

**DISEÑO DE RUTAS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS
APROVECHABLES FRACCIÓN INORGÁNICA EN LAS LOCALIDADES DE
SANTA FE Y LA CANDELARIA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.**

**GESSELLE IVON ANGULO CORTÉS
AILYN ADJANY OSPINA RINCÓN**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C., COLOMBIA
2015**

**DISEÑO DE RUTAS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS
APROVECHABLES FRACCIÓN INORGÁNICA EN LAS LOCALIDADES DE
SANTA FE Y LA CANDELARIA DE LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C.**

**GESSELLE IVON ANGULO CORTÉS
AILYN ADJANY OSPINA RINCÓN**

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director:

Administrador Ambiental David Orjuela Yepes

Codirectora:

Ingeniera Química Johanna Karina Solano Meza

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C., COLOMBIA
2015

AGRADECIMIENTOS

En primera estancia a Dios, por habernos permitido nacer en el seno de una gran familia y premiarnos con sabiduría, dedicación, bondad y amor entre otras, por darnos la mano y levantarnos cada vez que desfallecíamos y por estar presente en todos los instantes de nuestra vida y permitir hacer realidad la culminación de nuestro proyecto de Grado.

AILYN, mis agradecimientos a mi querido ANDRES ROA, quien siempre estuvo apoyándome, brindándome confianza y seguridad, siendo mi soporte incondicional durante mi carrera universitaria tanto económico como moral,

GESSELLE IVON, a mi Madre AIDA CORTES LIZARAZO y hermana MARIA FERNANDA, quienes siempre creyeron en mí y estuvieron presente a lo largo de mi carrera. A mi Madre, por permitir mi ingreso a esta mi Universidad Santo Tomas y hacer posible alcanzar con gran honor el grado de Ingeniero Ambiental, ser un profesional con vocación, devoción y dedicación, dispuesta a servir y dar lo mejor; a mi familia por su apoyo y confianza,

Quienes día a día, semestre a semestre, hasta el final, estuvieron brindando su apoyo desinteresado, siendo testigos de nuestras luchas y sacrificios en el largo camino, siempre en busca de nuestros sueños, gracias a ellos por su dedicación, su compromiso, su compañía, sus consejos, normas, exigencia y preceptos, base fundamental en nuestras vidas.

Gracias a nuestra Universidad Santo Tomás, a todos y cada uno de los Docentes y Directores de Proyecto, quienes a través de un proceso integral de formación nos brindaron sólidos cimientos para cristalizar y hacer realidad nuestro proyecto de Grado “Diseño de Rutas para la recolección de residuos aprovechables fracción inorgánica en la localidad de Santa Fe y Candelaria de la ciudad de Bogotá DC.”, la cual auguramos, desde ya, será un valioso aporte de conocimientos, experiencias e investigación, para otras generaciones Tomasinas.

Gracias a todos aquellos, los que fueron de gran ayuda, como el grupo de Recicladores, quienes estuvieron dispuestos a brindar información, a resolver cada duda y recorrer cada ruta, quienes a pesar de sus años, quebrantos y sus dificultades, estuvieron ahí cada día, gracias a su humildad e incondicional valor y experiencia .

Gracias a la UAESP, muy especialmente al Sr. CAMILO ALFONSO LEAL, quien nos orientó en la selección y desarrollo del tema y en cada etapa, brindándonos su conocimiento y experiencia.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
1. INTRODUCCIÓN	10
2. OBJETIVOS	12
2.1. Objetivo general.....	12
2.2. Objetivos específicos	12
 1. MARCO DE REFERENCIA	 13
1.1. Marco histórico	13
1.1.1. Inicio del proceso (1980-1990).....	13
1.1.2. Desarrollo y expansión (1991-1995)	14
1.1.3. Etapa de transición (1996-1998)	14
1.1.4. Situación actual.....	14
1.2. Marco contextual	15
1.2.1. Localidad Santa Fe	15
1.2.2. Localidad La Candelaria.....	18
1.3. Marco teórico	21
1.4. Marco institucional	29
1.5. Marco legal	30
1.5.1. Sentencia T-724 de 2003	30
1.5.2. Decreto Distrital 312 de 2006	31
1.5.3. Acuerdo 287 de 2007	31
1.5.4. Resolución CRA 541 de 2011	32
1.5.5. Auto 275 de 2011	32
1.5.6. Decreto 564 de 2012.....	32
1.5.7. Resolución 799 de 2012.....	32
1.5.8. Decreto 1077 de 2015.....	33

2. DIAGNÓSTICO DE LAS RUTAS EXISTENTES Y CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA POBLACIÓN RECICLADORA	35
2.1. Georreferenciación y digitalización de rutas y fuentes.....	35
2.1.1. Rutas.....	36
2.1.2. Fuentes o contratas.....	37
2.2. Aplicación de encuestas y análisis de resultados	41
2.3. Análisis estadístico de datos.....	55
2.3.1. Discusión de resultados del análisis de datos.....	68
3. DISEÑO MACRORUTEO Y MICRORUTEO DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES FRACCIÓN INORGÁNICA.	71
3.1. Diseño de macro rutas o cuadrantes	73
3.1.1. Diseño de micro rutas	73
3.1.2. Estimación de residuos por cuadrantes	74
3.1.3. Vehículo para la recolección	75
3.1.4. Resultado diseño rutas.....	76
4. ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS AMBIENTALES Y ECONÓMICOS A LA POBLACIÓN RECICLADORA CON LA PROPUESTA DE DISEÑO	78
4.1. Beneficios económicos	78
4.2. Beneficios ambientales	83
5. CONCLUSIONES.....	84
6. RECOMENDACIONES	86
7. ANEXOS	87
Anexo I	87
Anexo II	87
Anexo III	87
Anexo IV	87
8. BIBLIOGRAFÍA	88

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Población residente de la localidad de Santa Fe 2005- 2015	17
Tabla 2. Población residente de la localidad La Candelaria 2005- 2015	20
Tabla 3. Características socioeconómicas de la población recicladora de Santa Fe y La Candelaria	42
Tabla 4. Contrastes por tabla de contingencia usando el estadístico F de Fisher ..	55
Tabla 5. Resumen variables	62
Tabla 6. Contrastes de la razón de la verosimilitud	63
Tabla 7. Estimaciones de los parámetros	65
Tabla 8. Parámetros diseño de rutas	71
Tabla 9. Tasa generación de residuos	74
Tabla 10. Generación residuos en las localidades de Santa Fe y La Candelaria ..	82
Tabla 11. Valor comercial promedio MPR	82

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. División administrativa de la localidad de Santa Fe por barrios, UPZ y UPR	16
Imagen 2. División administrativa de la localidad de La Candelaria por barrios. ...	19
Imagen 3. Grabación recorrido Luz Alexandra Lugo con la aplicación My Tracks ..	35
Imagen 4. Trazado ruta Carmen Helena Ramos de Hurtado-barrio Los Laches	36
Imagen 5. Medio de recolección-zorro	40
Imagen 6. Carro esferado, triciclo y costales-otros medios de recolección.	41
Imagen 7. Infografía Edad y tipo propiedad de la vivienda	46
Imagen 8. Infografía régimen de salud al que pertenece la población recicladora ..	48
Imagen 9. Infografía años desempeñando el reciclaje y número de hijos	50
Imagen 10. Infografía medio de transporte del material y tipo de recolección	52
Imagen 11. Infografía ingresos económicos	54
Imagen 12. Ingresos vs sexo	56
Imagen 13. Ingresos vs lugar de separación del material aprovechable	57
Imagen 14. Ingresos vs medio de recolección	58
Imagen 15. Ingresos vs tipo de organización	60
Imagen 16. Ingresos vs tipo de recolección	61
Imagen 17. Mapa curvas de nivel e inclinaciones de las localidades Santa Fe y La Candelaria	72
Imagen 18. Triciclos usados para la recolección de residuos	75
Imagen 19. Carretilla de mano	76
Imagen 20. Funcionamiento actual de la prestación del servicio de recolección de material aprovechable fracción inorgánica	79
Imagen 21. Funcionamiento proyectado de la prestación del servicio de recolección de material aprovechable fracción inorgánica	81

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Población residente en la localidad de Santa Fe 2005-2015.....	18
Gráfica 2. Población residente en la localidad La Candelaria 2005-2015.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Término
ACB	Asociación de Carreteros Recicladores de Bogotá
ARB	Asociación de Recicladores de Bogotá
ARBO	Asociación de Recicladores por una Bogotá Mejor
ASORETRIUNFO	Recicladores el Triunfo
CENHIS	Corporación Centro Histórico
EPP	Elementos de Protección Personal
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar
MPR	Material potencialmente reciclable
ORHA	Organización de Recicladores Habilitada
RURO	Registro Único de Recicladores de Oficio
SGSSS	Sistema General de Seguridad Social en Salud
SIG	Sistema de Información Geográfica
SIRGAS	Sistema de Referencia Geocéntrico para Las Américas
SMLV	Salario Mínimo Legal Vigente
UAESP	Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos

RESUMEN

La presente investigación realiza el diagnóstico del estado actual de la recolección de residuos aprovechables fracción inorgánica para las localidades de Santa Fe y La Candelaria, junto con una caracterización socioeconómica de la población recicladora que opera en la zona de estudio, con lo anterior se diseñaron rutas de recolección que abarcan la totalidad de los usuarios de las localidades, considerando variables socioeconómicas dentro del diseño que permiten maximizar los beneficios económicos para los recicladores y ambientales para la ciudad.

Se realizó acompañamiento en las jornadas de trabajo para georreferenciar los recorridos y se aplicaron encuestas semi-estructuradas, obteniendo tres tipos de recolección con diferencias en ingresos y duración, zonas desatendidas (principalmente residenciales), traslapamientos de recorridos y diversas problemáticas que envuelven a la población recicladora; para el diseño de las rutas se hizo uso de la información obtenida en las encuestas a fin de obtener un esquema de recolección más equitativo e incluyente, que permitiera maximizar la cantidad de residuos recogidos, lo cual representa mayores ingresos y menos residuos enviados a disposición final.

El desarrollo de la investigación se realizó con el apoyo de la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) a través del gestor territorial de la localidad.

PALABRAS CLAVE: recolección informal de residuos, recicladores, rutas selectivas, caracterización socioeconómica, Bogotá.

ABSTRACT

This research shows the diagnostic of the actual situation of recyclable waste collection inorganic fraction at Santa Fe and La Candelaria localities besides a social – economic characterization of the recyclers population who work on that área; with this collection routes were designed to cover all the people on those specific places considering social and economical variables to maximize the economic benefits for the recyclers and environmental benefits for the city

Accompaniment was made during the labor days to georeference the routes applying surveys semistructured having as result three different types of collections with differences in incomes and duration, unattended zones (mainly residenciales), hauls double attended and several issues affecting the recyclers population. For the routes design the survey results were used with the objective to obtain a new collection system more equitable and inclusive to maximize the quantity of waste collected which means major economic income and less waste to final disposition.

