar los incentivos, dado que los agentes económicos responden a ellos. Por ejemplo, si la disposición de residuos es gratuita o subvalorada, las familias reciclarán muy poco. Si el reciclaje no es valorado, las personas eliminarán todos los residuos, en lugar de reciclarlos. Cuando los mercados fallan en orientar el comportamiento de los agentes económicos, se tiene la oportunidad para una acción pública (Porter, 2002).

La Asociación Internacional de Residuos Sólidos reconoce que los sistemas informales y reciclaje de microempresas, de reutilización alcanzan tasas de

reciclado importantes con un 20 a 30 % en los países de bajos ingresos, lo que representa millones de dólares cada año en las grandes ciudades. (Gutberlet, 2015).

Las experiencias, principalmente desde América Latina, demuestran hay múltiples oportunidades y beneficios relacionados con el reciclaje de cooperación, al mismo tiempo, hay múltiples desafíos y dificultades que deben superarse. Los casos más exitosos son aquellos en los que los gobiernos locales se comprometen a incluir organizadamente a los recicladores urbanos del sector informal, vinculándolos a programas de recolección selectiva de residuos, remunerando de manera justa por este servicio. Las políticas públicas soportadas en la economía social y solidaria de los residuos sólidos y los enfoques participativos de gestión de residuos son fundamentales para garantizar el éxito de los programas y para salvaguardar el apoyo continuo, que va más allá de la política. (Gutberlet, 2015). Por ejemplo, si todos los materiales reciclables fueran recuperados, en la sociedad brasileña, se podría recuperar alrededor de US \$ 2,7 millones de dólares al año. (Gutberlet, 2015).

8.1.4. Manejo integral de residuos sólidos.

Bajo los lineamientos de la gestión ambiental los residuos sólidos reciben un manejo dependiendo de su ciclo de vida, que se enmarca en una serie de componentes entendidos como el espacio en el tiempo desde que se producen, hasta la etapa de disposición final. Existen una serie de indicadores que permiten medir la gestión integral de los residuos sólidos; enseñando la velocidad de cambio que puede variar de forma positiva o negativa, el cumplimiento de objetivos y metas establecidas, la evaluación y seguimiento continuo, además de su eficacia y eficiencia en el tiempo (Ochoa 2008, en Rodríguez, 2008).

Así son tres razones las que se encuentran ligadas al reciclaje: La primera de tipo altruista, en donde la prioridad es conservar el medio ambiente. La segunda son los imperativos económicos, los cuales buscan bajar costos al realizar la evacuación

de materiales ambientalmente aceptables y que al relacionarlos con otros costos de reciclaje se tornen importantes. Por último, se tienen las consideraciones legales mediante las cuales la población reclama al gobierno programas de evacuación, obligándolo a reciclar y a expedir leyes en donde se promueva el reciclaje y castigue con sanciones económicas y civiles a quienes incumplan la normatividad. (Herráez et al. 1989).

Colombia maneja dos sistemas de tratamiento de residuos sólidos principalmente que son: El reciclaje de residuos sólidos de tipo orgánico e inorgánico y la incineración especialmente de residuos hospitalarios. Resaltando que materiales como el papel y el cartón son los que más se reciclan a nivel nacional, sin dejar atrás el reciclaje de plástico que ha ido en aumento debido a la disminución en la producción de envase de vidrio (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

8.2. Marco Legal.

El siguiente cuadro relaciona la normatividad nacional con respecto a la cadena de reciclaje, sus diferentes leyes y decretos.

Norma	Descripción
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente y le asigna dentro de sus funciones la búsqueda de acuerdos para la implantación de prácticas y tecnologías que favorezcan la descontaminación, reciclaje y reutilización de residuos.
Ley 142 de 1994	Contiene el régimen de servicios públicos domiciliarios, entre los que se encuentra el servicio público de aseo. Define requisitos para la prestación de los servicios y señala que la recolección y disposición de los residuos debe cumplir con las normas ambientales vigentes.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la Ley 142. Establece las modalidades, niveles, clases y demás cuestiones relacionadas con la prestación del servicio de aseo. Segmenta los servicios especiales y ordinarios.

Ley 511 de 1999	Establece el 1 de marzo como Día Nacional de los Recicladores y ordena a distintas entidades del Estado establecer programas de asistencia social específicos para los recicladores.
Decreto 1713 de 2002	Modifica toda la legislación anterior y crea la obligatoriedad de los municipios para formular un PGIRS, los cuales deben tener como pilares la maximización de oportunidades de aprovechamiento y actividades de fomento al reciclaje y los recicladores.
Decreto 1140 de 2003	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002. Obliga a algunos grandes generadores a facilitar el manejo y posterior aprovechamiento de los residuos.
Decreto 1505 de 2003	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002. Reglamenta la recolección de residuos aprovechables y no aprovechables y establece como propósitos de la recuperación el garantizar la participación de los recicladores de oficio en las actividades de recuperación y aprovechamiento. Se le asigna a los municipios esta responsabilidad.
Decreto 838 de 2005	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002. Se definen y reglamentan los requisitos para la selección y operación de los sitios de disposición final, a nivel local y regional.
Resolución 1045 de 2003	Adopta la metodología para la elaboración y ejecución de los PGIRS en todo el país.
Sentencia C-741 de 2003	Establece la facultad para que organizaciones de recicladores puedan prestar el servicio público de aseo, modificando el artículo de la Ley 142 de 1994 que limita esta actividad a sociedades por acciones.
Sentencia T-724 de 2003	Obliga al distrito capital a incluir acciones afirmativas en favor de los recicladores y a garantizar las condiciones de igualdad en su participación en las licitaciones del servicio público de aseo.
Documento CONPES 3530 de 2008	Define los lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos. Entre sus objetivos está el promover el establecimiento de esquemas organizados de aprovechamiento y reciclaje.
Ley 1259 de 2008	Establece el comparendo ambiental. Entre las conductas a sancionar incluye la manipulación de los residuos en espacio público.

Sentencia C-793 de 2009	Prohíbe sancionar a los recicladores de oficio por medio del comparendo ambiental.
Sentencia T-291 de 2009	Obliga al DAGMA y la Corporación Autónoma Regional del Valle a emprender campañas de separación en la fuente y a ceder a los recicladores organizados la propiedad de los residuos reciclables e iniciar la operación de rutas de recolección selectiva.
Ley 1466 de 2011	Modifica la Ley 1259 de 2008 y excluye de manera explícita la facultad sancionatoria sobre los recicladores de oficio y obliga a incentivar la cultura de separación en la fuente.
Decreto 2981 de 2013	Modifica toda la legislación anterior y reglamenta el servicio público de aseo, recogiendo los elementos de las sentencias de la corte y las distintas modificaciones del decreto 1713 de 2002 y subsiguientes.
Resolución 0754 de 2014	Se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes Integral de Residuos Sólidos.
Decreto 1077 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio
Decreto 596 de 2016	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.

Cuadro 3. Leyes y decretos del reciclaje en Colombia

Fuente: Elaboración propia a partir de la normatividad colombiana.

Cabe resaltar que en Colombia aún no hay ley que exija el manejo de los residuos sólidos domiciliarios desde el hogar, todo son unas simples sugerencias.

9. DISEÑO METODOLÓGICO.

9.1. Población y muestra.

El proceso de investigación se desarrolló en cuatro (4) conjuntos cerrados llamados Cañaveral I (186 apartamentos), Chorlavi (192 apartamentos), Villa Sol (236 apartamentos) y Corales (210 apartamentos), caracterizándose entre ellos por tener aproximadamente 200 apartamentos cada uno. El enfoque de dicha investigación se centró específicamente en conocer qué tipo de residuos sólidos domiciliarios generaban las personas y obtener un acercamiento con factores de análisis de variables ambientales y sociales que permitieran identificar los impactos que genera un plan de separación en la fuente de los residuos sólidos, buscando una sostenibilidad en su manejo.

9.2. Tipo de investigación.

La investigación es cuantitativa de tipo descriptivo, ya que se realizaron estudios de evolución y desarrollo, estudios de casos, estudios con encuestas, investigación histórica y finalmente se analizan impactos y mitigación con los resultados encontrados. (Hernández Sampieri Et Al, 2007).

9.3. Diseño Metodológico.

La investigación tuvo los siguientes momentos para su desarrollo:

- Elaboración de referentes teóricos.

Se realizó un estado de arte por medio de una revisión bibliográfica donde se hicieron visitas a distintas bibliotecas, a empresas de aseo y a instituciones ambientales del municipio.

- **Técnicas e instrumentos.**

Para iniciar el trabajo, se hizo la selección de condominios y conjuntos residenciales para ubicar el área de influencia.

Debieron describirse:

- Selección de residuos sólidos
- Peso de los residuos.
- Valor económico del residuo.

- **Diseño metodológico y trabajo de campo.**

La fase de campo se realizó del 10 de Agosto al 10 de Noviembre del 2016 utilizando dos (2) métodos, uno cuantitativo (encuesta) y otro cualitativo (entrevista semiestructurada). (Bonilla-Castro & Rodríguez 1997) y una observación directa hecha en los diferentes conjuntos cerrados.

La encuesta constó de seis (6) preguntas (Ver Anexo 1) y tenía por objetivo, determinar el conocimiento general y la percepción del reciclaje por parte de los residentes de los diferentes conjuntos cerrados. Para las entrevistas semiestructuradas (Anexo 2) se eligieron ocho (8) personas que presentaban un conocimiento representativo en el tema del reciclaje. Se entrevistó a un reciclador (por ser una persona que trabaja en el medio), un usuario del sistema de recolección, un empresario (debido que su empresa usa material reciclado), directora de sostenibilidad de una empresa de reciclaje de Bogotá, director de sostenibilidad de una importante empresa de bebidas en el país, un accionista de una empresa recolectora de residuos sólidos, un funcionario público del sector ambiental del municipio y el director de la ANDI. (Asociación de Industriales de Colombia) sede Pereira.

Las entrevistas tenían una duración de veinte (20) minutos aproximadamente y la información obtenida se procesaba de manera escrita y grabada dependiendo de la persona, debido que algunas viven en otra ciudad diferente a Pereira. Estas encuestas y entrevistas se probaron primero, con personas ajenas al tema para determinar posibles errores y ser ajustadas. Al llegar a campo se modificaron preguntas que se consideraron importantes.

Para la toma de datos se aplicó un diseño de muestreo en bloque, tomando como bloques los diferentes conjuntos cerrados.

La recolección de datos en los conjuntos cerrados, primero se realizó una charla sobre el reciclaje y se le explicó a los residentes que separaran los residuos sólidos entre residuos sólidos orgánicos y residuos sólidos inorgánicos. Estos residuos se llevaban al cuarto de manejo de los residuos en cada conjunto cerrado, donde se pesaban y se caracterizaban mediante una planilla de control por recolección (Ver Anexo 3) y se llevaba a los centros de acopio para su comercialización. Se realizaron un total de 400 encuestas (100 por condominio).

- Análisis de los resultados.

El análisis de datos se basó en la construcción de tablas dinámicas en Excel para obtener diferencias entre los cuatro (4) conjuntos cerrados muestreados y plantear una posible estrategia para el manejo integral de los residuos urbanos domésticos.

Para diseñar las estrategias de manejo integral de residuos sólidos se implementó el programa MIRADI versión 3.2.3 que es un programa de gestión de proyectos de diseño de conservación y también se implementó la metodología del Manual de Capacitación, Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación de Foundations of Success. (FOS, 2008).

Esta metodología conocida como Estándares Abiertos de Conservación (EAC), sirve para seguir pasos a fin de diseñar un proyecto de conservación, donde primero

se debe definir un equipo con funciones específicas para realizar el proyecto de manejo integral de los residuos sólidos, en este punto se debe buscar un líder del proceso; los líderes de las asociaciones de los recicladores y los administradores de cada conjunto cerrado serán esenciales en este proceso. Ya con el equipo definido, se definen los alcances, objetivos y visión del proyecto. Después de tener todo, se idean los planes de acción y el control donde se establecen metas para cada objetivo, planes de monitoreo y se mira con qué recursos se cuentan, tanto humano como financiero. Como tercer paso se deben implementar acciones de monitoreo donde se efectúan planes estratégicos y de monitoreo.

A continuación, como cuarto paso se analizan los datos y los resultados con los que se cuentan y se pueda adaptar el plan de trabajo. Por último se comparte el conocimiento para que se pueda desarrollar un trabajo con la comunidad, a partir de un proyecto de conservación, el cual une prácticas haciéndolo más eficaz y eficiente (FOS, 2008).

- **Monitoreo y seguimiento.**

Se realizó un seguimiento de las condiciones iniciales, se identificó tipos de impacto y los indicadores en aspectos sociales, económicos y ambientales, tales como ingreso económico al recuperador, generación de residuos sólidos, cantidad de empleo, la calidad ambiental y de los impactos ambientales.

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

10.1. Estimación de la población.

El municipio de Pereira tiene una población total de 488.200 personas distribuidas entre la zona urbana (84%) y la zona rural (16%). Según los datos de la Secretaría de Planeación de la ciudad de Pereira, en el municipio existe 855 conjuntos cerrados y/o edificios de manera legal, porque según el secretario de este despacho existe también una cantidad de edificaciones que no son legales, pero no se ha podido determinar el porcentaje de estos. (Alcaldía de Pereira, 2016).