This research was developed with the Public Services Especial Administrative Unit (UAESP) help through the territorial manager for the localities.

KEY WORDS: informal waste collection, recyclers, selective routes, social – economic characterization, Bogotá

1. INTRODUCCIÓN

Los insostenibles sistemas de producción actuales han ocasionado un desmedido consumo de bienes, generando excesivas cantidades de residuos sólidos urbanos, los cuales deben ser tratados con diferentes métodos para su adecuada disposición final, ocasionando impactos sociales, económicos y ambientales[1]. Es un hecho que siempre se generan residuos en la cadena de producción y consumo y estos a su vez producen impactos, situación que se puede mitigar con modificaciones dentro del proceso productivo y no al final del tubo, con medidas como la minimización y valorización de residuos a través de las tres R's: reducir, reutilizar y reciclar.

El reciclaje en los países latinoamericanos se da a través de la recuperación informal de residuos aprovechables, actividad realizada por personas que reciben diversos nombres según el país; cirujas y cartoneros en Argentina, pepenadores en México, chamberos en Ecuador, recicladores en Colombia, que sin importar el nombre que reciban hacen de esta actividad su principal fuente de ingresos[2].

Bogotá D.C. por ser ciudad capital no está exenta de la alta generación de residuos sólidos urbanos, situación que combinada con el índice de desempleo, ha creado grupos en los que pobladores han visto una oportunidad de sostenimiento para sus familias en la separación, recolección y venta de residuos potencialmente aprovechables. Es así como se presenta una dualidad en la prestación del servicio de aseo en la ciudad, por un lado está la recolección que realizan empresas privadas, bajo condiciones de formalidad, remuneración y tecnificación en sus procesos y por el otro, está la población recicladora altamente vulnerable, que presta el servicio sin ningún tipo de reconocimiento ni remuneración y en precarias condiciones[3].

A pesar del valioso trabajo que realizan, esta labor nunca había sido reconocida por el Distrito Capital, por lo que en el año de 2003 los recicladores interponen una tutela en contra de la ciudad a fin de suspender la licitación que pretendía entregar una vez más el servicio de aseo a consorcios privados y que fueran incluidos en el esquema del servicio público de aseo, es así como en el Auto 275 de 19 de diciembre de 2011, el gremio reciclador logra ser reconocido legalmente para operar y prestar el servicio de recolección y transporte de residuos reciclables; para lograr lo anterior se dictan una serie de estrategias y lineamientos a seguir, debido a que es una población altamente vulnerable y para lograr que lleguen a operar como organizaciones autorizadas es necesario que superen la condición de pobreza en la que se encuentra inmersa.

Mediante la aplicación de la política pública Basura Cero se pretende dar cumplimiento a lo establecido en el auto 275 de 19 de diciembre de 2011, modificando el servicio público de aseo de la ciudad, el cual se enfoca principalmente en el transporte y disposición de residuos en el Relleno Sanitario

Doña Juana, para lo cual incluye y se orienta al aprovechamiento de residuos, a fin de acabar con la dualidad mencionada e incluir a la población recicladora, modificando las condiciones en las que esta presta el servicio[3].

Dentro del plan de inclusión de la población recicladora en la gestión pública de los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá D.C. se presenta el modelo proyectado de cómo debe funcionar la recolección y transporte de residuos aprovechables, donde se objeta que los recicladores deben organizar rutas selectivas que cubran la totalidad de la ciudad y de los usuarios[3], previamente a esto, es necesario realizar un diagnóstico de la situación actual de la recolección, es decir rutas y fuentes históricas, frecuencias y horarios existentes, áreas atendidas y desatendidas.

El presente documento presenta el diagnóstico del estado actual de la recolección de residuos aprovechables fracción inorgánica para las localidades de Santa Fe y La Candelaria, la caracterización socioeconómica de la población recicladora que opera en la zona de estudio, información recolectada para diseñar rutas de recolección que abarquen la totalidad de los usuarios de las localidades, considerando variables socioeconómicas dentro del diseño que permitan maximizar los beneficios económicos para los recicladores y ambientales para la ciudad.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Diseñar las rutas para la recolección de residuos aprovechables que permitan mejorar las condiciones socioeconómicas de la población recicladora en la Localidad de Santa Fe y La Candelaria en la ciudad de Bogotá D.C.

2.2. Objetivos específicos

Diagnosticar las rutas desarrolladas por los recicladores de oficio que existen actualmente en el área de estudio.

Caracterizar socioeconómicamente la población recolectora de oficio del área de estudio mediante la aplicación y análisis de encuestas.

Elaborar el macroruteo y microruteo de recolección de residuos aprovechables basado en las rutas existentes en la localidad y la caracterización socioeconómica de la población recicladora.

Estimar los beneficios ambientales y económicos para la población recicladora con la implementación del macroruteo y microruteo de residuos aprovechables en el área de estudio.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. Marco histórico

La recolección, transporte, clasificación y venta de material aprovechable en Colombia recibe el nombre de reciclaje y las personas dedicadas al desarrollo de estas actividades se denominan recicladores. El reciclaje en el país se viene realizando hace más de 80 años, pero el proceso organizativo se da en la década de los ochenta. A pesar de la larga data del reciclaje, esta ha sido una actividad estigmatizada y objeto de persecución por parte de grupos de “limpieza social” y del Estado a través de la policía, además de desarrollarse en la informalidad y en precarias condiciones técnicas, de salubridad y de mínimos ingresos[4].

En el proceso del desarrollo y evolución del reciclaje se identifican cuatro grandes etapas que son: el inicio, el desarrollo y expansión, etapa de transición y la situación actual, las cuales se describen cada una a continuación[4]:

1.1.1. Inicio del proceso (1980-1990)

Los recicladores como población económicamente activa existe hace más de 60 años, el fenómeno en Colombia tiene dos causas principalmente, una de ellas es como consecuencia del desplazamiento de las zonas rurales a causa de la violencia y el desempleo en las urbes.

En esta década muchos recicladores empiezan a organizarse para luchar en pro de unas mejores condiciones de trabajo y de vida, constituyéndose las primeras cooperativas y pre-cooperativas del país de orden sindical, los departamentos en los que nacieron estas primeras organizaciones fueron en Antioquia y Manizales, pero con el pasó de los años se popularizaron el resto del país y se crearon alianzas con organizaciones sociales en pro de los niños recicladores. A pesar de este avance en muchas ciudades del país se prohibía la actividad del reciclaje ya que se consideraba como invasión al espacio público, ilegalidad y delincuencia. En el año 1990 se dio el primer encuentro de recicladores y a partir de este año el gremio empezó a tener mayor visibilidad en el país; en este año también se creó la ARB.

1.1.2. Desarrollo y expansión (1991-1995)

En estos cinco años las diferentes organizaciones de base se expandieron y se crearon instancias regionales y nacionales que encaminaron una serie de acciones y esfuerzos por conformar empresas, crear redes de apoyo y convenios con diferentes entidades de carácter público como privado, en este periodo las organizaciones luchan por que la sociedad y el Estado reconozca la valiosa labor que desempeñan y mejorar la calidad de vida de la población recicladora; es en este periodo donde se privatiza la prestación del servicio de aseo, priorizando la disposición final en rellenos sanitarios dificultando la labor del reciclaje; se le reconoce figura jurídica a la Asociación Nacional de Recicladores (ANR).

La situación de vulnerabilidad de la población recicladora y fue reconocida por dirigentes de varias ciudades, los cuales asistieron al Taller Nacional de Recicladores, en los cuales se vio la necesidad de formular lineamientos que permitieran el desarrollo técnico, empresarial, consolidación gremial, mejoramiento de la calidad de vida, entre otras.

A pesar de los esfuerzos y los pequeños logros alcanzados por las organizaciones, la carencia de un marco normativo y jurídico que protegiera y reconociera a los recicladores y a la actividad, constituyo el primer obstáculo para la correcta prestación del servicio de aseo en las ciudades, ya que la prioridad no era la minimización en la generación de residuos sólidos y mucho menos su aprovechamiento lo que continuaría generando disputas e inconformidades.

1.1.3. Etapa de transición (1996-1998)

En esta etapa una de las principales entidades que brindaba apoyo económico a la ANR anunció su retiro denominándolo como un proceso de transición, lo que genera gran preocupación y se empieza a pensar por primera vez en un reto de autogestión y autosostenimiento. Con esta nueva etapa se plantearon estrategias orientadas al desarrollo de la consolidación de las organizaciones de los recicladores a nivel nacional, regional y local. A lo largo de este periodo recibieron ayudas por parte de entidades y se dieron a conocer a nivel internacional exponiendo sus diferentes proyectos dando pie a los recicladores de la apropiación de su papel en la sociedad.

1.1.4. Situación actual

A pesar de las dificultades económicas por la que han atravesado las organizaciones de los recicladores, actualmente son reconocidos y hacen parte de un papel muy importante en la sociedad gracias a la inclusión y reivindicación oficial como recicladores y su actividad. Un ejemplo claro es el acuerdo 287 de 2007 por el que se establecen los lineamientos en la inclusión de los recicladores

a nivel del Distrito Capital por el Consejo de Bogotá D.C. y el Auto 275 de 2011 por el cual se le ordena a la UAESP optar medidas que faciliten el proceso de inclusión y acciones legales para alcanzar la igualdad material con actividades que logren un orden y la prestación del servicio a la comunidad.