Por lo anterior, se tomó el dato de la población de la ciudad de Pereira desde 1986 (que es el mismo año de la primera licencia de construcción de un conjunto cerrado y/o edificio) y se realizó una proyección para determinar el número de hogares por conjunto cerrado y/o apartamento desde dicho año hasta el 2016. (Cuadro 4).

Año	Población Pereira	Diferencia	Incremento anual de unidades habitacionales o familias	Unidades habitacionales o familias por licencia
1985	340217			
1986	346789	6572	1826	64
1987	354442	7653	2126	75
1988	362876	8434	2343	82
1989	372085	9209	2558	90
1990	381701	9617	2671	94
1991	391921	10220	2839	100
1992	401825	9904	2751	97
1993	411096	9271	2575	90
1994	419047	7950	2208	77
1995	425615	6568	1825	64
1996	430571	4956	1377	48
1997	434576	4005	1113	39
1998	437870	3294	915	32

1999	440838	2968	825	29
2000	443643	2805	779	27
2001	446311	2668	741	26
2002	449041	2730	758	27
2003	451842	2801	778	27
2004	454734	2893	804	28
2005	457681	2946	818	29
2006	460557	2876	799	28
2007	463408	2852	792	28
2008	466227	2819	783	27
2009	469017	2790	775	27
2010	471810	2793	776	27
2011	474564	2755	765	27
2012	477314	2750	764	27
2013	480050	2736	760	27
2014	482782	2732	759	27
2015	485496	2714	754	26
2016	488200	2704	751	26

Cuadro 4. Población Pereira entre 1986 -2016 relacionado con las respectivas licencias
Fuente: Elaboración propia a partir de información del DANE.

Con la anterior información, se obtuvo las licencias promedio tramitadas al año 28.5 licencias, 855 licencias tramitadas en 30 años. Con dicha información y la información del incremento anual de la población, se obtuvo los apartamentos promedio anuales construidos por cada licencia, 47 en promedio como se muestra en la figura 1.

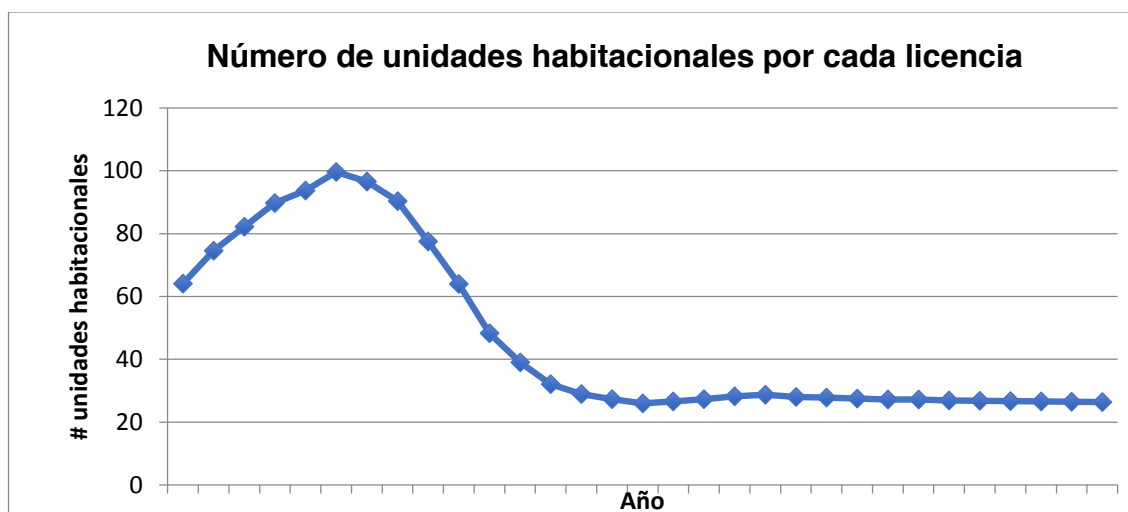


Figura 1. Promedio apartamento por licencia.
Fuente: Elaboración propia a partir de información del DANE

Con la referencia de cuarenta y siete (47) hogares por edificio y/o conjunto cerrado para tomar un promedio de estos, se tomó el promedio del número de personas por hogar en la ciudad de Pereira de 3,6. (DANE, 2015). Dicho lo anterior, el 29,3% de los pereiranos viven en conjuntos cerrados o apartamentos, (Corroborado con el dato del DANE que el 26,9% de la población de la ciudad de Pereira viven en edificios) es decir, 143.208 de los habitantes están en este tipo de vivienda (ver cuadro 5).

Población total Pereira	Total conjuntos cerrados y/o edificios	Número de aptos (promedio)	Promedio, habitantes por familia	Número de personas	% de habitantes en conjuntos cerrados y/o edificios
488.200	855	47	3,6	143.208	29,3%

Cuadro 5. Estimación del número de conjuntos cerrados y/o edificios en la ciudad de Pereira.
Fuente: Elaboración propia.

El resto, 344.991 habitantes, viven en casas o en la zona rural.

10.2. Estimación del porcentaje de reciclaje en los conjuntos cerrados.

Para evaluar la generación de residuos sólidos concebidos en cuatro condominios en la ciudad de Pereira, se realizó la visita a cuatro (4) conjuntos cerrados llamados Cañaveral I (186 apartamentos), Chorlavi (192 apartamentos), Villa Sol (236 apartamentos) y Corales (210 apartamentos). Estos condominios están ubicados en la misma zona de la ciudad y se caracterizaron por tener aproximadamente 200 apartamentos cada uno. Para realizar el estudio, los residentes de los diferentes conjuntos cerrados fueron encuestados sin importar las edades y se realizaron los fines de semana, debido a que a la mayoría se les facilitaba estos días. (Figura 2).



Figura 2. Porcentaje de capacitaciones recibidas para aprender a reciclar.
Fuente: Elaboración propia.

Con las personas se indagó acerca de la separación de los residuos sólidos, siendo el “Si” el porcentaje más alto como se muestra en la figura 3.

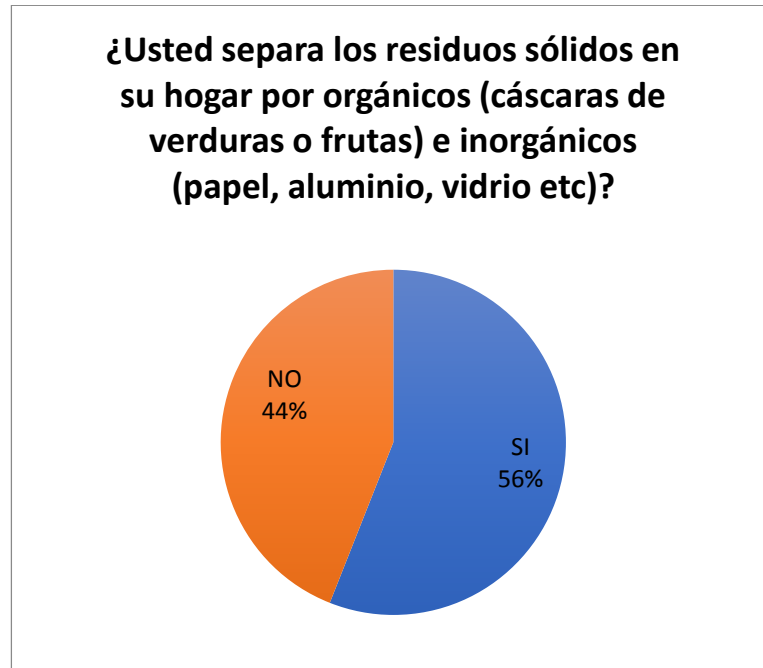


Figura 3. Separación de los residuos sólidos.
Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la percepción al tema de las infracciones económicas por no reciclar, los habitantes de las diferentes unidades residenciales casi en su totalidad (97%) respondieron de manera positiva que “si” reciclarían si hubiera una multa económica, como se muestra en la siguiente figura.

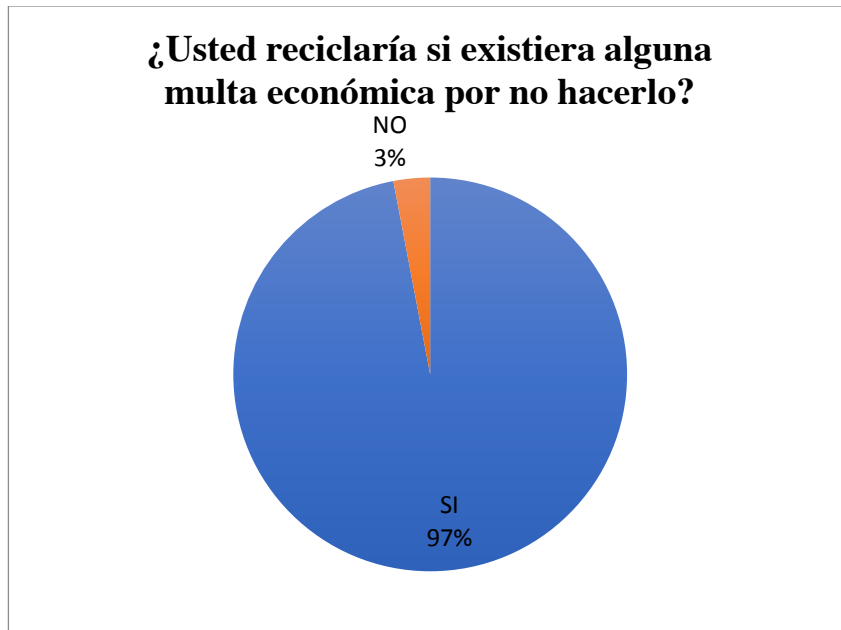


Figura 4. Porcentaje de las personas que reciclarían sabiendo que hay una multa económica.

Fuente: Elaboración propia.

Otra de las percepciones, es acerca de lo que sucede cuando los residuos sólidos son entregados a la empresa recolectora de éstos, el 71% de las personas dicen que los residuos orgánicos e inorgánicos son depositados en el mismo vehículo recolector, sustentando que muchas veces el esfuerzo que hacen en el hogar por separar los residuos sólidos lo ven perdido a la hora de la recolección de los residuos, un 26% de las personas encuestadas desconocen que sucede con los residuos sólidos y solo un 3% creen que los residuos son reciclados, como se muestra en la figura 5.

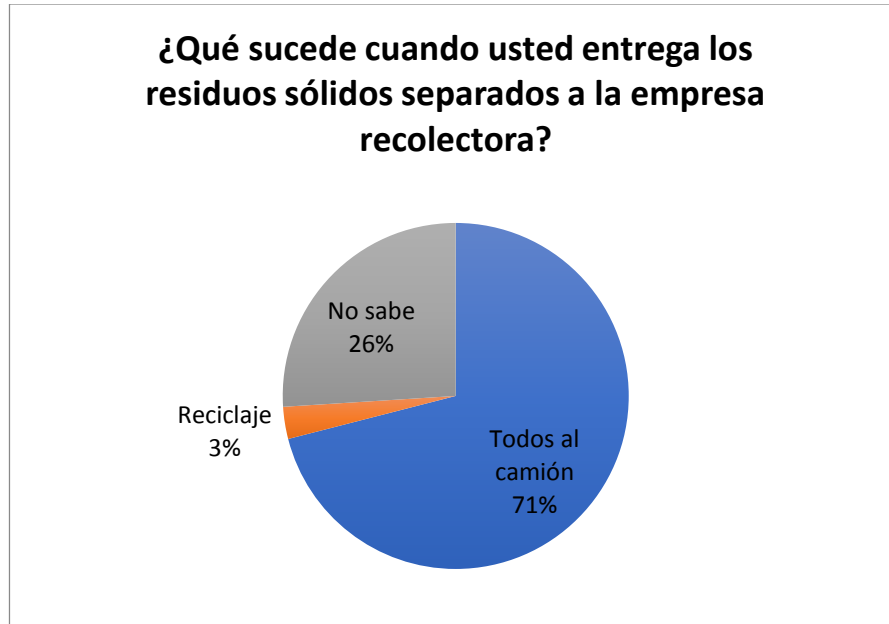


Figura 5. Percepción acerca de lo que sucede con los residuos sólidos.
Fuente: Elaboración propia.

Las personas en los condominios también fueron encuestadas acerca de la hipótesis si existiera una recolección selectiva (orgánica e inorgánica) si se animarían a reciclar a lo que respondieron:

En su totalidad las personas estarían dispuestas a realizar una separación en la fuente de los residuos sólidos, como se relaciona en la figura 6.

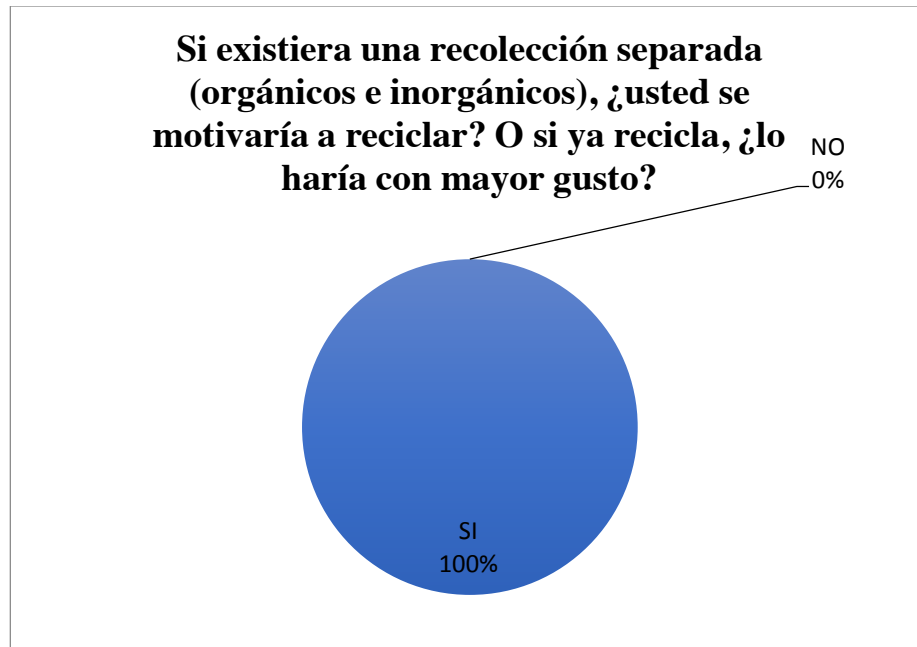


Figura 6. Percepción acerca de realizar el reciclaje si existiera una recolección selectiva entre orgánicos e inorgánicos.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, se les preguntó a los habitantes de las residencias si ellos reciclarían si al hacerlo pagarían menos dinero en los servicios públicos y casi la totalidad de las personas lo haría un 98%. (Figura 7).



Figura 7. El reciclaje y el pago de los servicios públicos.
Fuente: Elaboración propia.

En el estudio de caracterización de los residuos sólidos, se desarrolló un proceso de separación desde el hogar para determinar el tipo de residuos sólidos que generaban. Para esto, se tomó como muestra cinco (5) apartamentos aleatorios de cada conjunto residencial y se pidió al propietario separar los residuos para ser pesados y caracterizados. En el conjunto cerrado Cañaverl el peso promedio fue de 2,02 kilos y un promedio de 3 personas por hogar; el conjunto cerrado Corales el peso promedio fue de 2,7 kilos y un promedio de 2,46 personas por hogar; en el conjunto cerrado Villa Sol el promedio de peso fue 3 kilos y un promedio de personas de 2,64; y por último, el conjunto cerrado Chorlaví el promedio de peso de los residuos sólidos fue de 2,02 kilos y el promedio de personas por hogar 2,6. El porcentaje de residuos sólidos que no se podría reciclar es del 16.6%. Los detalles de la caracterización se muestran en las siguientes figuras:

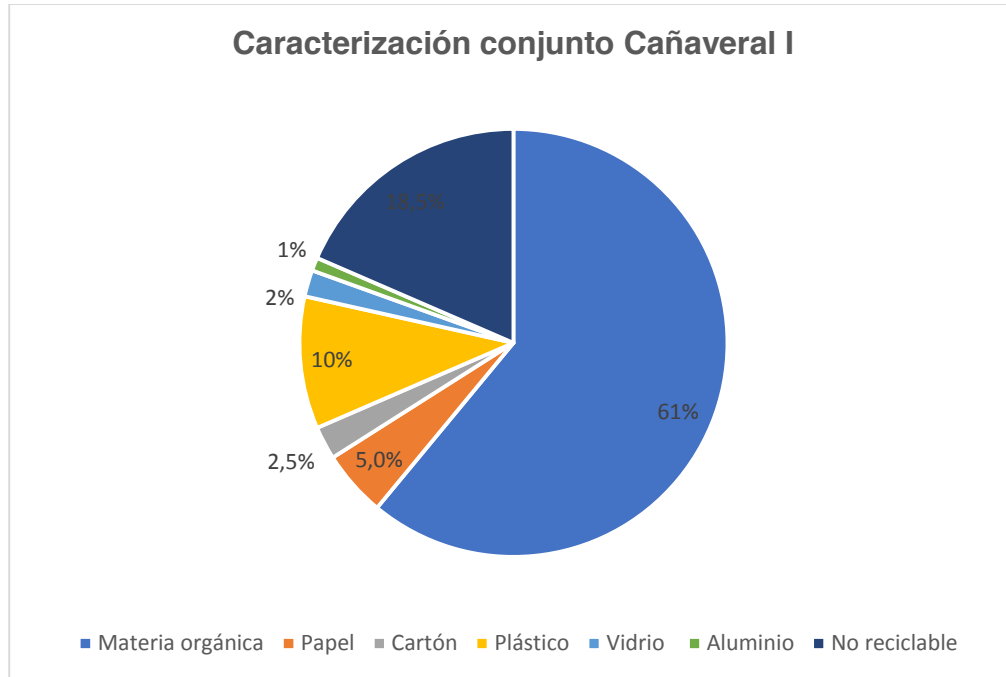


Figura 8. Caracterización conjunto cerrado Cañaveral I, ciudad de Pereira.
Fuente: Elaboración propia.

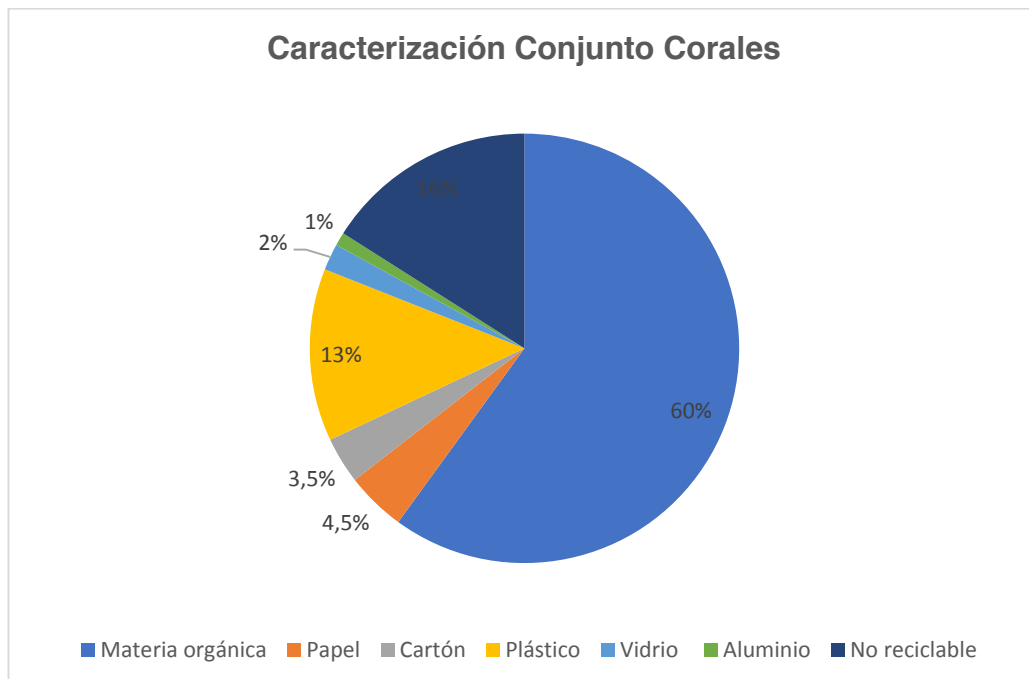


Figura 9. Caracterización conjunto cerrado Corales, ciudad de Pereira.
Fuente: Elaboración propia.

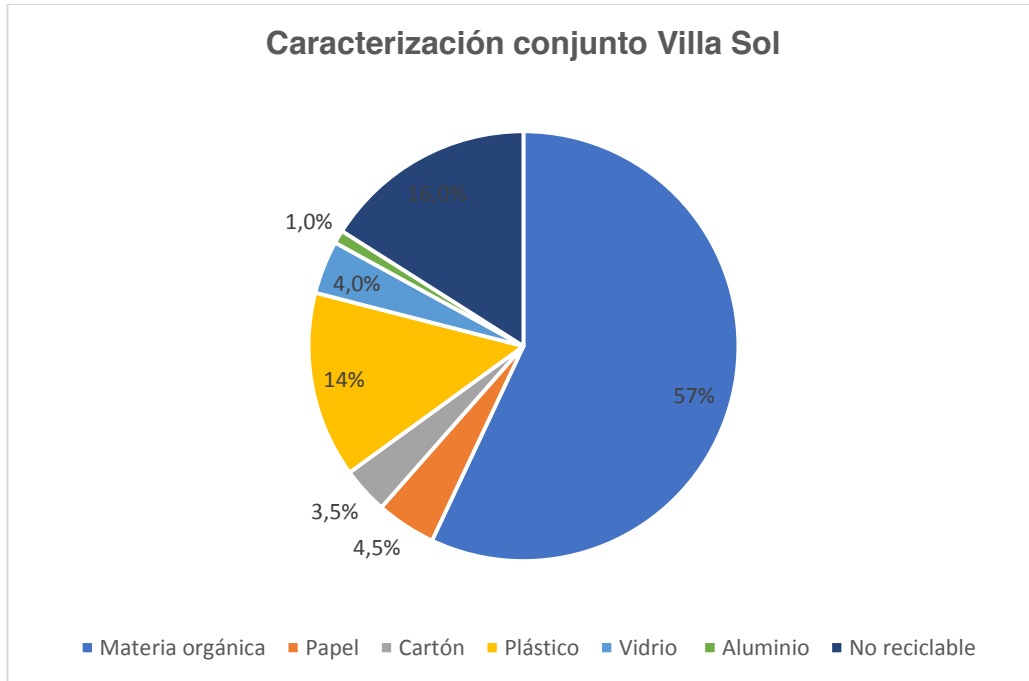


Figura 10. Caracterización conjunto cerrado Villa Sol, ciudad de Pereira.
Fuente: Elaboración propia.

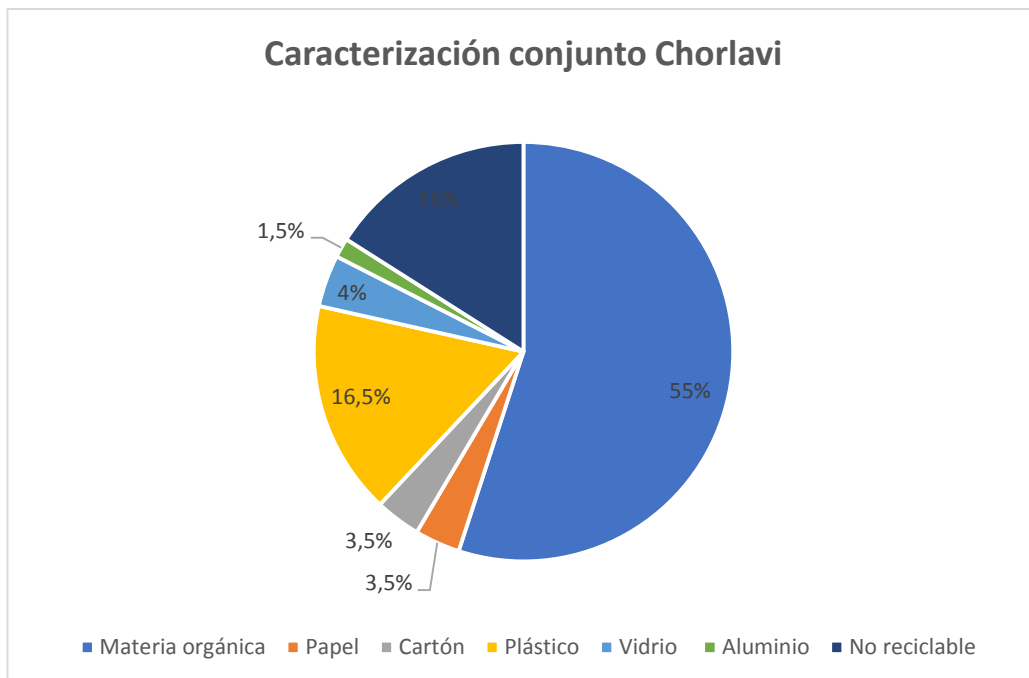


Figura 11. Caracterización conjunto cerrado Chorlavi, ciudad de Pereira.
Fuente: Elaboración propia.

Realizada la separación en la fuente el siguiente paso que se realizó en el estudio fue realizar la caracterización de los residuos sólidos (Anexo 3). Para lo anterior, se habló con los residentes para realizar la separación de los residuos sólidos desde la fuente, de igual manera, se realizó la relación del material separado y el precio de compra por parte de los bodegueros (personas que comercializan el reciclaje) en el mercado actual por cada tipo de material. Cabe aclarar, que a pesar de haberse hablado con los residentes no todos estuvieron dispuestos a colaborar y más de una vez se dañaba el proceso de separación en la fuente. Por otro lado, también se tuvo problemas con la empresa de aseo ATESA debido que ésta en ocasiones se llevaba el material separado, expresando que ellos eran los únicos autorizados para poderse llevar los residuos sólidos (muestra de un monopolio al que se enfrentan los recicladores de la ciudad). A continuación, los resultados:

En el Conjunto Cañaveral se realizaron quince (15) recolecciones con su respectivo valor en el mercado, se relaciona en el cuadro 6.