1.2. Marco contextual

La presente investigación se desarrolló en la localidad de Santa Fe y La Candelaria, de las 20 localidades en que se divide el Distrito, estas son la 03 y 17 respectivamente, a continuación se realiza una descripción de las principales características de la zona de estudio:

1.2.1. Localidad Santa Fe

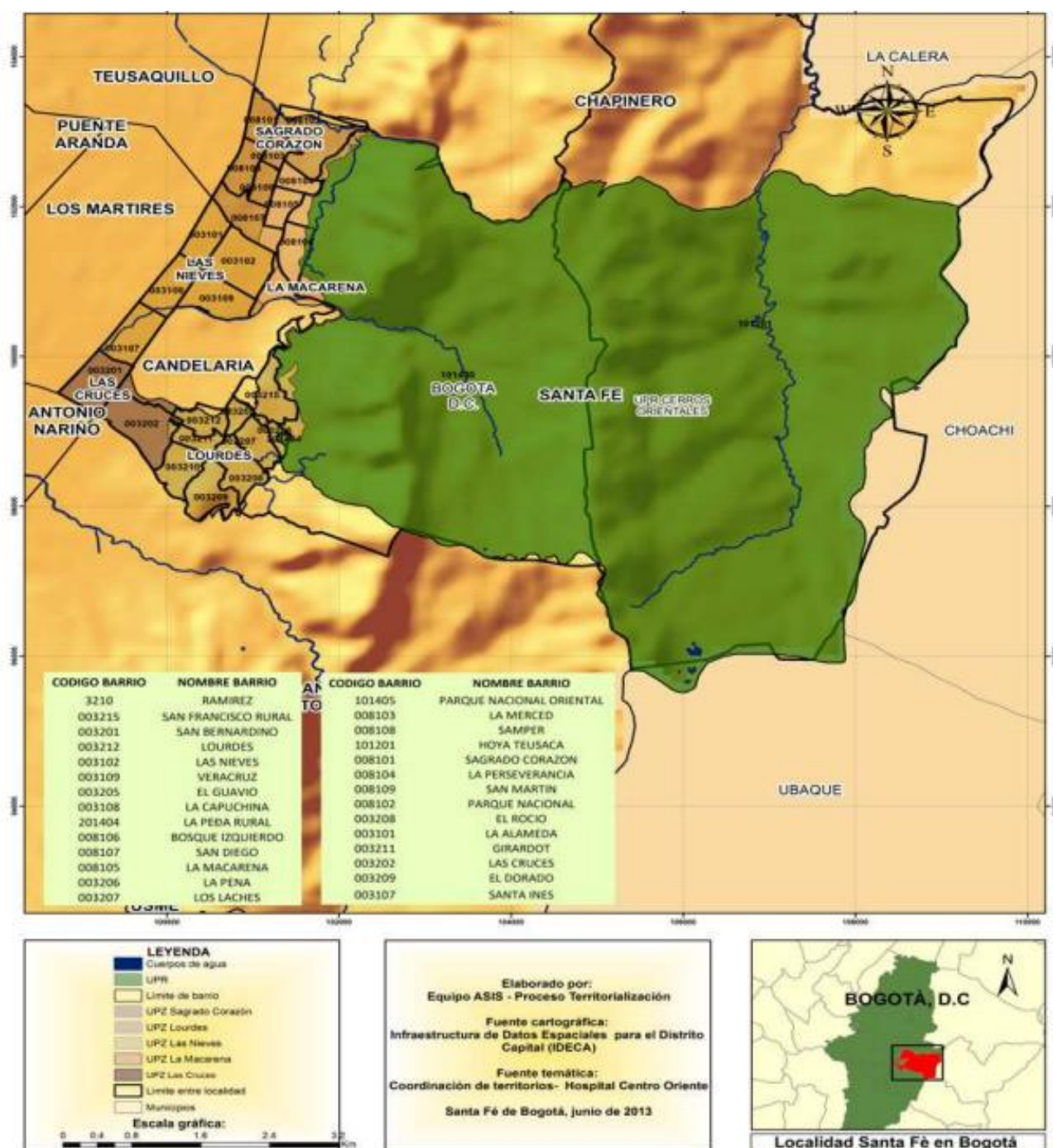
La localidad número 03 de la ciudad de Bogotá D.C., esta limita al norte con la localidad de Chapinero, al sur con la localidad de San Cristóbal, al oriente con el municipio de Choachí y al occidente con las localidades de Teusaquillo, Mártires y Antonio Nariño [5].

Tiene un total de 78 barrios organizados en cinco Unidades de Planeación Zonal (UPZ) identificadas como Sagrado Corazón (UPZ 91), La Macarena (UPZ 92), Las Nieves (UPZ 93), Las Cruces (UPZ 95) y Lourdes (UPZ96) y una Unidad de Planeación Rural (UPR); abarca una extensión de 4.517,1 Hectáreas, de las cuales 696,5 Ha corresponden a suelo urbano, ocupando el séptimo lugar entre las localidades con mayor superficie [5].

De estas cinco UPZ, únicamente la Macarena se encuentra consolidada como de tipo residencial, Las Cruces y Lourdes son de tipo residencial de urbanización incompleta, Las Nieves y Sagrado Corazón son de tipo comercial[6]. En relación con el uso actual del suelo urbano, la zona oriental de la localidad tiene uso residencial principalmente y el uso comercial corresponde a la zona occidental, la cual hace referencia al “centro” de la ciudad, donde hay gran presencia de entidades e instituciones administrativas, culturales y educativas de carácter nacional, distrital y privado [7].

En la Imagen 1 se aprecia el mapa de la localidad con sus respectivos barrios, UPZ y UPR, así como las localidades con las que limita.

Imagen 1. División administrativa de la localidad de Santa Fe por barrios, UPZ y UPR



Fuente: Hospital Centro Oriente E.S.E. Nivel II, "Diagnóstico Local con Participación Social-Localidad Santa Fe".

De acuerdo al censo general realizado en 2005 por el DANE y a las proyecciones de población según localidad 2005-2015 realizadas por la Secretaria Distrital de Planeación de Bogotá, para el año 2015 Santa Fe tendría alrededor de 110.053 habitantes[8].

El comportamiento poblacional de la localidad se ve reflejado en la Tabla 1, la cual contiene información desde el año 2005 al 2015.

Tabla 1. Población residente de la localidad de Santa Fe 2005- 2015

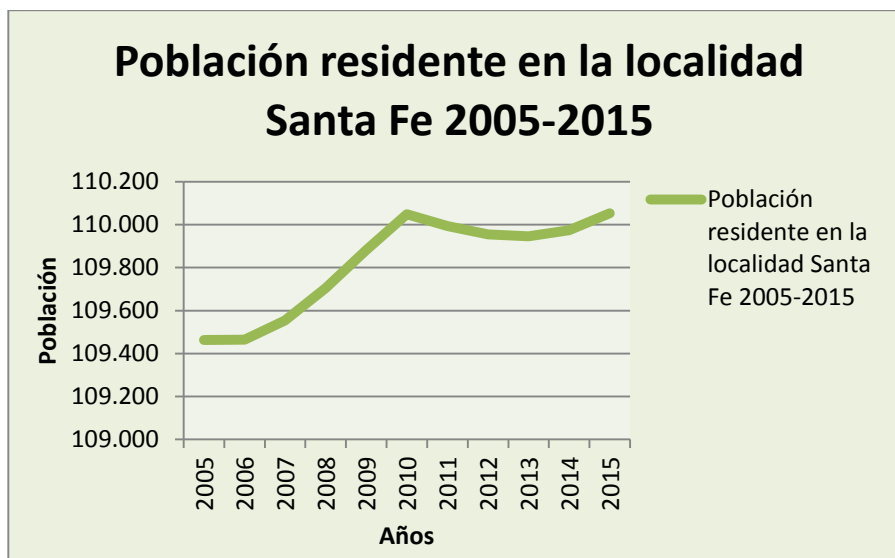
Población residente en la localidad Santa Fe 2005-2015	
Años	Población
2005	109.463
2006	109.464
2007	109.554
2008	109.704
2009	109.882
2010	110.049
2011	109.993
2012	109.955
2013	109.945
2014	109.974
2015	110.053

Fuente: las autoras, a partir de la información de las proyecciones de población de Bogotá por localidad 2005-2015 del DANE y la SDP.

En la Gráfica 1 se visualiza un comportamiento creciente en la población presentándose un valor atípico en el año 2010, retornando al año siguiente la tendencia de crecimiento y nuevamente en el año 2015 se presenta un valor atípico en la población de la localidad.

Una población en crecimiento implica una mayor generación de residuos sólidos, lo cual ocasiona un aumento en la presión sobre el relleno sanitario Doña Juana, al cual se le acerca el final de su vida útil.

Gráfica 1. Población residente en la localidad de Santa Fe 2005-2015.



Fuente: las autoras, a partir de la información de las proyecciones de población de Bogotá por localidad 2005-2015 del DANE y la SDP.

Un estudio realizado por la UAESP en el año 2011 sobre la caracterización de residuos sólidos en la ciudad de Bogotá D.C., encontró que la localidad de Santa Fe tiene un total de 13.480 usuarios del servicio de aseo, los cuales se descomponen en los estratos 1, 2, 3 y 4, siendo el estrato 2 el de mayor predominancia, con 10.993 usuarios, seguido por el 1 con 1.357, el 3 con 830 y el 4 con 300, en la localidad no hay estrato 5 y 6 [9].

1.2.2. Localidad La Candelaria

La localidad 17 es la más pequeña del Distrito, se encuentra inmersa dentro de la localidad 03 y es la única que cuenta con una sola UPZ, la cual es de tipo 8, es decir, de predominio dotacional; esta hace referencia a que en La Candelaria hay presencia de diversas sedes de orden político nacional y local, como lo es el Congreso de la Republica, Presidencia, la Alcaldía Mayor de Bogotá, ministerios, secretarías distritales y un gran número de escenarios culturales[10][11].

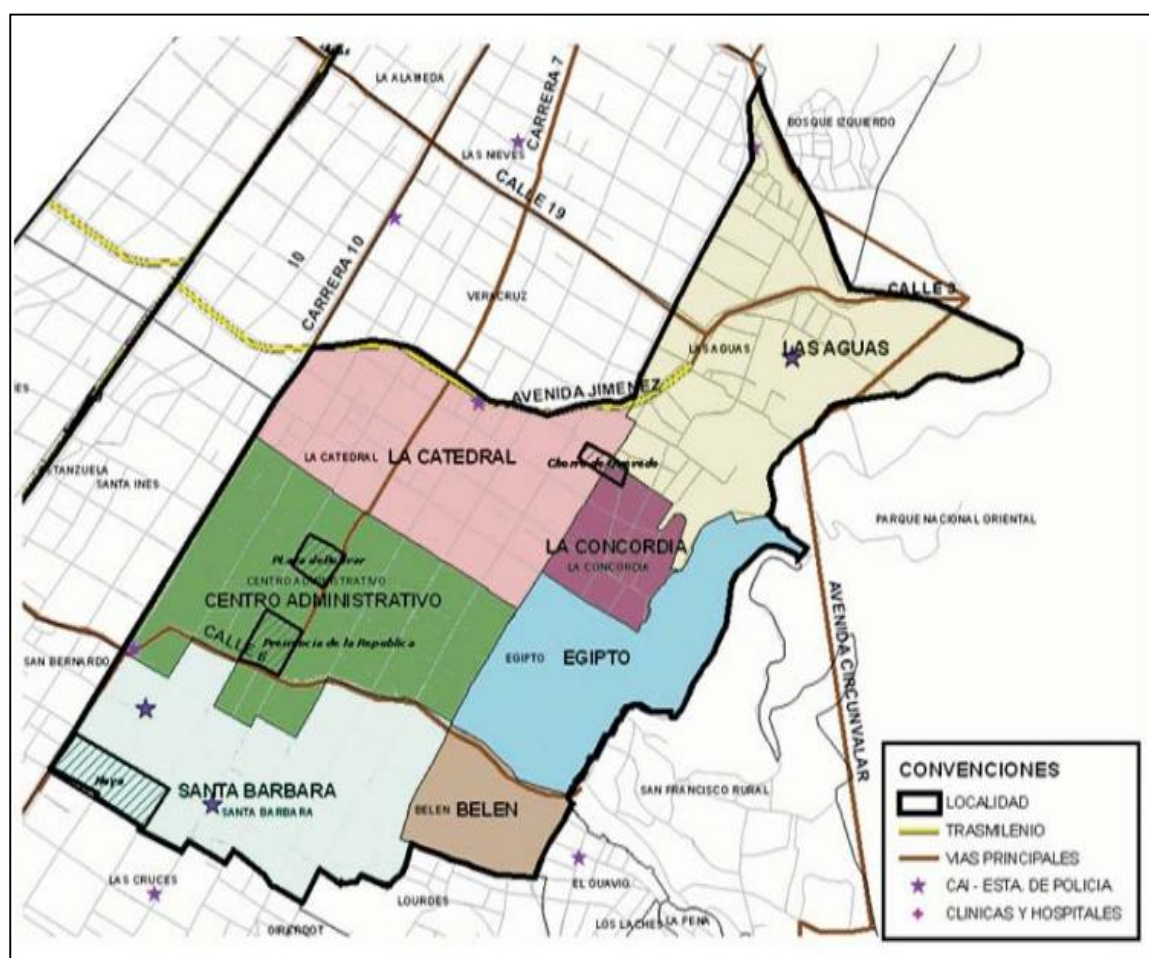
La localidad se compone de nueve barrios los cuales son: La Catedral, Centro Administrativo, Santa Bárbara, La Concordia, Las Aguas, Egipto y Belén[11][10].