Conjunto Cañaveral I		
Tipo de material	Kilos	Precio
Papel	354	\$ 177.000
Vidrio	301	\$ 42.140
Plástico	241	\$ 120.500
Cartón	325	\$ 58.500
Aluminio	74	\$ 148.000
Total		\$ 546.140

Cuadro 6. Reciclaje conjunto Cañaveral I.

Fuente: Elaboración propia.

En el conjunto Corales se realizaron veinte (20) recolecciones:

Conjunto Corales		
Tipo de material	Kilos	Precio
Papel	143	\$ 71.500
Vidrio	163	\$ 22.820
Plástico	141	\$ 70.500
Cartón	116	\$ 20.880
Aluminio	53	\$ 106.000
Total		\$ 291.700

Cuadro 7. Reciclaje conjunto Corales.

Fuente: Elaboración propia.

En el conjunto Villa Sol se realizaron dieciocho (18) recolecciones:

Conjunto Villa Sol		
Tipo de material	Kilos	Precio
Papel	322	\$ 161.000
Vidrio	345	\$ 48.300
Plástico	305	\$ 152.500
Cartón	373	\$ 67.140
Aluminio	69	\$ 138.000
Total		\$ 566.940

Cuadro 8. Reciclaje conjunto Villa Sol.

Fuente: Elaboración propia.

En el conjunto Chorlavi se realizaron veinte (20) recolecciones:

Conjunto Chorlavi		
Tipo de material	Kilos	Precio
Papel	66	\$ 33.000
Vidrio	100	\$ 14.000
Plástico	76	\$ 38.000
Cartón	60	\$ 10.800
Aluminio	20	\$ 40.000
Total		\$ 135.800

Cuadro 9. Reciclaje conjunto Chorlavi.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los dos (2) cuadros del resumen de la actividad con la cantidad de residuos sólidos recuperados en los diferentes conjuntos cerrados, además de la proyección de lo que se podría recuperar en los diferentes 855 conjuntos cerrados y/o edificios registrados ante la Secretaría de Planeación de la ciudad de Pereira. De igual manera se presenta el resultado de la proyección de lo que separaría al año que sería 3.898 toneladas (como la toma de datos se realizó a lo largo de 73 días es solo un 20% del año. Se proyectó lo que se podría separar anualmente) con un promedio 10,68 toneladas al día. Como lo anterior solo contempla el 29.3% de la población pereirana, se proyectó lo que se podría recuperar al día en la totalidad de la población de la ciudad dando como resultado 36,4 t/día lo que arrojaría un resultado de crecimiento de la tasa de reciclaje de la ciudad de un 3,0% a un 8,9%, es decir, un aumento del rendimiento de 196%. (cuadro 10 y 11).

Conjunto Cañaveral material recuperado (t)	Conjunto Corales material recuperado (t)	Conjunto Villa Sol material recuperado (t)	Conjunto Chorlavi material recuperado (t)	Total material recuperado (t)	Promedio (t)	Conjuntos cerrados y/o edificios en la ciudad de Pereira	Proyección toneladas recuperadas en los conjuntos cerrados	Proyección toneladas recuperadas al año	Promedio recuperadas al día (t)
1,3	0,62	1,4	0,32	3,65	0,91	855	779,5	3.898	10,68

Cuadro 10. Resumen del reciclaje en los diferentes conjuntos cerrados.

Fuente: Elaboración propia.

Población	Toneladas de RSU en relleno sanitario	Tasa reciclaje %	Toneladas diarias	Población conjuntos cerrados	% de la población	Proyección de reciclaje toneladas diarias (Ciudad)	Proyección tasa de reciclaje %	Rendimiento %
488.200	410	3,0	12,3	143.208	29,3%	36,40	8,9	196

Cuadro 11. Incremento del rendimiento de separación en la fuente.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, se realizaron ocho (8) entrevistas a personas claves escogidas por su relevancia y conocimiento en el tema y se construyó una matriz (Cuadro 12), con los temas de mayor relevancia en la entrevista.

Entrevistas / Temas relevantes	Usuario	Accionista empresa de Aseo	Reciclador	Gerente empresa Flexco	ANDI	Director Sostenibilidad Empresa de Bebidas	Directora sostenibilidad Empacor	Funcionaria CARDER
Reciclaje	Dificultades	Disposición final es un gran negocio y los dueños del relleno son los mismos dueños de las empresas de aseo entonces no les importa reciclar	Las personas no separan desde la casa	Desinformación de cómo se debe hacer. Falta de incentivos gubernamentales	El reciclaje se ve como una carga adicional de trabajo y no como una oportunidad.	Se necesita incrementar significativamente la separación en la fuente	No hay voluntad de las personas. No separan los residuos	No existen rutas diferenciadas. No hay conciencia. No hay incentivos
	Manejo	Hay unas empresas que recolectan por medio de los permisos, se recoge en todas partes y se transporta al relleno sanitario y cobran por tonelada facturada.	Todo lo mezclan en un camión y se lo llevan al relleno sanitario	Desconoce cómo funciona	Desconoce cómo funciona	Hay una recolección de los residuos y se llevan a su destino final en un relleno, sin separación entre orgánicos e inorgánicos	Hay una recolección de los residuos y se llevan a su destino final en un relleno, sin separación entre orgánicos e inorgánicos	Recolección transporte y disposición final. Eventualmente se acompaña de recicladores informales que acompañan la ruta

Estrategias	Educación e incentivos económicos	Un mayor control sobre la tarifa, mayor educación y explicar cómo cobran por tarifa y tarifa multiusuario.	Que las personas separen en la casa y mayor educación	Que sea económicamente sostenible, es decir que existas incentivos al reciclar.	Relación del reciclaje con medios de comunicación . Incentivos. Política educativa	Aumentar la eficiencia del reciclador de oficio. Esto debe venir acompañado de un proceso de dignificación y profesionalización de la labor del reciclador. Rutas selectivas	Mayor educación y campañas	En los PGIRS se deben formular programas de rutas diferenciadas donde se genere cultura, se creen las plantas de aprovechamiento y esto se evidencie como una disminución en la factura
Incentivos económicos	Mejoraría, se debe generar cultura a través del dinero	Cobrar exactamente lo que produzco. Poner sitios de recepción	Mejoraría además nos dan más material	Mejoraría, la mayoría de los entes sociales responden a los incentivos	Mejoraría, porque lamentablemente somos una sociedad que demanda de incentivos, recursos y dinero para poder actuar.	Los incentivos podrían ser útiles para incrementar la inversión en infraestructura y tecnología para la separación y aprovechamiento de residuos y para incrementar el ecodiseño.	Mejoraría, desafortunadamente las personas actúan por el dinero	Mejoraría, porque el ser humano funciona cuando tiene incentivos
Monopolio	Lo que he escuchado es que es una mafia el	Las empresas de aseo se convirtieron fuentes de negocio y ellos no	Si los políticos están en el negocio y hacen	No sé si las políticas interfieren. Sé que hay falta de incentivos.	No existe un monopolio	El sistema de distribución de la tarifa de aseo es uno. El mecanismo para	No existe un monopolio	Sí, hay intereses como el tema de disposición porque entre más residuos

		negocio de los residuos sólidos	quieren que haya una política para que se le transfiera a los usuarios el costo exacto.	las leyes para ellos			determinar el pago a los rellenos sanitarios, en donde se paga por toneladas		lleguen al relleno más se paga.
	Posición en la cadena de reciclaje	Comprar cosas con menos empaques y separar los residuos en la casa	Mayor control de la superintendencia y mayor control de tarifa. Mayor campaña directa a los usuarios	Trabajar con el mayor gusto	Como empresa nosotros hacemos nuestros productos con plástico 100% reciclado. Nosotros podemos ser la parte tecnológica de la destinación del material reciclado en el país	Integrar el reciclaje en la educación. Plan de incentivos. Sanciones drásticas	Diseño de los envases, logrando que se considere el ciclo de vida del mismo.	Se puede hacer una mayor inversión en maquinaria para recuperar	Socialización fortalecimiento o a los programas PGIRS y medidas de seguimiento y control y medidas de sanciones monetarias a quien no cumpla.

	Entrevistas / Temas relevantes	Usuario	Accionista empresa de Aseo	Reciclad or	Gerente empresa Flexco	ANDI	Director Sostenibilidad Empresa de Bebidas	Directora sostenibilidad Empacor	Funcionaria CARDER
Reciclaje	Dificultades	No hay espacios apropiados para separar. Falta educación e incentivos	Disposición final es un gran negocio y los dueños del relleno son los mismos dueños de las empresas de aseo entonces no les importa reciclar	Las personas no separan desde la casa	Desinformación de cómo se debe hacer. Falta de incentivos gubernamentales	El reciclaje se ve como una carga adicional de trabajo y no como una oportunidad.	Se necesita incrementar significativamente la separación en la fuente	No hay voluntad de las personas. No separan los residuos	No existen rutas diferenciadas. No hay conciencia. No hay incentivos
	Manejo	Desconoce cómo funciona	Hay unas empresas que recolectan por medio de los permisos, se recoge en todas partes y se transporta al relleno sanitario y cobran por tonelada facturada.	Todo lo mezclan en un camión y se lo llevan al relleno sanitario	Desconoce cómo funciona	Desconoce cómo funciona	Hay una recolección de los residuos y se llevan a su destino final en un relleno, sin separación entre orgánicos e inorgánicos	Hay una recolección de los residuos y se llevan a su destino final en un relleno, sin separación entre orgánicos e inorgánicos	Recolección transporte y disposición final. Eventualmente se acompaña de recicladores informales que acompañan la ruta

Estrategias	Educación e incentivos económicos	Un mayor control sobre la tarifa, mayor educación y explicar cómo cobran por tarifa y tarifa multiusuario.	Que las personas separen en la casa y mayor educación	Que sea económicamente sostenible, es decir que existan incentivos al reciclar.	Relación del reciclaje con medios de comunicación. Incentivos. Política educativa	Aumentar la eficiencia del reciclador de oficio. Esto debe venir acompañado de un proceso de dignificación y profesionalización de la labor del reciclador. Rutas selectivas	Mayor educación y campañas	En los PGIRS se deben formular programas de rutas diferenciadas donde se genere cultura, se creen las plantas de aprovechamiento y esto se evidencie como una disminución en la factura
Incentivos económicos	Mejoraría, se debe generar cultura a través del dinero	Cobrar exactamente lo que produzco. Poner sitios de recepción	Mejoraría además nos dan más material	Mejoraría, la mayoría de los entes sociales responden a los incentivos	Mejoraría, porque lamentablemente somos una sociedad que demanda de incentivos, recursos y dinero para poder actuar.	Los incentivos podrían ser útiles para incrementar la inversión en infraestructura y tecnología para la separación y aprovechamiento de residuos y para incrementar el ecodiseño.	Mejoraría, desafortunadamente las personas actúan por el dinero	Mejoraría, porque el ser humano funciona cuando tiene incentivos
Monopolio	Lo que he escuchado es que es una mafia el negocio de los	Las empresas de aseo se convirtieron fuentes de negocio y ellos no quieren que haya una	Si los políticos están en el negocio y hacen las	No sé si las políticas interfieren. Sé que hay falta de incentivos.	No existe un monopolio	El sistema de distribución de la tarifa de aseo es uno. El mecanismo para determinar el	No existe un monopolio	Sí, hay intereses como el tema de disposición porque entre más residuos lleguen al

	residuos sólidos	política para que se le transfiera a los usuarios el costo exacto.	leyes para ellos			pago a los rellenos sanitarios, en donde se paga por toneladas		relleno más se paga.
Posición en la cadena de reciclaje	Comprar cosas con menos empaques y separar los residuos en la casa	Mayor control de la superintendencia y mayor control de tarifa. Mayor campaña directa a los usuarios	Trabajar con el mayor gusto	Como empresa nosotros hacemos nuestros productos con plástico 100% reciclado. Nosotros podemos ser la parte tecnológica de la destinación del material reciclado en el país	Integrar el reciclaje en la educación. Plan de incentivos. Sanciones drásticas	Diseño de los envases, logrando que se considere el ciclo de vida del mismo.	Se puede hacer una mayor inversión en maquinaria para recuperar	Socialización fortalecimiento a los programas PGIRS y medidas de seguimiento y control y medidas de sanciones monetarias a quien no cumpla.

Cuadro 12. Matriz de resultados entrevistas, en donde se sintetizan los principales temas tratados y las respuestas obtenidas.
Fuente: Elaboración propia a partir de las entrevistas hechas en campo.

En la matriz de datos se resumen los seis (6) temas más relevantes que fueron discutidos con las personas encuestadas.

Al indagar sobre las dificultades por las que la ciudadanía no recicla las respuestas fueron muy variadas, por falta de información, falta de incentivos y falta de espacios apropiados para hacerlo.

Frente a la pregunta sobre el manejo de los residuos sólidos y como funciona actualmente el 37% de los entrevistados desconocen cómo funciona. El 63% de los encuestados explica que el sistema de recolección es mediante un camión compactador y todo se lleva a un destino final y sólo la persona que es accionista en una empresa de aseo expresó que se cobra por tonelada dispuesta en el relleno sanitario.

Por otro lado, el 100% de los encuestados coinciden que se deben crear incentivos económicos y una mayor campaña educativa. La funcionaria de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda CARDER expresa que se deben crear rutas diferenciadas y una planta de aprovechamiento para tratar los materiales recuperados.

Respecto al tema del monopolio con la persona accionista de la empresa de aseo se dio un diálogo más profundo sobre el reciclaje y del por qué en el país es tan difícil que esta acción, por el momento, progrese y salga adelante. Desde el año 1.997 conoce el sector y ha invertido en una empresa de Aseo en la ciudad de Pereira. Expresó lo siguiente:

“Uno en este lugar debe luchar contra ATESA y la alcaldía porque entre esos dos hay pactos y dinero de por medio” “La disposición final es un gran negocio, los dueños de los rellenos sanitarios son los mismos dueños de las empresas de aseo, lo que traduce que se les paga porque recojan los residuos sólidos como por disponerlos en el relleno sanitario. Es un negocio redondo, a las empresas no les importa reciclar ni bobos que fueran dejar de llevar residuos para que se les pague menos. Ellos sólo facturan, el pago aproximadamente son 27.500 pesos por tonelada puesta en el relleno sanitario y en promedio llevan 400 toneladas aproximadamente son 11 millones al día que facturan” (Accionista Empresa de Aseo de Pereira, 64 años)

Con ese modelo nunca habrá reciclaje en el país ... yo estuve en las primeras reuniones cuando al gerente de ATESA en Pereira le dijeron “cero reciclaje, necesitamos que el sistema sea de cero reciclaje” por eso usted puede escuchar al gerente de ATESA decir que el reciclaje es muy costoso hacerlo, pero todo es una mentira solo se busca facturar.

(Accionista Empresa de Aseo de Pereira, 64 años).

Con respecto a las estrategias que se deberían implementar para impulsar el reciclaje la Accionista de la Empresa de Aseo de Pereira considera que:

“se debe hacer un mayor control sobre la tarifa porque lo que se cobra es un promedio. Ya se tiene un promedio establecido en los hogares, así usted recicle o no siempre se le cobrará el promedio como si nunca lo hiciera. Para eso son las tarifas multiusuarios para que sólo cobren por un punto de recolección y no por cada hogar que se recolecte, pero como son las mismas empresas que lo proponen y saben que con eso se les reduce los niveles de ingresos por facturación, no lo promocionan y no hacen unas campañas fuertes de difusión de esa información”. (Accionista Empresa de Aseo de Pereira, 64 años).

Por otro lado, este mismo actor manifiesta que el esquema de recolección está mal ideado, y que se requieren son puntos de recolección. Que se establezcan puntos de recolección por barrios para no hacer el recorrido casa por casa. De esa manera, se reduce el valor por recolección por cada usuario.

Por último, se habló con cada uno de los entrevistados de cómo desde su posición en la cadena de valor del reciclaje se podía mejorar el sistema. Un usuario expresó que comprando cosas con menos empaques y separando los residuos en casa se podía mejorar.

Por su parte la persona encargada del reciclaje considera que: *“trabajando con gusto y mejores condiciones se puede mejorar”.* (Recuperador, 56 años)

Desde el sector industria, el gerente de la empresa Flexco reconoce la importancia de reciclar, por lo cual, asegura que desde la empresa se llevan a cabo procesos de aprovechamientos de residuos como el plástico, así mismo, invierten en tecnología. Al igual que el director de la ANDI, quien mencionó que: *“integrar el reciclaje en la educación. Aparte de eso debe haber un plan de incentivos y sanciones drásticas”.*

De igual manera, la directora de sostenibilidad de Empacor (Empresa recuperadora de materiales) expresó que *“Se puede hacer una mayor inversión en maquinaria para recuperar... el director de sostenibilidad de la empresa de bebidas dijo: la contribución más importante es el diseño de los envases, logrando que se considere el ciclo de vida del mismo”*.

Así mismo, la funcionaria pública considera que es prioridad la socialización y el fortalecimiento de los PGIRS y se deben tener medidas de seguimiento, control y sanción para las personas que no cumplan, de igual modo, se requiere mayor control por parte de la superintendencia sobre las tarifas de pago de los usuarios.

El anterior ejercicio se realizó con el fin de mostrar que la solución al problema de los residuos sólidos es un problema y una solución que involucra todos los sectores.

10.3. Estimación del impacto ambiental, económico y social de la gestión integral de residuos sólidos.

Un sistema sostenible para el manejo de los residuos sólidos, en el sentido de que no exige subsidio del poder público, es aquél formado por los clasificadores organizados en cooperativas, que recogen de las calles los reciclables separados en la fuente por los ciudadanos (Costa & Penido, 2003). Para que esto ocurra se requiere una fuerte participación del sector público mediante programas permanentes de sensibilización a la sociedad, de manera que todos los ciudadanos participen de este esfuerzo, sumado a políticas ambientales y sanciones ambientales por no reciclar.

Lo anterior, traerá una contrapartida interesante, tanto para el generador (usuario) como para el recuperador (reciclador). Para el usuario, existe la opción tarifaria multiusuarios, la cual, se refiere a una alternativa para que los usuarios que se encuentran agrupados, obtengan una tarifa de acuerdo al peso y volumen de los residuos que generan.

Lo anterior, incentiva a los usuarios a realizar prácticas de reciclaje, una separación de residuos en la fuente y una disminución de la producción de residuos, para reducir al máximo la entrega de residuos al operador del servicio de aseo, para que así mismo la rebaja de la tarifa sea la máxima. Por ser esta una opción, debe ser solicitada por los

usuarios atendiendo ciertos requisitos. (Ramírez Tobar, 2006).

El precio por el servicio de aseo tiene tres (3) tarifas, 2 (dos) fijas y una variable. Las dos tarifas fijas se refieren a poda y limpieza en zonas públicas y facturación y servicio de recolección. Por otro lado, la tarifa variable depende de la cantidad de residuos sólidos que se genera por hogar. En el estudio hecho, se tomó la factura de uno de los apartamentos de los conjuntos cerrados con las siguientes tarifas.

Factura	
Contribución (poda y limpieza)	\$ 18.700
Facturación	\$ 13.000
Variabilidad	\$ 14.600
Total	\$ 46.300

Cuadro 13. Factura de aseo.

Fuente: Elaboración propia a partir de la factura del ASEO.

En la tabla se observa que la variabilidad de la generación de residuos sólidos es de \$ 14.600 pesos, siendo el 100% de la generación. Si se realizan procesos de separación en la fuente, de reciclaje y se solicita la opción tarifaria para multiusuarios, por peso y volumen sólo se desperdiciaría el 16.6% de los residuos sólidos, disminuyendo el valor de la factura de aseo en su ítem de variabilidad de \$ 14.600 a \$ 2.424 pesos, es decir, un ahorro económico para el generador en la facturación de un 83.4%, ver cuadro 14.

Factura			Ahorro
	Sin opción tarifaria para multiusuarios	Con opción tarifaria para multiusuarios	-
Generación de residuos sólidos	100%	16.6%	-
Contribución (poda y limpieza)	\$ 18.700	\$ 18.700	-
Facturación	\$ 13.000	\$ 13.000	-
Variabilidad	\$ 14.600	\$ 2.424	-
Total	\$ 46.300	\$ 34.124	83.4%

Cuadro 14. Tabla de factura de aseo con la opción tarifaria para multiusuarios.

Fuente: Elaboración propia a partir de la factura del ASEO.

Por otro lado, los recuperadores (recicladores), recolectan los residuos sólidos aprovechables, lo que significa que esos residuos dejan de ser recolectados por el servicio de limpieza de la ciudad, que así ahorra costos no sólo en la recolección sino también en el transporte al relleno y en la disposición final.

En este sentido, los ingresos de los recicladores que trabajan en la labor obtendrán mayores ingresos económicos, ya que, en la actualidad en Colombia, los recicladores no tienen un ingreso fijo, sino que depende en su totalidad de la cantidad de residuos sólidos que sean recuperados y vendidos en las bodegas de compra y venta de reciclaje. Para entender lo anterior, es importante conocer el funcionamiento actual en Colombia, donde el material recolectado por los recicladores es mayormente vendido a las pequeñas bodegas, donde se realiza el proceso de negociación entre el bodeguero y el reciclador. (Terraza, H et al., 2010).

En la mayoría de los casos, los recicladores venden el material a bodegas pequeñas o medianas, material que finalmente es comprado por las grandes bodegas y bodegas especializadas. Tanto las bodegas pequeñas como las grandes pertenecen en algunos casos a intermediarios independientes y en otros a las propias organizaciones de

recicladores (sean cooperativas o asociaciones). El anterior sistema de reciclaje, tiene altos costos de intermediación, (el paso de material por las diferentes bodegas); en este proceso se distribuye el valor agregado por la recuperación de materiales, de los cuales ni los recicladores ni los pequeños bodegueros ven un porcentaje significativo de las ganancias. Las grandes bodegas, así como las especializadas, se distribuyen gran parte de los beneficios de la intermediación (Terraza, H et al., 2010).

Si tomamos el PET transparente como material de referencia, un reciclador organizado vende el kilo de PET a un bodeguero aproximadamente a \$ 500 pesos colombianos. El bodeguero vende este mismo material a 1.150 pesos colombianos a las grandes empresas que compran este material (Ekored o Biocírculo). El valor adicionado se da en el limpiado del material. Si consideramos toda la cadena de reciclaje, observamos un incremento del 130% entre el precio inicial al cual el reciclador vende a los bodegueros y el precio final al cual la industria adquiere el material.

Para dicho ejercicio, se realizó una comparación entre ciudades con precios actuales en el mercado del valor del reciclaje comercializado por los bodegueros y por el precio final de compra realizado por las empresas que usan el material reciclado como materia prima en sus procesos.

Para el ejercicio, se tomaron los valores del conjunto Cañaveral I y se comparó con los precios de compra de otras ciudades. (Cuadro 15).

PEREIRA				
Tipo de material	Kilos	Compra Reciclador	Compra Bodeguero	Diferencia precios
Papel	354	\$ 177.000	\$ 283.200	60%
Vidrio	301	\$ 42.140	\$ 120.400	186%
Plástico	241	\$ 120.500	\$ 277.150	130%
Cartón	325	\$ 58.500	\$ 104.000	78%
Aluminio	74	\$ 148.000	\$ 266.400	80%
Total		\$ 546.140	\$ 1.051.150	92%
BARRANQUILLA				
Tipo de material	Kilos	Compra Reciclador	Compra Bodeguero	Diferencia precios
Papel	354	\$ 88.500	\$ 283.200	220%
Vidrio	301	\$ 15.050	\$ 120.400	700%
Plástico	241	\$ 72.300	\$ 277.150	283%
Cartón	325	\$ 22.750	\$ 104.000	357%
Aluminio	74	\$ 88.800	\$ 266.400	200%
Total		\$ 287.400	\$ 1.051.150	266%
BOGOTÁ				
Tipo de material	Kilos	Compra Reciclador	Compra Bodeguero	Diferencia precios
Papel	354	\$ 212.400	\$ 283.200	33%
Vidrio	301	\$ 24.080	\$ 120.400	400%
Plástico	241	\$ 132.550	\$ 277.150	109%
Cartón	325	\$ 78.000	\$ 104.000	33%
Aluminio	74	\$ 148.000	\$ 266.400	80%
Total		\$ 595.030	\$ 1.051.150	77%

Cuadro 15. Comparación del valor del reciclaje entre algunas ciudades de Colombia
Fuente: Elaboración propia a partir de información de compra y venta de material reciclable.

Vale destacar que la relación entre el intermediario y los recicladores suele influir en los precios de comercialización de materiales. En muchas ocasiones, los materiales recuperados no se pagan en dinero sino en especie o en servicios, estableciendo los recicladores relaciones de dependencia o padrinazgo con los dueños de las bodegas.

Esta dinámica es menos conflictiva para los recicladores organizados, que se manejan bajo parámetros que aplican a todos los miembros de la organización (Terraza, H et al., 2010).

Lo anterior, es una muestra del monopolio y las mafias que hay en el manejo de los residuos sólidos urbanos. En el país ATESA (la empresa de aseo presente en muchas ciudades) es dueño de rellenos sanitarios y de la empresa recolectora, lo que traduce es que a la empresa se le paga por recolectar los residuos sólidos y el municipio le paga por disposición final (en la ciudad de Pereira el valor está en \$ 28.500 pesos colombianos por tonelada dispuesta en el relleno sanitario), lo cual, demuestra que la empresa tiene utilidades en todas las partes de la cadena y lo que menos preocupa es impulsar el reciclaje en el país.

En Santiago de Chile (Chile), se presentan situaciones similares con respecto al manejo de los residuos sólidos, enfrentan problemas en el sistema de recolección, que son susceptibles de mejoras, se destacan la falta de transparencia en la adjudicación de algunos contratos, la falta de entes de control, entre otros, lo cual se fundamenta en los reclamos que hacen los usuarios, y la existencia de numerosos vertederos clandestinos. (Ducci Et al, 2003).

Lo anterior, sólo se mejoraría con mayor presencia del Estado y control de la empresa, debido que el monopolio no permite progresar el reciclaje en el país. Además, un instrumento económico esencial para el logro de la eficiencia en el pago del servicio de recolección, es que el valor esté directamente ligado al volumen, peso y tipo de residuos que se desechan. Sólo de esta manera sería posible que los usuarios ajusten su generación de residuos en un nivel más adecuado. (Ducci Et al, 2003), lo cual es soportado por el accionista de la empresa de aseo el cual expresaba que solo se podría mejorar el reciclaje si se pagaba lo justo por el servicio y no un estimado sin importar la cantidad de residuos sólidos generados.