El barrio La Catedral se caracteriza por una gran presencia de actividad comercial, turística y cultural, como los comercios de las esmeraldas, universidades y teatros. El barrio Centro Administrativo alberga las sedes del

Congreso, el Palacio de Nariño, la Alcaldía Mayor, varias Secretarías del Distrito, museos, la Biblioteca Luis Ángel Arango entre otros. En el barrio Las Aguas se encuentran varias universidades así como lugares históricos de la ciudad. El barrio La Concordia se encuentra en el centro de la localidad y es el centro histórico por excelencia, localizándose La Plaza del Chorro de Quevedo. Los Barrios Belén y Egipto corresponden a las zonas residenciales de la localidad, el barrio Santa Bárbara también concentra zonas residenciales, las cuales pertenecen a un estrato socioeconómico mayor al de los barrios Egipto y Belén[11] [10].

En la Imagen 2 se aprecia el mapa de la localidad con sus respectivos barrios, así como las calles con las que limita.

Imagen 2. División administrativa de la localidad de La Candelaria por barrios.



Fuente: Secretaría Distrital de Planeación, “Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos localidad La Candelaria”.

De acuerdo al censo general realizado en 2005 por el DANE y a las proyecciones de población según localidad 2005-2015 realizadas por la Secretaria Distrital de Planeación de Bogotá, para el año 2015 La Candelaria tendría alrededor de 24.096 habitantes[8].

El comportamiento poblacional de la localidad se ve reflejado en la Tabla 2, la cual contiene información desde el año 2005 al 2015.

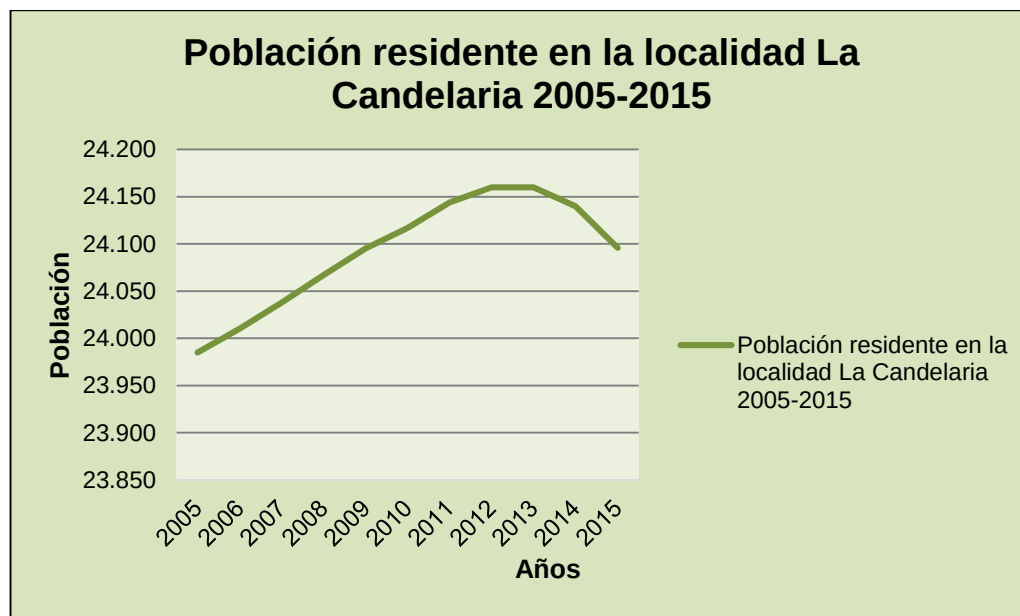
Tabla 2. Población residente de la localidad La Candelaria 2005- 2015

Población residente en la localidad La Candelaria 2005-2015	
Años	Población
2005	23.985
2006	24.010
2007	24.038
2008	24.067
2009	24.095
2010	24.117
2011	24.144
2012	24.160
2013	24.160
2014	24.140
2015	24.096

Fuente: las autoras, a partir de la información de las proyecciones de población de Bogotá por localidad 2005-2015 del DANE y la SDP.

En la Gráfica 2 se visualiza que la población de La Candelaria sigue creciendo, pero a un ritmo cada vez menor, llegando a un decrecimiento después del año 2013 [11].

Gráfica 2. Población residente en la localidad La Candelaria 2005-2015



Fuente: las autoras, a partir de la información de las proyecciones de población de Bogotá por localidad 2005-2015 del DANE y la SDP.

1.3. Marco teórico

Para la investigación se usó el concepto de ciudad como un ecosistema urbano con su propio metabolismo energético de entradas y salidas, de producción y consumo, donde existe una alta dependencia de las zonas rurales por ser ellas la fuente de producción que alimenta la ciudad, y donde se hace necesario desarrollar un sistema más eficiente de reciclaje como generador de un metabolismo cíclico del uso de los materiales, en términos de sustentabilidad [12].

A este concepto, que ve a la ciudad como un sistema abierto que se relaciona sistémicamente con la ruralidad para su supervivencia, habría que añadirle la dimensión socio-histórica de la construcción de la ciudad. Esta investigación estará enmarcada en la Geografía Crítica de David Harvey que señala que:

...la urbanización ha sido siempre, por tanto, un fenómeno relacionado con la división en clases, ya que ese excedente se extraía de algún sitio y de alguien, mientras que el control sobre su uso solía corresponder a unos pocos...[13]

La reproducción del capital pasa por los procesos de urbanización por múltiples vías; pero la urbanización del capital presupone la capacidad del

poder de clase capitalista de dominar el proceso urbano. La dominación de la clase capitalista, no solo sobre los aparatos de estado (en particular los aspectos del poder estatal que administran y gobiernan las condiciones sociales e infra-estructurales dentro de las estructuras territoriales), sino también sobre toda la población: su forma de vida así como su capacidad de trabajo, sus valores culturales y políticos así como sus concepciones del mundo. Ese nivel de control no se alcanza fácilmente, si es que llega a alcanzarse. La ciudad y los procesos urbanos que produce son por tanto importantes focos de la lucha política, social y de clase [13].

Así se está ante una ciudad controlada por una clase que invierte grandes cantidades de capital para impulsar procesos de urbanización en función de sus intereses y en detrimento de amplios sectores de la población urbana. Por tanto se constituye un entorno urbano fragmentado, donde los bienes ambientales favorables como la vegetación urbana, se ubican en las zonas que habitan los grupos sociales acomodados, mientras que por ejemplo los sitios de disposición de residuos se encuentran al lado de la población de bajos recursos económicos [14]. En este sentido Solíz señala que:

...podemos evidenciar que las parroquias destinadas por cada cantón para disposición final de residuos, son aquellas con los peores indicadores de desarrollo humano. Especialmente, llama la atención que las parroquias con menor reducción de la pobreza, tienen uno o más sistemas de disposición final [15].

De esta manera las ciudades son sistemas socio-ecológicos que serán o no sustentables en términos de la relación entre la sociedad humana y los ecosistemas presentes en el territorio:

Cabe anotar que la naturaleza social y ecológica de todo sistema socioecológico lleva a que el proceso de adaptación busque un régimen del sistema socialmente deseable y ecológicamente posible. Así, un sistema socioecológico es sustentable cuando puede encontrar estados alternativos dentro de un régimen socialmente deseable y ecológicamente posible, pero será insustentable si los cambios de estado perpetúan un sufrimiento humano (socialmente indeseable) o tienden a agotar la capacidad de carga de los ecosistemas de los que depende (no viable ecológicamente) [16].

Desde este marco el Servicio Público de Aseo es un componente fundamental para el saneamiento básico de un sistema socioecológico urbano, es decir, sin un servicio de aseo ambientalmente sostenible la ciudad es inviable. Sin embargo como señala Gutberlet *las políticas dominantes de los residuos siguen una agenda oculta para eliminar la intervención del Estado en la economía; la protección de la propiedad privada...* por tanto la gestión de residuos urbanos se convierte en una disputa por el control de la reproducción de capital en la ciudad, al ser considerada por intereses privados un negocio del cual se puede extraer rentas.

En América Latina el reciclaje es un elemento imprescindible para la sostenibilidad ambiental urbana, sin embargo:

...en las ciudades latinoamericanas la recuperación de desechos se produce, principalmente, por canales diferentes a los propuestos en los encuentros internacionales. En estas ciudades, con baja o nula recolección de residuos, ausencia de sitios adecuados para la disposición final y altos índices de desempleo, son los pobres urbanos los que, por necesidad, se dedican a la recolección y venta de materiales reciclables... [17].

Esta situación se agrava debido a que:

...la mayoría de los ciudadanos también están fallando para minimizar su generación de residuos, para reorientar sus hábitos de consumo y estilos de vida, y para iniciar y participar en los debates públicos sobre los residuos y las implicaciones sociales, económicas y ecológicas de la misma [18].

En este sentido Harvey señala que vivimos en ciudades cada vez más divididas, fragmentadas y proclives al conflicto. La forma en que vemos el mundo y definimos nuestras posibilidades depende del lado de la barrera en que nos hallemos y del nivel de consumo al que tengamos acceso [13]. Así el reciclaje en América Latina es un fenómeno que permite a pobladores urbanos empobrecidos sobrevivir en medio de una ciudad construida en función de las clases dominantes.