En conclusión, el Estado debe ser responsable de la implementación y mantenimiento de un programa de sensibilización de la población que la lleve a participar del proceso de separación de reciclables en las fuentes de generación, incrementando los porcentajes de reciclaje. (Costa & Penido, 2003). Sumado a esto, si los recicladores hacen provecho de este material se aumentaría la eficiencia en el trabajo y por ende el ingreso económico de ellos.

En el ejercicio que se realizó con el presente trabajo de separación en la fuente con los diferentes conjuntos cerrados, los ingresos de Silvio (reciclador) pasaron de cerca de 700.000 pesos a cerca de 1.300.000, un incremento del 86% de sus ingresos.

Se aprendió, asimismo, en este tema de los recicladores coincidiendo con la literatura, una lección importante: la organización de los recicladores, en cooperativas, que exige un apoyo muy fuerte del poder público, sea por medio de incorporación en una cooperativa de trabajo existente y organizada de forma similar a una empresa privada, es fundamental para que el sistema se torne sostenible. También se puede considerar un apoyo del sector público en suministrar una instalación de clasificación, sea mecánica o manual, pero con todas las facilidades para recibir los materiales segregados en la fuente y clasificarlos y acondicionarlos para la comercialización, (Costa & Penido, 2003), avanzando hacia una formalización del Programa de Reciclaje y de su componente de reciclaje inclusivo, alcanzando mayor grado de institucionalización: licitaciones con reciclaje inclusivo, cálculo de tarifas de servicio de los recicladores informales y decretos municipales que regulen el reciclaje inclusivo, entre otros instrumentos. (The Economist Intelligence Unit, 2017).

Aunque también se debe resaltar, no habrá mercado ni precios razonables para los reciclables si no hubiere industrias que puedan absorberlos, generando demanda, y, por lo tanto, mejores precios para los clasificadores. Por lo tanto, es fundamental que el gobierno estimule el desarrollo de tecnologías sencillas que exijan bajas inversiones y reducidos costos operacionales para que se agregue valor al reciclable. (Ducci Et al,

2003). Además de disminuir costos de transporte y procesamiento de los materiales reciclables. (Costa & Penido, 2003).

Por último, reciclar también genera importantes beneficios en el sector ambiental. Al relleno sanitario La Glorita llegan al día 754 toneladas de las cuales el 54.4% corresponden a toneladas generadas en el municipio de Pereira. Según los datos actuales, el relleno sanitario cuenta con 12 hectáreas más de expansión y al año se pierde 1.5 hectáreas por la cantidad de residuos sólidos que llegan, lo que significa que para el año 2025 se debe cambiar de lugar del relleno sanitario.

Con el trabajo de reciclar con el 29.3% de la población pereirana, la proyección de la tasa de reciclaje al día sería 36.4 toneladas diarias, lo que disminuiría la pérdida de hectáreas en el relleno sanitario de 1.5 a 1.43 aumentando el porcentaje de la vida útil del relleno en un 5.07% de 8 años a 8.41 años. Por otro lado, la estimación de la emisión de gases en el relleno sanitario son 1.706.062 toneladas equivalentes de CO₂/año (Alcaldía de Pereira, 2015), pero si se recicla serían 1.619.513 toneladas equivalentes de CO₂/año lo que significa una disminución de 86.549 toneladas equivalentes de CO₂/año lo que equivale más o menos a dejar de circular 15.000 vehículos al año aproximadamente. (OECD, 2015) (Cuadro 16).

	Medio ambiente		Variación
	Sin reciclaje	Con reciclaje	
Hectáreas (crecimiento del relleno sanitario)	1.5	1.43	5.07%
Vida útil relleno sanitario	8 años	8.41 años	5.07%
Emisiones de CO₂ (Ton)	1.706.062	1.619.513	5.07%

Cuadro 16. Beneficios del reciclaje al medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de PGIRS de Pereira.

Programa “Basura Zero”

Acorde a lo anterior y para plantear una propuesta de manejo de los residuos sólidos conforme a los datos obtenidos durante el estudio, se utilizó el programa MIRADI, como también se apoyó en la marco planteado por la “iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo” que tiene como objetivo crear alianzas estratégicas entre los diferentes actores del sector del reciclaje, facilitar el acceso de los recicladores a los mercados formales; promover el desarrollo de mecanismos marcos favorables al reciclaje inclusivo mercados; y mejorar la situación socioeconómica de los recicladores. (IRR, 2013).

Con el manejo de los residuos sólidos se busca disminuir la opción de llevar los materiales al proceso de disposición final en su mayor porcentaje y poder reciclar y aprovecharlos en su mayor cantidad, por medio de un programa de educación ambiental, impulsar el programa “Basura Zero” y crear decretos de obligatoriedad para el manejo con sanciones monetarias.

Siguiendo la metodología de los estándares abiertos para la práctica de la conservación (FOS, 2008), se definieron los siguientes elementos:

- **Visión:** Que en un futuro cercano existan un programa basura zero en la ciudad de Pereira y procesos sostenibles de reciclaje garantizando un bienestar social y ambiental.
- **Alcance:** Se determinó un alcance: un programa basura cero para la ciudad de Pereira.
- **Ámbito:** El municipio de Pereira en el departamento de Risaralda, en el centro de Colombia. La altura del municipio es de 1.411 m.s.n.m, la temperatura promedio es de 21° C, la precipitación pluvial anual es de 2.300 mm (Alcaldía de Pereira, 2008).

El municipio consta de una población de 488.200 personas de las cuales 410.088 (84%) se encuentran en el área urbana localizadas en 19 comunas y 78.112 (16%) en el área rural en 12 corregimientos. (Alcaldía de Pereira, 2016).

Entre las actividades económicas de la región se encuentra la producción de carne a partir del ganado vacuno y venta de productos agrícolas como el café, la caña de azúcar, el plátano. Desde el año 1.986 hasta la fecha, en el municipio de Pereira se han construido 855 conjuntos cerrados y/o condominios registrados legalmente porque ha habido otros conjuntos que los construyeron de manera ilegal. (Alcaldía de Pereira, 2016).

- **Equipo:** Lo primero en el manejo de residuos sólidos es definir un equipo. En los siguientes cuadros se presenta el equipo y los asesores ambientales para desarrollar la estrategia de conservación. (Cuadros 17 y 18).

Persona	Habilidad
Líder del equipo	Conocimiento del tema a nivel general y capacidad de interacción con la comunidad y las demás personas del equipo.
Líderes comunitarios	Conocen la zona de la problemática, personas con las que se pueden contar y tienen credibilidad con la comunidad.
Entes de control ambiental	Control.
Empresa de Aseo	Conocimiento técnico de la problemática.
Recicladores	Recolectores del material aprovechable.
Ecólogo énfasis en educación ambiental	Interacción con la comunidad que permita difundir el proyecto.

Cuadro 17. Integrantes del equipo de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Asesores	Habilidad
CARDER	Es la institución ambiental local
Empresa de Aseo	Conocimiento técnico de la problemática

Cuadro 18. Asesores de la propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Objetos: Programa *Basura Cero*.

- **Amenazas:** Se definieron como amenazas directas: mala separación de los residuos sólidos, recolección no selectiva de los residuos sólidos y la baja tecnología en la recuperación de los materiales.

- **Valoraciones de amenazas:** A continuación, los cuadros para el objeto de manejo y con sus respectivas valoraciones detalladas con su alcance, gravedad e irreversibilidad. Ver cuadro 19.

Amenazas	Alcance	Gravedad	Irreversibilidad	Resumen puntuaciones de las amenazas
Mala separación de los residuos sólidos	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
Recolección no selectiva de los residuos sólidos	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Muy Alto
Baja tecnología en la recuperación de los materiales	Alto	Alto	Medio	Alto
Monopolio	Medio	Muy Alto	Medio	Alto

Cuadro 19. Valoración detallada de las amenazas del programa *Basura Cero*

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se puede observar el objeto y cómo las amenazas afectan a cada uno de éstos.

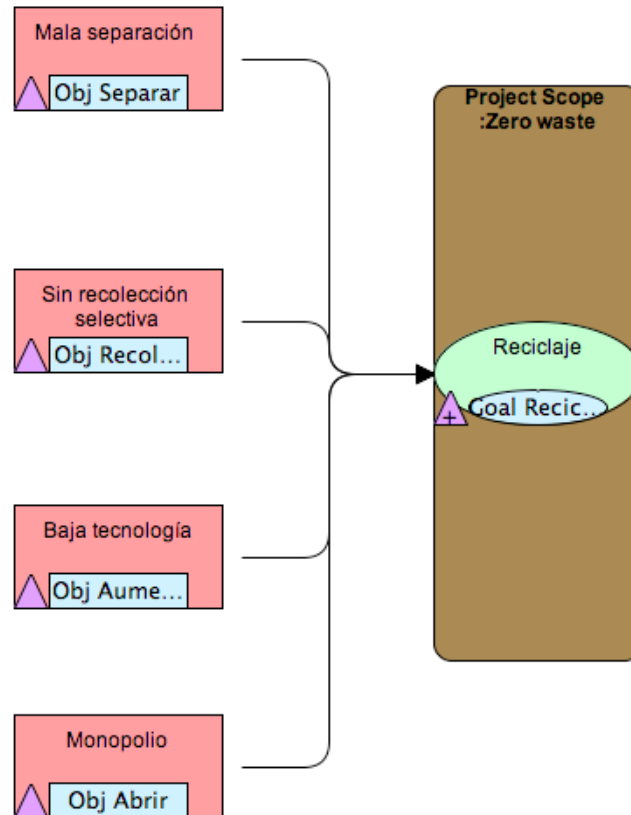


Figura 12. Objetos de conservación y las amenazas directas de cada una.
Fuente: Elaboración propia.

La amenaza indirecta es un factor que impulsa las amenazas directas y las incrementa. Es el punto de entrada para acciones de prácticas de un buen manejo. (FOS, 2008).

En la siguiente figura se puede observar como las amenazas directas se incrementan por las amenazas indirectas.

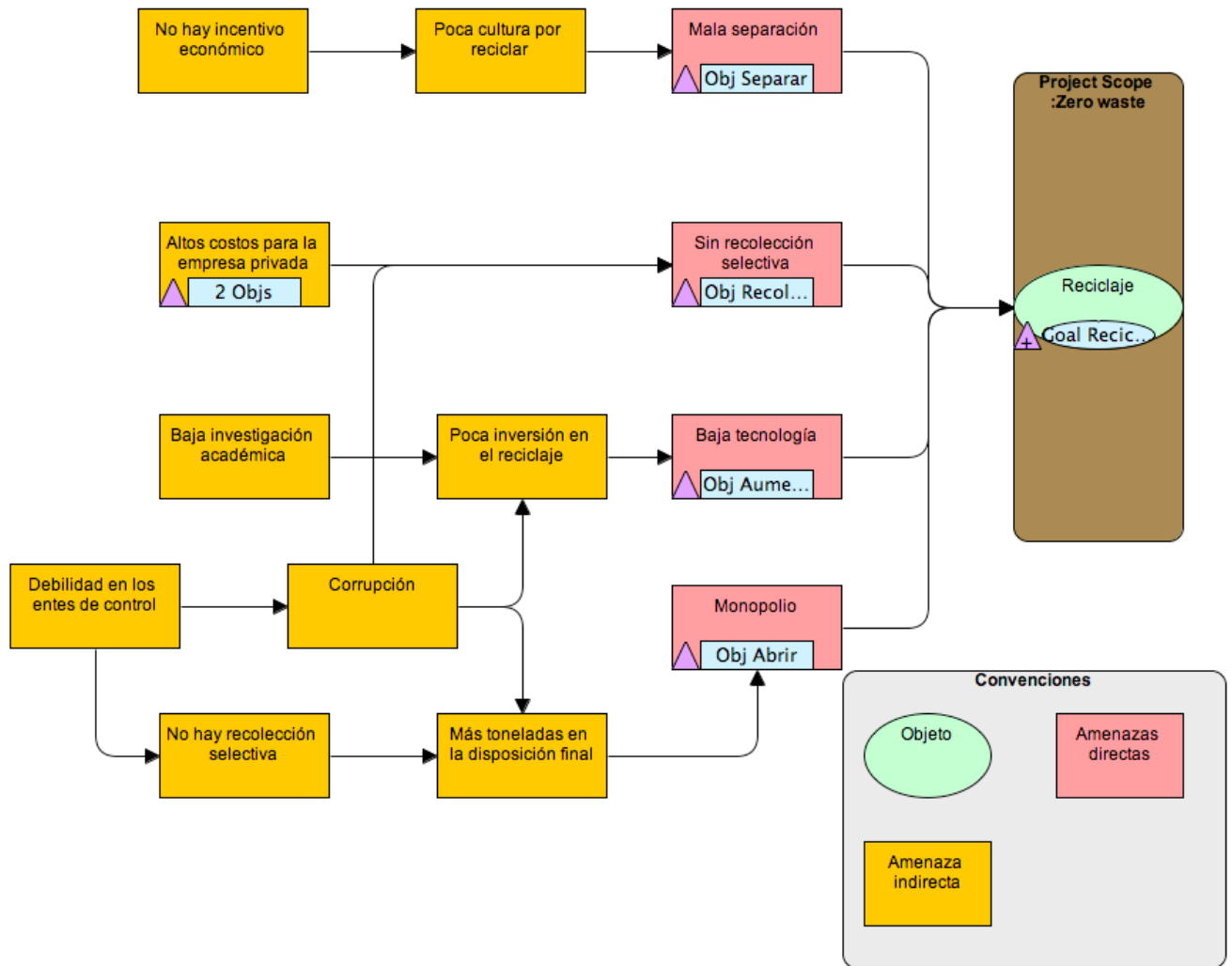


Figura 13. Amenazas indirectas de los objetos de manejo.
Fuente: Elaboración propia.

Estrategia: la estrategia es un grupo de acciones con un enfoque común que trabajan en conjunto para reducir las amenazas. En general, las amenazas con puntuación alta o muy alta son las que se deben enfocar las estrategias primero, aunque con este proyecto se evaluó la mayoría de estrategias. Para evaluar las estrategias de conservación se determina cual es el impacto potencial, es decir, el grado de efectividad y también se evalúa la viabilidad (tiempo, costos, ético) (FOS, 2008).

En el siguiente cuadro se muestra las estrategias que fueron evaluadas para la propuesta de manejo de los residuos sólidos, ordenadas de la más efectiva a la menos efectiva como se relaciona en la siguiente imagen:

Estrategia	Puntuación	Quien	Ayuda	Progreso	Detalles
Penalidad Monetaria	Muy efectiva	Entes de control ambiental	La separación de los residuos sólidos	Inicial	Se trabajará con los pobladores para realizar un proceso de separación en la fuente.
Recicladores	Muy Efectiva	Alcaldía, entes de control ambiental, comunidad	La recolección selectiva de los residuos sólidos	Inicial	Realizarán la recolección de todo el material inorgánico para que la empresa de aseo de la ciudad se encargue de hacer la recolección del material orgánico y lo que se destina al relleno sanitario.
Aumentar el porcentaje de inversión	Efectiva	Gobierno	Mejoraría la tecnología	Inicial	Si hay tecnología para recuperar todo tipo de material, aumenta el porcentaje de material reciclado.
Fortaleza institucional	Efectiva	Gobierno	Se abre el mercado	Inicial	Se acaba el monopolio por el manejo de los residuos sólidos en el país.
			Generación de empleo		

Cuadro 20. Valoración detallada del plan de manejo *Basura Cero* para la propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta el esquema con las estrategias de conservación para las amenazas de los objetos de conservación.

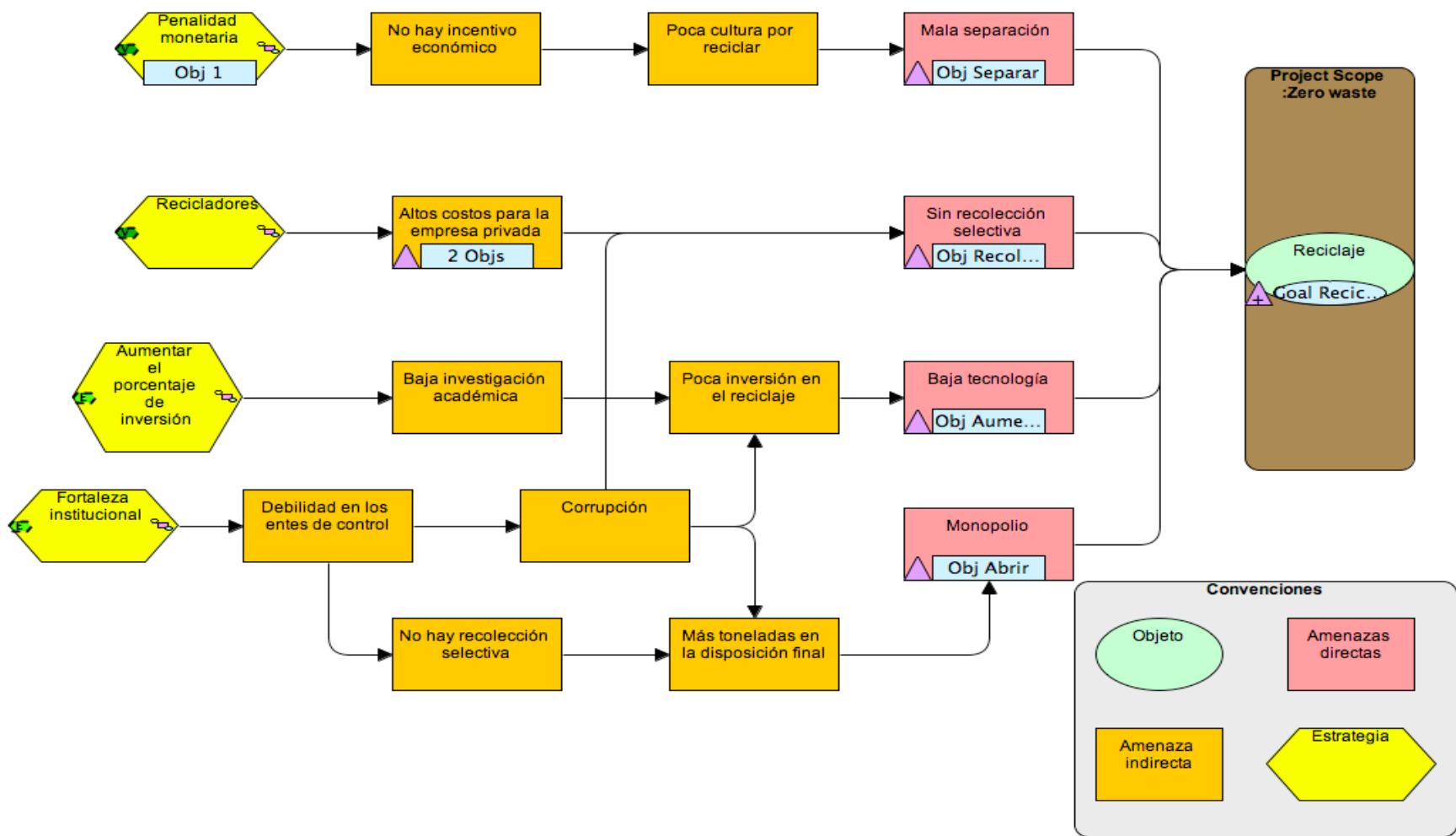


Figura 14. Esquema de la propuesta de manejo *Basura Cero*.
Fuente: Elaboración propia.

Cadena de supuestos

Con cada una de las estrategias se elaboró la cadena de supuestos para determinar cómo se puede mitigar cada amenaza (Figura 15, 16 y 17).

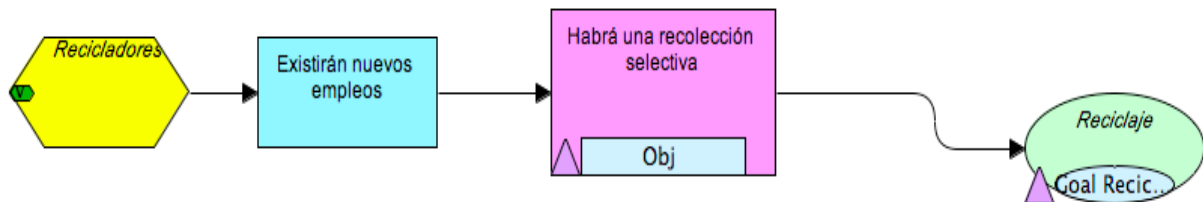


Figura 15. Cadena de resultados de la estrategia recicladores.

Fuente: Elaboración propia

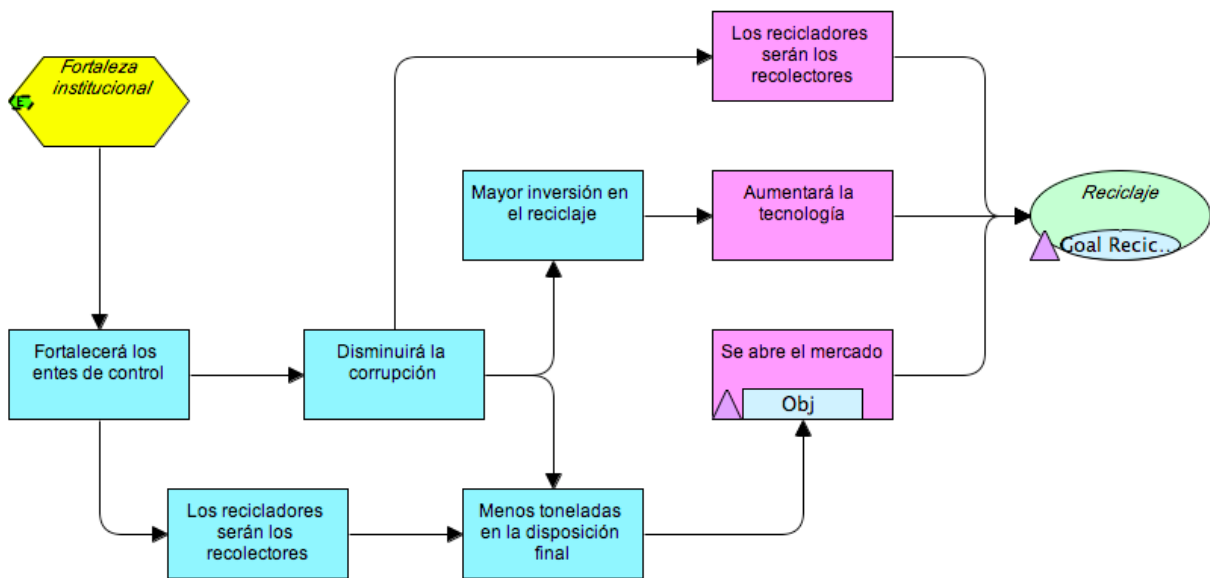


Figura 16. Cadena de resultados de la estrategia fortaleza institucional.

Fuente: Elaboración propia.

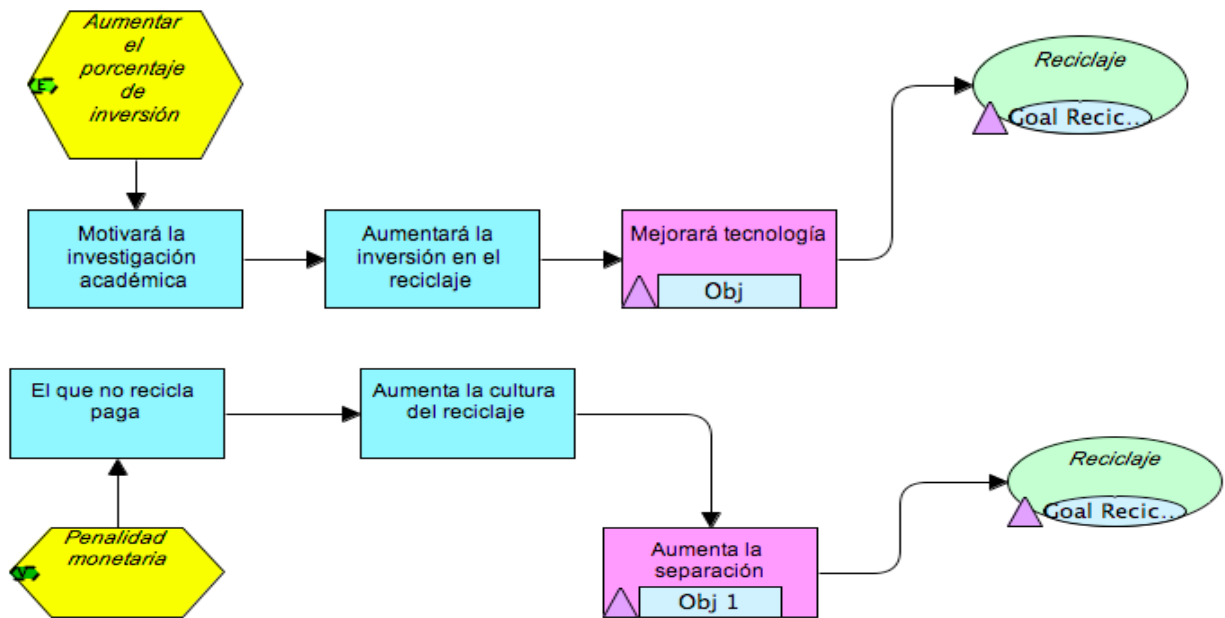


Figura 17. Cadena de resultados de la estrategia de inversión y penalidad monetaria.
Fuente: Elaboración propia.

Entidades de control y monitoreo: Las entidades de vigilancia del proyecto que se identificaron son: CARDER, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las empresas de Aseo de Pereira, la Policía Nacional y la secretaría de gobierno del municipio de Pereira Fonseca. Los controles se harán semestral con revisiones en el proceso.

Con la iniciativa regional para el reciclaje inclusivo se busca integrar a los recicladores, ampliar el acceso a los mercados formales, mejorar las condiciones de trabajo y aumentar la participación y liderazgo en organizaciones que representen a ellos. Al final, todos participan en los beneficios. (IRR, 2013).