De acuerdo a Paiva & Perelman el reciclaje en Latinoamérica es:

...un circuito informal de recuperación en el que intervienen actores con distinto rol y posicionamiento jerárquico -recolectores, intermediarios y empresas finales compradoras de material de pos desecho- que posee un rasgo particular: ninguno de los actores persigue fines ambientalistas, sino de supervivencia o comercialización. Sin embargo, a partir de su acción se recupera una cantidad más que importante de residuos reutilizables que por esa vía no impactan sobre el ambiente y reingresan al circuito de la producción [17].

Así mismo Wilson y otros señalan que:

En los países en desarrollo la mayoría, si no todos, el reciclaje se lleva a cabo por el sector informal y está financiado en su totalidad por la venta de los materiales recuperados. La relación entre los sectores formal e informal sigue siendo incómoda; la percepción del funcionario municipal sobre los que trabajan en el sector informal de residuos es a menudo negativo (sucio, impuro) y, en algunos casos, cuando la ciudad aspira a un sistema de gestión de residuos "moderno", la relación es abiertamente hostil. Sin embargo, el sector informal sigue ofreciendo la mayor fuente de ingresos para una parte importante de los pobres urbanos. Esto es particularmente importante en los

países que luchan por cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio [19].

El debate entonces se centra en que en América Latina es la población empobrecida y segregada de la ciudad la que ha venido contribuyendo a la sustentabilidad ecológica urbana, gracias a sus estrategias de supervivencia económica. Estas personas llamadas “recicladores”, “cirujas”. “cartoneros”, “botelleros”, “basuriegos” dependiendo el contexto, se categorizan en dos tipos según Paiva y Perelman:

Cirujas estructurales, la actividad supone la forma habitual de vida, provienen de un ámbito en donde el cirujeo es una actividad de larga data en su familia y no es percibida como una ruptura en las trayectorias laborales, sino como parte del ciclo de la reproducción doméstica de sectores pauperizados. Para ellos el cirujeo es normal, en el sentido que reconocen su actividad como algo dado, asumido y establecido, forma parte desde hace varios años de sus vidas, remontándose varias generaciones atrás o desde siempre. Así, el aprendizaje de la actividad es un saber hacer que se incorpora en la práctica cotidiana y que se evidencia al utilizarlo, ya que es aprendido en el seno de las familias. Se trata de saberes que fueron internalizados desde la socialización primaria y por los cuales la salida a la calle se percibe como el curso de acción natural, lógica, en continuidad con las estrategias propias de la unidad doméstica de inserción...

A diferencia de este grupo, muchos de los sujetos que comienzan a realizar la actividad hacia fines de la década del '90, recurrieron al cirujeo como forma de supervivencia ante la pérdida del empleo o de la imposibilidad de seguir realizando la actividad que hasta entonces hacían, percibiendo su nueva tarea como una ruptura en su trayectoria laboral... En este último grupo se puede encontrar a personas con mayor nivel educativo, que han tenido trayectoria laboral formal, muchos han hecho trabajos eventuales en la construcciones o realizaron actividades rurales. Varios tienen el conocimiento de algún oficio (cocinero, carpintero, herrero etcétera). Es por eso que la recolección es vista como una ruptura en las trayectorias laborales y como una actividad de rebusque momentánea, la cual tarde o temprano dejarán de realizar [17].

Por otro lado Terraza y Sturzenegger los clasifican de la siguiente manera:

Una clasificación relacionada con el lugar o ámbito de trabajo en el que se desenvuelven los divide en dos grandes grupos: (i) aquellos que realizan las tareas en sitios de disposición final y (ii) aquellos que lo hacen en la vía pública. Otra clasificación posible está relacionada con el nivel de dedicación a esta actividad. Según este criterio, la población de recicladores puede dividirse en dos categorías: (i) recicladores ocasionales, que reciclan de acuerdo con oportunidades y circunstancias particulares de sus necesidades,

compartiendo la recolección con otras actividades y (ii) recicladores de oficio, que reconocen el reciclaje como su actividad principal y permanente de trabajo. Finalmente, los recicladores pueden ser categorizados según su nivel de organización en (i) recicladores no organizados y (ii) recicladores organizados, siendo el punto de diferenciación pertenecer o no a una organización, sea cooperativa, gremio o asociación [2].

Así el oficio de reciclador puede darse de acuerdo a una tradición familiar en medio de una pobreza urbana estructural o a una estrategia de supervivencia económica ante la ausencia temporal de un empleo formal, así como pertenecer o no a una organización de recicladores. Esta forma de trabajo se da a través de recorridos que realizan los recicladores recuperando los materiales aprovechables generalmente en el espacio público y transportándolos a centros de acopio. García describe esta actividad con base en el análisis de [20]

...cada reciclador, en muchos casos en compañía de su grupo familiar, realiza recorridos por determinadas zonas de la ciudad para recuperar material reciclable de los residuos dispuestos en el espacio público, materiales que aseguran a través de “contratas” o acuerdos informales con conjuntos residenciales o empresas. Cada reciclador vende de manera independiente los materiales por un valor correspondiente al peso recuperado, que fluctúa según la lógica del mercado, a propietarios de bodegas pequeñas quienes a su vez los venden a bodegas medianas donde se acopian los materiales reunidos por varias bodegas pequeñas y de allí se venden a bodegas grandes especializadas en cada uno de los materiales reciclables, y finalmente los materiales son comercializados a la industria pre-transformadora y productora donde inicia de nuevo el ciclo [20].

En este proceso de intermediación, los ingresos de los recicladores terminan siendo un porcentaje mínimo en relación con el precio del material fijado por la industria, ya que las ganancias son distribuidas entre los diferentes intermediarios; en ese sentido no se le reconoce al reciclador el valor que aporta al proceso: la recuperación, selección y transporte de los materiales [20].

De esta manera la gestión de residuos de las ciudades latinoamericanas ha tenido dos campos de acción, uno formal constituido por grandes empresarios del aseo y otro informal conformado por miles de familias urbanas que han tenido que recurrir a la recuperación de residuos aprovechables para sobrevivir, es este último campo el que interesa a esta investigación.

Este campo de acción informal es una cadena en el que intervienen recicladores de oficio, acopiadores e industriales, tal como señala Shamber y Suarez:

Las cadenas de recuperación de materiales reciclables garantizan diferentes umbrales de reproducción social de los actores sociales que en ellas intervienen. Los precios de los materiales determinan indirectamente un nivel

de actividad mínimo a partir del cual la recuperación es productiva o rentable, según los objetivos de cada actor de la cadena. Por reducida que sea, si la ganancia puede garantizar el mantenimiento de los medios de trabajo y un excedente para la comida del hogar, el material será objeto de recolección por los cirujas. De esta manera, la recuperación se inicia en las necesidades relacionadas con la supervivencia cotidiana de los recolectores, y va asegurando la reproducción del acopiador y de los intermediarios hasta llegar a la industria. Así, las cadenas de recuperación contribuyen tanto a lógicas de reproducción predominantemente vitales, de supervivencia, como a lógicas de acumulación de grandes grupos empresariales [21].

El reciclaje visto desde esta perspectiva es un negocio en el que en la base de la cadena se encuentran los recicladores, y su trabajo es puesto en función de la acumulación de capital de los pequeños y grandes acopiadores, así como los industriales que usan el material proporcionado por los recicladores para producir materias primas, de esta manera en un *mercado monopolístico los intermediarios aprovechan a los recicladores pagando precios bajos por los materiales. Los recicladores individuales o aquellos que están relativamente aislados en vertederos son los más susceptibles a la explotación ya que no tienen una red organizada de apoyo [22].*

Siguiendo a Parizeau los recicladores realizan su actividad en condiciones precarias, son víctimas de la explotación, están expuestos a materiales peligrosos, tienen acceso inseguro a derechos sociales, el trabajo infantil es algo cotidiano y el hogar es usado como sitio de acopio exponiendo al entorno familiar a residuos potencialmente contaminantes. Todos estos riesgos inherentes a la actividad del reciclaje crean vulnerabilidad y socavan así la sostenibilidad de sus medios de vida [18].

En esta misma vía Terraza y Sturzenegger señalan:

En su gran mayoría, los recicladores desarrollan su actividad en precarias condiciones sanitarias, expuestos a una alta inestabilidad laboral, sin ningún tipo de seguridad ocupacional ni vinculación con el sistema de protección social y, en muy pocos casos, integrados al sistema formal de gestión de residuos sólidos municipales (RSM). Sus jornadas de trabajo suelen ser prolongadas, contando generalmente para la recolección con rudimentarios medios de trabajo y dependiendo con frecuencia de una gama de intermediarios que les fija el precio de los materiales y las formas de pago [2].

Gutberlet y otros afirman que el cuerpo de los recicladores está expuesto a dolores musculares, afecciones lumbares y problemas en piernas y brazos por los numerosos movimientos de elevación hacia arriba y abajo producto de la recolección y transporte de los materiales [23].

Todas estas condiciones de trabajo afectan las condiciones socioeconómicas de los recicladores y los convierten en una población vulnerable que está

amenazada por un peligro latente por el manejo de los residuos. Este concepto es trabajado por Franco que señala:

Vulnerabilidad es la predisposición que tiene la población y sus bienes de sufrir daños en caso de presentarse un acontecimiento peligroso; ésta depende del grado de exposición a la amenaza, de la calidad de las construcciones e infraestructura, del reconocimiento poblacional de la amenaza a la que se exponen, de su organización política y social, de la inserción de la prevención y mitigación de riesgos en la planificación física, y de la capacidad de actuación ante las emergencias.

Amenaza es la probabilidad –peligro latente- de ocurrencia en el futuro, en un sitio y tiempo definidos, de un fenómeno destructivo (natural, social y/o tecnológico) que genere impactos adversos en personas, bienes, producción, infraestructura y/o ambiente expuestos [24].

Así la población recicladora se encuentra en riesgo debido a que como señala Franco el riesgo es *una relación dinámica de la amenaza y la vulnerabilidad. Es un proceso que se sucede con el tiempo y la intervención humana, cuyos niveles se relacionan con el nivel de desarrollo de una sociedad y la capacidad que ésta tiene de modificar los factores que más inciden en él [24] [25].* De esta manera el riesgo al que están expuestos los recicladores necesitan de una fuerte acción del estado para superar la vulnerabilidad de su población, reducir las amenazas a las que están expuestas y mitigar el riesgo por la actividad de su trabajo.