11. Prueba de hipótesis

Planteada la hipótesis “*La gestión integral de residuos sólidos en las unidades cerradas de la ciudad de Pereira contribuye con la generación de empleo y rendimiento laboral de los recicladores, disminuye la intermediación de productos reciclados y amplía la vida útil del relleno sanitario La Glorita*”, se concluye:

Por medio de la caracterización hecha durante dos meses y medio en cuatro (4) conjuntos cerrados y proyectando los resultados al total de los conjuntos cerrados de la ciudad de Pereira (855 conjuntos cerrados y/o edificios), se pudo determinar que la hipótesis es aceptada. Una buena gestión de residuos sólidos genera empleo pasó de uno (1) a dos (2) empleos directos, aumenta la tasa de reciclaje (aumentó en un 196%). La intermediación la disminuye porque a más cantidad de materiales reciclados, el reciclador puede comercializar el material con las empresas directamente, aumentando así, el ingreso económico. Y por último, la vida útil del relleno sanitario aumenta porque el material reciclado no llega a estos lugares (aumento de 5.07%).

	Antes	Después	Variación
Generación de empleo	1 directo	1 directo/1 indirecto	
Tasa de reciclaje	3%	8,9%	196%
Intermediación	\$ 546.140	\$ 1.051.150	92%
Vida útil (años)	8	8.41	5.07%

12. CONCLUSIONES.

- A pesar de realizar un trabajo de separación en la fuente en los diferentes conjuntos residenciales, la mayoría de los habitantes no realiza un buen manejo de los residuos sólidos generados, ya que no se cuenta con una política ambiental que abarque un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS.
- Las personas al tener herramientas para poder realizar actividades para reciclar reaccionan de una manera muy positiva.
- La caracterización permitió conocer el potencial de recuperación, aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos generados en los diferentes condominios.
- El reciclaje inclusivo en las propuestas de los programas de reciclaje generará resultados que son fundamentales en la minimización de costos operativos y fortalecimiento de la cultura del reciclaje.
- Frente a las percepciones del reciclaje por parte de los habitantes de los diferentes conjuntos cerrados, se encontró que los habitantes responderían de una mejor manera a reciclar si existieran sanciones monetarias. Para esto, es necesario generar un plan de manejo de residuos sólidos que tenga en cuenta la importancia de los incentivos económicos.
- Respecto a las estrategias para el plan de manejo de los residuos sólidos mediante la implementación de la metodología de EAC, se encuentra que la sanción monetaria, los recicladores y la fortaleza institucional son las estrategias más viables y se deben implementar de manera simultánea; las estrategias pueden presentar problemas de financiación económica pero para esto se debe

buscar financiación por medio de las corporaciones ambientales, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o de ONG's.

- Finalmente, el monopolio en el manejo de los residuos sólidos ha hecho que éste sea un problema grave para el desarrollo de planes de manejo, debido que hay unos intereses muy grandes por parte de los operadores del manejo de residuos sólidos y los dueños de los rellenos sanitarios. Además, el problema cada vez es mayor porque en el país a pesar de existir las reglamentaciones para reciclar, las autoridades no son competentes. La situación solo empezará a cambiar cuando las políticas vayan de la mano de la parte ambiental y todos los objetivos apunten al mismo fin.

13. RECOMENDACIONES.

En primera instancia urge un estudio de caracterización de los residuos sólidos en Pereira para determinar cómo se encuentra la situación, para poder realizar las estrategias de manejo con mayores datos. Además, se debe buscar la manera de como poder disminuir el monopolio y/o los intereses que hay detrás del negocio del aprovechamiento de los residuos sólidos.

De igual forma se debe cambiar algunas políticas, donde la separación en la fuente no sea una simple opción sino una obligación. Si todas las partes se unen (política, sociedad, ecosistema) el manejo de los residuos sólidos será más eficaz. Además, se debe considerar que el crecimiento poblacional viene en ascenso y a más personas se hace mucho más difícil el manejo de los residuos sólidos.

La separación en la fuente y las sanciones monetarias son herramientas para un correcto manejo de los residuos sólidos, al existir lo anterior, se darán más controles, además esto traerá una mejoría económica para las personas que dependen de la actividad del reciclaje, generará nuevos empleos y desarrollo económico en la región.

14. BIBLIOGRAFÍA.

- Acosta Táutica, Angélica y Rovitzon Ortiz Olaya. (2013). *Estudio de Monitoreo de la Economía Informal: Recicladoras y recicladores de Bogotá, Colombia*. Manchester, R.U.: WIEGO.
- Alcaldía de Bogotá. (2013). *Plan Maestro para el manejo integral de residuos sólidos UESP*.
- Alcaldía de Pereira. (2008). *Caracterización de residuos sólidos residenciales en el municipio de Pereira*. Secretaría de Planeación.
- Alcaldía de Pereira. (2015). *Actualización del plan municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS 2015-2027*. Basado en los lineamientos de la Resolución 0754 de 2015.
- Alcaldía de Pereira. (2016). *Plan de desarrollo municipal 2016—2019 “Pereira: Capital del Eje”*. Secretaría de planeación municipal.
- Angarita, L. (2008). *Programa interinstitucional para la separación y valorización de residuos sólidos aprovechables en la ciudad de Tunja*.
- AseoPereira. (2016). *Pereira basura cero... Sostenible y competitiva*.
- Atesa de Occidente S.A. E.S.P. (2015). *Informe de caracterización de residuos sólidos a disponer en el relleno sanitario La Glorita de la ciudad de Pereira*.
- Avfall Sverige. (2014). *Swedish waste management*.
- Banco Iberoamericano de Desarrollo BID. (2014). *Liderando el Desarrollo Sostenible de las Ciudades*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Interamericano de Desarrollo BID. (2015). *Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*.
- Banco Iberoamericano de Desarrollo -ARB. (2011). *Estudio Nacional de Reciclaje. Proyecto Programa de desarrollo de un modelo de negocios para la consolidación económicas de las organizaciones de recicladores*. Banco Interamericano de Desarrollo y Asociación de recicladores de Bogotá ESP. Bogotá, Colombia.

- Bonilla-Castro, E. Y Rodríguez P. (1997) *Más allá del dilema de los métodos*. Bogotá, Editorial Normal.
- Cantanhede, A. (2006). *Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos*. Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica. Volumen 1 Número 1. Año 2006.
- Chabalgoity, M. (2006). *Gestión de residuos sólidos urbanos, un abordaje territorial desde la perspectiva de la inclusión social, el trabajo y la producción*. Comisión social consultiva. Facultad de arquitectura. Universidad de la República, Montevideo.
- Costa, L.E y Penido, J.E. (2003). *Estudios de caso del servicio de recolección para generadores grandes de basura y del sistema de reciclaje sostenible de botellas de PET en Río de Janeiro*. Rio de Janeiro, Brasil. Análisis Regional de los Instrumentos Económicos para El Manejo Integral de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo diálogo regional de política. Washington, D.C.
- DANE. (2015). *COLOMBIA - Gran Encuesta Integrada de Hogares - GEIH*. Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE. Archivo nacional de datos.
- Decreto 1713 del 06 de agosto de 2002. Ministerio de Medio Ambiente.
- Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Ducci, J, Arredondo, M y Fisher A. (2003). *Situación de la Región y estudios de caso de la participación privada en la recolección y disposición de los residuos en Santiago de Chile y del reciclaje en La Comuna de la Reina*. Análisis Regional de los Instrumentos Económicos para El Manejo Integral de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo diálogo regional de política. Washington, D.C.
- Empresas Públicas de Pereira. (1995). *Relleno Sanitario La Gloria*. Informe Diagnóstico.
- Enka. (2015). Informe de sostenibilidad.
- FOS. (2008). *Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación: Manual de Capacitación*. Foundations of Success.

- Gutberlet, J. (2015). *Cooperative urban mining in Brazil: Collective practices in selective household waste collection and recycling*.
- Hernández Sampieri, R., I. García Espejo, I. & II. Limón Cano, S. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación*. Madrid: McGraw Hill.
- Herráez, I, López, J, Rubio, L, Fernández, M. (1989). *Residuos urbanos y medio ambiente*. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- ISWA, (2013). *Sustainable solid waste management & the Green economy*. The international solid waste association.
- Larson, E.D. (1998). *Small-scale gasification-based Biomass power generation*. I Princeton University.
- Occidental de Construcciones S.A. (1997). *Plan de manejo del sistema de recolección, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos en el municipio de Pereira*. Medellín.
- Ochoa, M. citado por Rodríguez, G, Londoño, B, Herrera, G. (2008). *Gestión Integral de residuos sólidos urbanos en el marco de la sostenibilidad ambiental*. Ciudades Ambientalmente Sostenibles. Colección textos de Jurisprudencia. Ed. Universidad del Rosario.
- OECD. (2015). *Environment at a Glance 2015: OECD Indicators*. OECD Publishing. París.
- Organización Panamericana de la Salud. (2002). *Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales*. Colombia.
- Pedraza & Medina. (2000). *Lineamientos para formadores en educación ambiental*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.
- Porter, R. (2002). *The economics of waste. Washington: Resources for the future*.
- Racine, G. (1995). *El manejo de la basura dentro de los límites de la ciudad de Pereira*. Proyecto CARDER – CANADA. Planificación territorial y Consota. Pereira
- Ramírez Tobar, C. (2006). *Evaluación de las implicaciones ambientales, sociales y económicas del manejo de los residuos sólidos en Bogotá, en el*

marco de la opción tarifaria para multiusuarios. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

- Resolución 233 de 2002. Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA. Por la cual se establece una opción tarifaria para los multiusuarios del servicio de aseo, se señala la manera de efectuar el cobro del servicio ordinario de aseo para inmuebles desocupados y se define la forma de acreditar la desocupación de un inmueble. Colombia.
- Sánchez, María del Pilar. (2015). *¿Le apuestan los sistemas de manejo de residuos sólidos en el mundo al Desarrollo Sostenible?* Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Publicación especial. Acapulco, México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Smurfit Kappa, (2015). *Sostenibilidad en cada fibra.* Informe de Desarrollo Sostenible.
- Ramírez Tobar, C. (2006). *Evaluación de las implicaciones ambientales, sociales y económicas del manejo de los residuos sólidos en Bogotá, en el marco de la opción tarifaria para multiusuarios.* Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de estudios ambientales y rurales. Carrera de ecología. Bogotá D.C.
- Regional Initiative for Inclusive Recycling IRR. (2013). *Gender and Recycling: Tools for Project Design and Implementation.* Inter-American Development Bank. Washington DC. October.
- Resolución 754 del 25 de noviembre de 2013. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Taboada, P. (2011). *Estrategia para el manejo de residuos sólidos en una comunidad rural de México. Hacia la sustentabilidad: Los residuos sólidos como fuente de energía y materia prima.*
- Terraza, H y Sturzenegger, G. (2010). *Dinámicas de Organización de los Recicladores Informales. Tres casos de estudio en América Latina.* Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Medio Ambiente.
- The Economist Intelligence Unit (EIU). 2017. *Avances y desafíos para el reciclaje inclusivo: Evaluación de 12 ciudades de América Latina y el Caribe.* EIU, Nueva York, NY.
- Tonjes, D. J., & Mallikarjun, S. (2013). *Cost effectiveness of recycling: A systems model.* Waste Management.

- UNEP, (2015). *Global Waste Management Outlook*. United Nations Environment Programme, International Solid Waste Association. Nairobi. Kenya.

Anexo 1

1. ¿Usted ha recibido alguna vez alguna capacitación para saber reciclar?

Sí _____ No _____

2. ¿Usted separa los residuos sólidos en su hogar por orgánicos (cáscaras de verduras o frutas) e inorgánicos (papel, aluminio, vidrio etc)?

Sí ____ No _____

En caso negativo, sí cobrarían alguna penalidad monetaria por no hacerlo,

¿Usted lo haría?

Sí _____ No _____

3. ¿Podría explicar brevemente que pasa cuando usted entrega los residuos sólidos separados a la empresa recolectora de estos?

4. Si existiera una recolección separada (orgánicos e inorgánicos), ¿usted se motivaría a reciclar? O si ya recicla, ¿lo haría con mayor gusto?

Sí _____ No _____

5. Si se puede demostrar que reciclando usted puede pagar menos dinero en los servicios públicos o pagar menos plata en la administración de su edificio ¿usted reciclaría?

Sí _____ No _____

Anexo 2

1. ¿Cuáles considera usted que son las dificultades del porque no se recicla en el país?
2. Sabe usted, ¿Cómo actualmente funciona el sistema de manejo de los residuos sólidos en el país? ¿Podría explicarlo?
3. ¿Cuáles estrategias considera que deben ser las usadas para que en el país haya un programa de reciclaje efectivo?
4. Si existieran incentivos económicos en el manejo del reciclaje, el manejo de los residuos sólidos, ¿mejoraría o empeoraría? ¿Por qué?
5. Considera usted, ¿Qué haya políticas o intereses que interfieran en la actualidad para que se promuevan una cultura del reciclaje? ¿Cuáles?
6. Desde su posición en la cadena de manejo de los residuos sólidos (usuario, reciclador, empresa de reciclaje, empresa generadora de residuos sólidos) ¿qué se podría hacer para mejorar el reciclaje en el país?

Anexo 3

TABLA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS

Tipo de material separado	Cantidad (kg)	Día
Papel		
Vidrio		
Plástico		
Cartón		
Metal		
Otros Materiales		
Materia orgánica		
TOTAL		
Conjunto residencial		