Las rutas que realizan los recicladores son recorridos que ejecutan de manera informal, compitiendo por los residuos con el operador de aseo de turno que recoge los materiales para llevarlos a su disposición final. En este sentido en el Auto 275 de 2011 de la Corte Constitucional de Colombia, basado en la definición que la organización Asociación de Recicladores Unidos de Bogotá ARUB hace de las rutas de reciclaje señala:

"Funciona de dos maneras. La primera es la ruta que la UAESP llama informal que es realizada por los recicladores de oficio. Y la segunda la ruta selectiva realizada por los consorcios de aseo en diferentes puntos de la ciudad" (AZ 5, folio 470). En la primera ruta los recicladores recuperan los residuos por las calles usando costales, triciclos y carretas de tracción animal entre otros. En cuanto a la ruta selectiva realizada por los consorcios de aseo, éstos "(...) tienen programado un día específico para cada zona de la ciudad donde una parte de estos residuos llegan al CENTRO DE RECICLAJE LA ALQUERIA y en donde los recicladores le dan el aprovechamiento de selección" (AZ 5, folio 470) de manera que el 70% es aprovechable y el 30% restante es material de rechazo [26].

Así mismo caracteriza los problemas del funcionamiento de estas rutas en el marco de la informalidad para la ciudad de Bogotá, si existiese un proceso de formalización de esta actividad para los recicladores:

i. Rutas de reciclaje sin parques de reciclaje o centros de acopio no tienen posibilidad de operar de manera eficaz. ii. Rutas de reciclaje que ofrezcan coberturas entre el 32 % y el 100% de la ciudad a cargo de los recicladores no pueden garantizarse a partir de la dotación de uniformes, botas y carros de tracción humana, si se tiene en cuenta que operadores con mayor capacidad tecnológica, técnica y financiera apenas cubrían el 32% por ciento de la ciudad. iii. El incremento de cobertura no significa el incremento de material aprovechable para beneficio de los recicladores y para beneficio ecológico de la ciudad. iv. Mientras no exista separación en la fuente los recicladores y operadores seguirán compitiendo en condiciones desiguales por los mismos residuos. v. No existe desarrollo de política pública que acompañe la materialización de esta medida, la cual en otras circunstancias sería ideal como acción afirmativa en favor de los recicladores. vi. No se establece un sistema de transición entre la operación de rutas formales por parte de los operadores y las rutas operadas por los recicladores, aspecto que afecta directamente a los usuarios del servicio de recolección y transporte de residuos presentados de forma separada. vii. No existe posibilidad de que la UAESP o los concesionarios tengan la facultad de obligar a los recicladores de oficio que desarrollarán la labor de recoger los residuos que han sido previamente separados. viii. Se seguirá en la situación actual, esto es, sin que la ciudad se beneficie de políticas necesarias de separación en la fuente. ix. En el esquema actual tampoco existen incentivos para que el material aprovechable sea comercializado adecuadamente.

93. En este orden de ideas, queda claro que las condiciones de los recicladores no variarán sustancialmente en el proceso de selección bajo estudio, ya que en el desarrollo de su labor han venido compitiendo entre ellos y con los operadores para hacerse a los materiales potencialmente aprovechables, lo cual seguiría en similares circunstancias [26].

De esta manera las rutas de reciclaje realizadas por los recicladores distan de la formalidad que requiere un Servicio Público de Aseo que pueda garantizar efectivamente el saneamiento básico de la ciudad. Las tensiones surgidas de los procesos de formalización de la población recicladora, se relacionan con la existencia de un funcionamiento del servicio en el que se privilegió la recolección de todos los residuos para ser dispuestos finalmente en rellenos sanitarios, sin que existiese una política de aprovechamiento de residuos; el reciclaje entonces se convirtió no en una política de gestión integral de residuos, sino en un fenómeno de supervivencia de pobladores urbanos empobrecidos que sin saberlo, beneficiaban ambientalmente a la ciudad con su trabajo.

1.4. Marco institucional

La Empresa Distrital de Servicios (EDIS) tenía a su cargo diversas líneas de acción tales como la gestión de los residuos sólidos, la comercialización y el cuidado del espacio público; pero debido a diferentes factores como el crecimiento exponencial de la población en la ciudad, la expansión urbana y cambios en los patrones de consumo de los habitantes superaron la capacidad operativa de la EDIS llevando a la crisis sanitaria de 1988, en este año se declara estado de emergencia social, sanitaria y de servicios públicos; para el año 1993 el Consejo de Bogotá decide liquidar la EDIS [4].

Con el cierre de la EDIS nace la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos (UESP) la cual tenía a su cargo la prestación del servicio de barrido, recolección, disposición de residuos sólidos, cementerios, hornos crematorios, plazas de mercado y galerías comerciales, pero en el año 2006 se reestructuran las entidades del Distrito Capital transformando la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos (UESP) en la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP) adscrita a la Secretaría de Hábitat, a la cual se le atribuyen más funciones [5].

Mediante el nacimiento de la política pública Bogotá Basura Cero se pretende acatar lo establecido por la Corte Constitucional en el Auto 275 de 2011, a fin de incorporar a la población recicladora de oficio en el esquema de aseo de la ciudad, mediante un sistema formal y regularizado que dignifique la labor que estos desarrollan.

La UAESP es la entidad Distrital encargada de la ejecución de la política pública Bogotá Basura Cero y los lineamientos proferidos por la Corte Constitucional a través del Auto 275 de 2011 y más específicamente la Subdirección de Aprovechamiento, quien por medio del plan de inclusión de la población recicladora en la gestión pública de los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá D.C. presenta el modelo proyectado de cómo debe funcionar la recolección y transporte de residuos aprovechables[26][3].

El plan en mención objeta que los recicladores deben organizar sus rutas selectivas de tal forma que cubran la totalidad de la ciudad y los usuarios, para lo cual es necesario realizar un diagnóstico de la situación actual de la recolección, es decir rutas y fuentes históricas, frecuencias y horarios existentes, áreas atendidas y desatendidas, para de esta forma diseñar rutas que cumplan con lo objetado por el plan de inclusión[3].

1.5. Marco legal

1.5.1. Sentencia T-724 de 2003

La sentencia T-724 de 2003 tuvo origen en el proceso de Licitación Pública No. 001 de 2002, donde se solicitó a la Corte Constitucional verificar si el proceso de licitación en mención incluía acciones afirmativas a favor de la población recicladora de oficio de la ciudad de Bogotá[27].

La Licitación No. 001 de 2002 tenía por objeto[27]:

“Seleccionar para cada área de servicio exclusivo -ASE- en que se ha dividido la ciudad, a la persona idónea que en virtud del contrato de Concesión se encargue de la prestación del servicio público de aseo urbano, bajo el esquema de área de servicio exclusivo, respecto de: a. Recolección y transporte (...) de los residuos generados por usuarios residenciales, pequeños productores, y de los residuos ordinarios producidos por los grandes generadores; b. Barrido y limpieza integral de vías, áreas y elementos que componen el amoblamiento urbano público (...); y c. Corte de césped (...) en las áreas verdes públicas del Distrito Capital; así como de las actividades adicionales de: (...) b. Realizar la recolección del material recuperable, mediante una ruta de recolección selectiva, y disponer del mismo en los Centros de Reciclaje y apoyar los programas de reciclaje que señale el Distrito Capital a través de la UESP; y c. Poda de árboles en los sitios y en la oportunidad que les indique la UESP”

La cual entre sus requisitos establecía experiencia, capital económico, conocimiento y manejo del negocio, que además de no incluir acciones incluyentes de la población recicladora de oficio los requisitos podían ser cumplidos únicamente por consorcios de la basura de gran trayectoria, debido a las exigencias de los pliegos [27].

Razones por las cuales la población recicladora de oficio siente vulnerado el derecho al debido proceso y al principio de la buena fe debido a que la conducta de la UAESP durante el proceso licitatorio no ofrecía garantías de transparencia, así como el derecho a la igualdad, ya que no contempla acciones a favor de una población vulnerable y marginal considerando también violado el derecho al trabajo, porque debían competir en condiciones de desigualdad con grupos económicamente poderosos [27].

Debido a lo anterior el señor Silvio Ruiz Grisales (recuperador de oficio) y la Asociación de Recicladores de Bogotá (ARB) interpusieron el 23 de diciembre de 2002 acción de tutela contra el Distrito Capital de Bogotá para que se suspendiera la Licitación No. 001 de 2002 y que esta fuera modificada

permitiéndose la inclusión y participación efectiva de los recicladores organizados de la ciudad [27].

La Corte concluye que efectivamente como afirmaban los demandantes no existían tales acciones, por lo cual era necesario incluir en adelante en los procesos de selección para la prestación del servicio de aseo de la ciudad acciones encaminadas a eliminar o reducir las desigualdades de tipo social, cultural y económico que afectaban a esta población minoritaria, ya que de no hacerse se quebrantaría el derecho a la igualdad y al trabajo [27].

1.5.2. Decreto Distrital 312 de 2006

“Por el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital”[28].

Este decreto se complementa con el Decreto Distrital 620 de 2007 en el que se optan mejoras en el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos, mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regulación y construcción de las infraestructuras y equipamientos del Sistema General de Residuos Sólidos para el Distrito Capital[28].

En este se establece la necesidad de definir las condiciones necesarias para que las organizaciones de los recicladores presten un servicio con una tasa de rentabilidad económica, social y ambiental y así se logre un bajo en el servicio público de aseo. También en el artículo 13 se habla de la inclusión social y equidad, en donde se establece que la Administración Distrital tendrá que promover de forma logística el desarrollo de las organizaciones y la vinculación al sistema de aprovechamiento de residuos sólidos[28].

1.5.3. Acuerdo 287 de 2007

“En el cual se establecen lineamientos para aplicar las acciones afirmativas que garantizan a inclusión de los recicladores de oficio en condiciones de pobreza y vulnerabilidad en los procesos de la gestión y manejo integral de los residuos sólidos”[29].

Este Acuerdo tiene como objetivo orientar acciones encaminadas a la participación de los recicladores de oficio en el manejo integral de los residuos sólidos[29].

1.5.4. Resolución CRA 541 de 2011

“Por la cual se decide la solicitud de verificación de la existencia de motivos que permitan la inclusión de cláusulas de áreas en Bogotá, Distrito Capital”[30].

En esta resolución se abordan temas acerca de la disminución en la tarifa de aseo, que la recolección también comprende las áreas de servicio exclusivo y otras[30].

1.5.5. Auto 275 de 2011

A fin de garantizar el cumplimiento de acciones afirmativas en favor de los recicladores se ordenó a la UAESP establecer (mediante el presente Auto) criterios que favorecieran a la población dedicada a la recuperación y transporte de residuos aprovechables, dichas acciones deberán estar divididas en genéricas y específicas, las primeras estarán presentes si excepción en todo proceso que involucre la prestación de los diferentes componentes del servicio público de aseo y las ultimas dependerán de las características propias del componente de aseo sobre el cual se realicen[26].

El presente Auto también enuncia que todas las acciones deben atender al contexto social y apuntaran a alcanzar la igualdad material para la población recicladora de oficio, así como la formalización de la actividad de aprovechamiento como vía para alcanzar la condición de empresarios de la basura[26].

1.5.6. Decreto 564 de 2012

“Por el cual se adoptan disposiciones para asegurar la prestación del servicio público de aseo en el Distrito Capital en acatamiento a las órdenes impartidas por la Honorable Corte Constitucional en la Sentencia T-724 de 2003 y en los Autos números 268 de 2010, 275 de 2011 y 084 de 2012”[32].

En este se hace explicito contar con Saneamiento Básico, la obligación de presentar separadamente los residuos, se establece el sistema para la remuneración a los recicladores entre otras disposiciones[32].

1.5.7. Resolución 799 de 2012

“Por la cual se establece el listado detallado de los materiales reciclables y no reciclables para la separación en la fuente de los residuos sólidos domésticos en el distrito capital” [33].

En la resolución 799 de 2012 establece que los residuos deben ser separados en la fuente y se deben encontrar limpio y seco para su posterior disposición en bolsas de color blanco y ser entregado al Servicio Público de Aprovechamiento. El listado es el siguiente: papel y cartón (archivo, envases de bebidas, cartón, kraft, plegadiza, periódicos y directorios), plástico (polietilentereftalato (PET), polietileno de alta densidad (PEAD), policloruro de vinilo (PVC), polietileno de baja densidad (PEBD), polipropileno (PP), poliestireno (PS), vidrio, metales (aluminio, cobre, chatarra y varios), textiles [33].

1.5.8. Decreto 1077 de 2015

El presente decreto es la compilación de decretos reglamentarios únicos del sector administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio.

En este se encuentra el Decreto 2981 de 2013 “Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”

El presente decreto aplica al servicio público de aseo que trata la Ley 142 de 1994, a las personas prestadoras de residuos aprovechables y no aprovechables, a los usuarios, a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, a la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, a las entidades territoriales y demás entidades con funciones sobre este servicio”[31].

El presente decreto establece las directrices orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materia a sus componentes, calidad y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

El artículo 3 enuncia los principios básicos para la prestación del servicio de aseo en el marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, los cuales son[31]:

- Continuidad
- Calidad
- Cobertura
- Obtener economías de escala comprobables
- Desarrollar una cultura de la no basura
- Fomentar el aprovechamiento

- Minimizar y mitigar el impacto en la salud y en el ambiente que se pueda causar por la generación de los residuos sólidos.

El capítulo III recolección y transporte establece que cuando el PGIRS establezca programas de aprovechamiento la recolección deberá ser separada. El artículo 31, 32, 33, 34 y 35 hablan acerca de los horarios de recolección, frecuencia, divulgación de frecuencias, rutas y horarios y cumplimiento de rutas respectivamente.

2. DIAGNÓSTICO DE LAS RUTAS EXISTENTES Y CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA POBLACIÓN RECICLADORA

Para diagnosticar el estado actual de la recolección de residuos aprovechables en la zona de estudio, labor realizada por los recicladores de oficio, se llevaron a cabo las etapas de georreferenciación y digitalización de las rutas y fuentes generadoras de residuos aprovechables, aplicación de encuestas y análisis de resultados.

Previo al inicio de trabajo de campo se asistió a varios encuentros de la mesa local de recicladores para dar a conocer la propuesta de investigación y sus investigadoras y obtener la aprobación para el desarrollo del presente trabajo.

2.1. Georreferenciación y digitalización de rutas y fuentes

Para realizar la georreferenciación se realizó acompañamiento a los recorridos de los recicladores haciendo uso del mapa en físico de la localidad, un GPS y la ayuda de la aplicación My Tracks como se observa en la Imagen 3. Con el GPS se iban tomando las coordenadas de las fuentes generadoras de residuos, en el mapa en físico se iba trazando la ruta y después se corroboraba la información con la aplicación.

Imagen 3. Grabación recorrido Luz Alexandra Lugo con la aplicación My Tracks



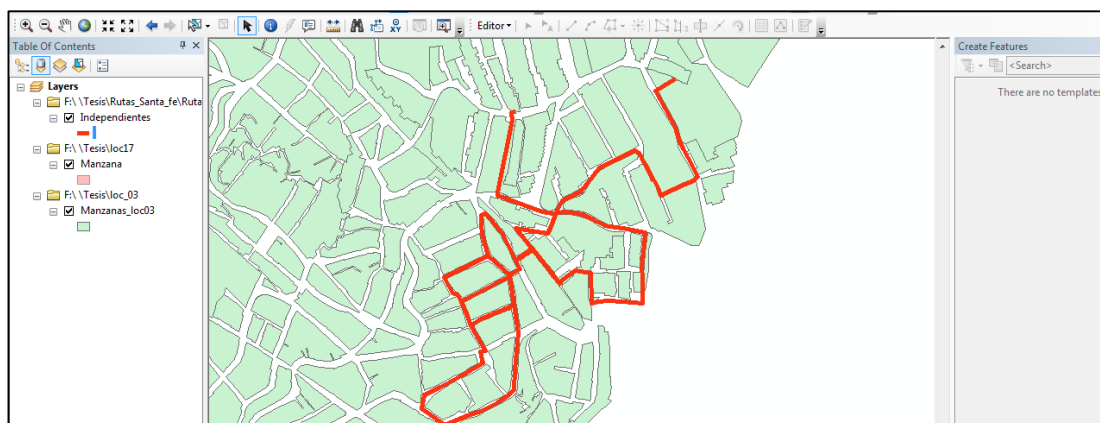
Fuente: las autoras

Una vez finalizado el trabajo de campo se procedió a la digitalización de la información recolectada, mediante el uso de herramientas de SIG, para ello se empleó el software ArcGIS versión 10.1 el cual la universidad posee licencia para su uso; otro software empleado fue Magna Sirgas Pro 3 para la transformación de un Datum Geodésico Geocéntrico (elipsoidales) a un Datum Geodésico Local (planas cartesianas).

Para hacer la digitalización fue necesario tener las capas o shape file de malla vial y manzaneo de la localidad de Santa Fe y La Candelaria (zona de estudio), San Cristóbal y Mártires debido a que algunas rutas limitaban con éstas; estos shape file fueron suministrados por la Unidad Administrativa Especial de Catastro, la información de Santa Fe corresponde al año 2015 y de las otras localidades al 2007.

El siguiente paso fue cargar las capas de las localidades al componente principal de ArcGIS ArcMap y con la herramienta Editor se trazaron los recorridos sobre las capas, recorridos que previamente en trabajo de campo fueron plasmados en el mapa físico y la aplicación My tracks como se observa en la Imagen 4.

Imagen 4. Trazado ruta Carmen Helena Ramos de Hurtado-barrio Los Laches



Fuente: las autoras

2.1.1. Rutas

Para la digitalización de las rutas se usaron como soporte las grabaciones de My tracks las cuales se pueden visualizar en Google Earth y el mapa de la localidad en físico donde se iba trazando los recorridos.

Por experiencias evidenciadas en campo y por criterio de las autoras, las rutas se agruparon por organizaciones. Las ORHA's que cuentan con rutas en la localidad son: CENHIS, ARBO, ACB, GAIAREC, ASORETRIUNFO, MILENIUM 3000 e Independientes

En el software ArcGIS en la sección ArcCatalog a cada ORHA de recicladores se le creó un Feature Dataset contenidos en una Geodatabase, que tendría un sistema de coordenadas compatible con las capas de las localidades. Al momento de crear el Feature Dataset fue necesario crear los campos de la tabla de atributos asociada a cada organización y elegir la geometría de la capa (línea).

En la aplicación ArcMap se iban cargando los Feature Dataset de cada organización junto con las capas de la localidad en la que se hacía el recorrido. Se activó la herramienta Editor para comenzar la digitalización seleccionando la organización y el tipo de geometría (línea). Con la ayuda del mapa en físico y la aplicación My tracks se ubicaba el punto de inicio y se empezaba con el trazado de la ruta hasta finalizarla, finalmente se completaban los campos de la tabla de atributos y se guardaba la edición. Este procedimiento se replicó a cada ruta de cada reciclador de oficio de cada organización.

Al momento de crear la tabla de atributos se seleccionó información como el nombre, cédula, número celular, carnetización, asociación a la que pertenece, tipo de material que recupera, medio de recolección, frecuencia y horario de recolección. La información adicional se encuentra en una base de datos en Excel.

2.1.2. Fuentes o contratas

Para la representación de los puntos previamente en campo se tomaron las coordenadas de las fuentes que hacían entrega de los residuos aprovechables a los recicladores, posteriormente con el software Magna Sirgas se realizó la transformación de sistemas de coordenadas a fin de que estas fueran compatibles con las rutas y las capas de las localidades.

Una vez transformado el sistema de coordenadas de las fuentes se agruparon en archivos de Excel los cuales se cargaron a ArcMap y con la opción display xy data se representaron en puntos sobre la localidad de Santa Fe y La Candelaria. Es importante aclarar que al igual que las rutas, los puntos estaban agrupados por reciclador y estos por organización.

Las asociaciones que tienen presencia en la localidad con fuentes son las mencionadas en la sección rutas adicionando la ARB y Puerta de Oro.

2.1.3. Resultados de la digitalización

El mapa, resultado de la digitalización de las rutas y fuentes de recolección de residuos aprovechables hechas por las ORHA's y recicladores independientes, evidencia el estado actual del servicio de recolección del material aprovechable para la localidad de Santa Fe y La Candelaria

En el mapa que se encuentra en el Anexo I se evidencia que la mayoría de rutas se concentran desde la calle 6 a la calle 39 y desde la carrera 7 a la carrera 3 de la localidad de Santa Fe y La Candelaria, reuniendo organizaciones como CENHIS, independientes, ARBO y ACB; es importante resaltar que la mayoría de las rutas localizadas en esta zona son las implementadas por el contrato de prestación de servicios 136/2013 y 165/2014 ejecutado por el contratista EGESCO. Esta amplia presencia de rutas puede deberse a que en esta área de las localidades se ubican grandes generadores como universidades, oficinas, almacenes, instituciones de carácter público y privado, entre otros, de las cuales la tasa de generación de residuos es alta [3][6]; la concentración de rutas en una sola área de las localidades ocasiona que la zona sur y occidente de la localidad de Santa Fe se encuentre desatendida o haya un mínimo de rutas empleadas, zonas en las que predomina el sector residencial y a las cuales no se les presta el servicio de recolección de residuos sólidos aprovechables aunque estén pagando la tarifa de recolección.

Debido a que la mayoría de las rutas se encuentran concentradas en el centro de la localidad se presenten casos donde las rutas de diferentes organizaciones se solapan como la que realiza Ana Sixta Acuña de la organización CENHIS que se traslapa con la ruta de ACB hecha por José Joya Rodríguez y su grupo entre las calles 32 y 26 por la Av Carrera 7 el día miércoles. Otras rutas traslapadas son las desarrolladas por el contrato 136/2013 EGESCO de Medardo Carabayo Pérez y su grupo de la organización ARBO con la ruta de Aida Gutiérrez Mongui y su grupo de la organización CENHIS debido a que este último no respeta su cuadrante y por último esta la ruta traslapada entre Leidy Parra Vega perteneciente a la organización ACB con la ruta de Diana Neuta Díaz y Alejandro Márquez Morales pertenecientes a la organización Asoretriunfo en zona sur de la localidad de Santa Fe con límites de la localidad de San Cristóbal.

Durante el trabajo en campo se evidenciaron tres tipos de recolección, aquella que se realiza en ruta, en fuentes y la que combina estas dos, cada una de estas tiene características propias las cuales hicieron posible el desglose de la recolección.

- La recolección en fuentes: se caracteriza porque el reciclador trabaja únicamente en un generador máximo dos y estos se encuentran catalogados como grandes generadores, debido a la tasa de generación de residuos el reciclador debe permanecer alrededor de 8 horas diarias,

la separación y clasificación tiene lugar en el cuarto de almacenamiento de residuos y la venta se realiza semanalmente

- **Recolección en ruta:** este tipo de recolección se divide en dos, aquella que es realizada en las zonas residenciales, antes del paso del camión compactador de residuos ordinarios o en ocasiones a la par de este, este tipo de recolección se realiza únicamente en los horarios y frecuencias en los que pasa el camión y una vez este ha recorrido toda su microruta finaliza la recolección de residuos ordinarios y de aprovechables, así que la duración de este tipo de recolección es de 2 a 4 horas, otro factor importante es que al ejecutarse en sectores residenciales, la separación en la fuente aún no se encuentra muy arraigada en la cultura de los habitantes, por lo que el reciclador debe hurgar en los contenedores (canecas o bolsas) y extraer el material útil, lo cual no solo desmejora las condiciones de trabajo del reciclador debido a la exposición a contaminantes orgánicos, químicos, patógenos entre otros si no que reduce la calidad y cantidad del material aprovechable, en este tipo de recolección, el reciclador recoge el material que considera útil y lo transporta a su lugar de residencia, donde realiza la separación y clasificación para su posterior venta, la cual puede realizarse diariamente o semanal.

El otro tipo de recolección en ruta es que aquella que se da en los sectores comerciales y que involucra a pequeños y medianos generadores, esta se diferencia de la recolección en fuentes porque el reciclador no permanece todo el día en un solo generador, si no que en su ruta habitual se ha dado a conocer por los usuarios del sector, los cuales hacen entrega de sus residuos previamente separados por la concientización que el reciclador hace durante sus recorridos, este tipo de recolección puede durar más de ocho horas diarias.

Las fuentes en el mapa se representaron por símbolos, uno para cada organización, estas se encuentran distribuidas en las mismas zonas donde se concentran las rutas, áreas que hacen referencia a sectores comerciales o que hay presencia de grandes generadores. Durante el trabajo en campo se evidencio que los recicladores prefieren tener fuentes y no realizar una ruta o recorrido, esto debido al esfuerzo y tiempo que estas demandan, además que representan menores ingresos, competencia con otros recicladores de la zona y alta incertidumbre, ya que es incierto si ese día será buena la recolección.

Durante el acompañamiento a los recorridos, se pudo observar los tipos de vehículos usados por los recicladores para transportar el material aprovechable; el medio de recolección más empleado y popular entre el gremio es el “zorro”, el cual resulta bastante útil cuando se tiene que recorrer largas distancias y que permite transportar grandes cantidades de material; este medio presenta ciertas desventajas con el tráfico vehicular, ya que en ocasiones puede obstruirlo o

verse afectado por alto flujo de este retrasando la recolección, tampoco es útil en zonas de altas pendientes debido al esfuerzo que se requiere para movilizarlo y por último la mala impresión que proporciona a los usuarios, intensificando el estigma social de la población recicladora. En la Imagen 5 se observa el zorro uno de los medios de recolección.

Imagen 5. Medio de recolección-zorro.



Fuente: las autoras

En las zonas de alta pendiente se usan otros medios de transporte como los costales, carros de mercado, triciclos y carro esferado, los cuales no permiten transportar grandes cargas de material y exigen un gran esfuerzo físicos, que con el tiempo ocasiona enfermedades y lesiones en los recicladores, que además no cuentan con los elementos de protección personal necesarios para mitigar los efectos sobre la salud. Los vehículos motorizados son empleados por las ORHA's para la recolección de los residuos de sus asociados en sus lugares de trabajo o viviendas, para llevarlo a los centros de pesaje para su venta.

En la Imagen 6 se observan otros medios de recolección muy usados como el carro esferado, el triciclo y los costales.

Imagen 6. Carro esferado, triciclo y costales-otros medios de recolección.



Fuente: las autoras.

2.2. Aplicación de encuestas y análisis de resultados

Para la elaboración de la encuesta se tomó como base el formato de verificación en campo de recicladores de oficio de la UAESP. La encuesta aplicada se conforma de tres secciones principales (ver Anexo II):

Identificación: en esta sección se incluye datos personales como nombre, tipo y número de documento de identidad, dirección de residencia, celular, edad, sexo y lugar de nacimiento.

Caracterización social: incluye preguntas como tipo de vivienda, régimen de salud, cabeza de hogar, conformación del núcleo familiar e ingresos mensuales por la actividad del reciclaje.

Caracterización de la actividad de reciclaje: incluye preguntas como tiempo desempeñando la labor de reciclaje, frecuencia, horario, tarifa de recolección, actividad alterna de trabajo, inclusión en el Registro Único de Recicladores de Oficio, carnetización, ORHA perteneciente, tipo de material recuperado, medio de transporte, lugar de separación del material, lugar de venta de material y promedio peso de material recogido diario.

Elaborada la encuesta, se procedió a aplicarla durante el acompañamiento a los recorridos de recolección que realiza cada reciclador; las preguntas analizadas son aquellas que tienen mayor incidencia tanto en la prestación del servicio de recolección como en la calidad de vida de la población recicladora, cabe resaltar que aunque las encuestas se aplicaron a los recicladores que operan en la localidad de Santa Fe, hay variables que se replican y generalizan en toda la población recicladora de oficio de la ciudad. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Características socioeconómicas de la población recicladora de Santa Fe y La Candelaria.

Característica	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Sexo	17	39	27	61	44	100
Edad						
De 18 a 25	2	11,8	1	3,7	3	6,8
De 26 a 40	2	11,8	13	48,1	15	34,1
De 41 a 64	11	64,7	10	37	21	47,7
Más de 65 años	2	11,8	3	11,1	5	11,4
Localidad en la que habita						
Ciudad Bolívar	0	0	1	3,7	1	2,3
Mártires	1	5,9	1	3,7	2	4,5
Rafael Uribe Uribe	1	5,9	0	0	1	2,3
San Cristóbal	0	0	3	11,1	3	6,8
Santa Fe	14	82,4	21	77,8	35	79,5
Usme	1	5,9	1	3,7	2	4,5
Tipo de vivienda donde habita						
Apartamento	0	0	6	22,2	6	13,6

Característica	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Casa	10	58,8	19	70,4	29	65,9
Casa-lote	1	5,9	0	0	1	2,3
Inquilinato	6	35,3	2	7,4	8	18,2
Naturaleza de la vivienda habitada						
Arrendada	11	64,7	15	55,6	26	59,1
Familiar	1	5,9	4	14,8	5	11,4
Propia	2	11,8	4	14,8	6	13,6
Invasión	3	17,6	4	14,8	7	15,9
Cabeza de hogar						
No	15	88,2	19	70,4	34	77,3
Si	2	11,8	8	29,6	10	22,7
Régimen de salud						
Régimen contributivo	3	17,6	4	14,8	7	15,9
Ninguno	2	11,8	3	11,1	5	11,4
Régimen subsidiado	12	70,6	19	70,4	31	70,5
Certificado de población especial	0	0	1	3,7	1	2,3
Número de hijos						
1	2	11,8	3	11,1	5	11,4
2	1	5,9	5	18,5	6	13,6
3	4	23,5	4	14,8	8	18,2
4	3	17,6	10	37	13	29,5
5	1	5,9	2	7,4	3	6,8
6	0	0	1	3,7	1	2,3
No tiene	6	35,3	2	7,4	8	18,2
Antigüedad en el oficio						
Menos de 5 años	0	0	0	0	0	0
De 5 a 10 años	3	17,6	4	14,8	7	15,9
De 11 a 15 años	2	11,8	5	18,5	7	15,9
Más de 15 años	12	70,6	18	66,7	30	68,2
Otra actividad o empleo						
Si	11	64,7	6	22,2	17	38,6
No	6	35,3	21	77,8	27	61,4
Inclusión en el Registro Único de Recicladores de Oficio (RURO)						
Si	13	76,5	20	74,1	33	75
No	4	23,5	7	25,9	11	25
Independiente-asociado						
Asociado	12	70,6	24	88,9	36	81,8
Independiente	5	29,4	3	11,1	8	18,2

Característica	Hombres		Mujeres		Total	
	n	%	n	%	n	%
Tipo medio recolección material						
Carreta	0	0	4	14,8	4	9,1
Carro de mercado	0	0	1	3,7	1	2,3
Carro esferado	2	11,8	3	11,1	5	11,4
Costal	0	0	2	7,4	2	4,5
Triciclo	1	5,9	1	3,7	2	4,5
Vehículo motorizado	2	11,8	6	22,2	8	18,2
Zorro	12	70,6	10	37	22	50
Naturaleza medio de recolección						
Arrendado	1	5,9	1	3,7	2	4,5
Bodega privada	1	5,9	4	14,8	5	11,4
Prestado	5	29,4	9	33,3	14	31,8
Propio	10	58,8	13	48,1	23	52,3
Lugar venta material						
Empresa	0	0	1	3,7	1	2,3
Bodega pública	0	0	0	0	0	0
Bodega privada	17	100	26	96,3	43	97,7
Otro reciclador	0	0	0	0	0	0
A un camión	0	0	0	0	0	0
Tipo de recolección						
Fuentes	5	11,36	9	20,45	14	31,8
Ruta	12	27,27	18	40,91	30	68,2
Ingresos						
Menos de 1 SMLV	7	41,2	13	48,1	20	45,5
Entre 1 y 2 SMLV	7	41,2	11	40,7	18	40,9
Más de 3 SMLV	3	17,6	3	11,1	6	13,6
Duración recorrido						
De 2 a 4 horas	5	29,4	8	29,6	13	29,5
De 5 a 7 horas	10	58,8	15	55,6	25	56,8
De 8 a 10 horas	2	11,8	4	14,8	6	13,6

Fuente: las autoras.

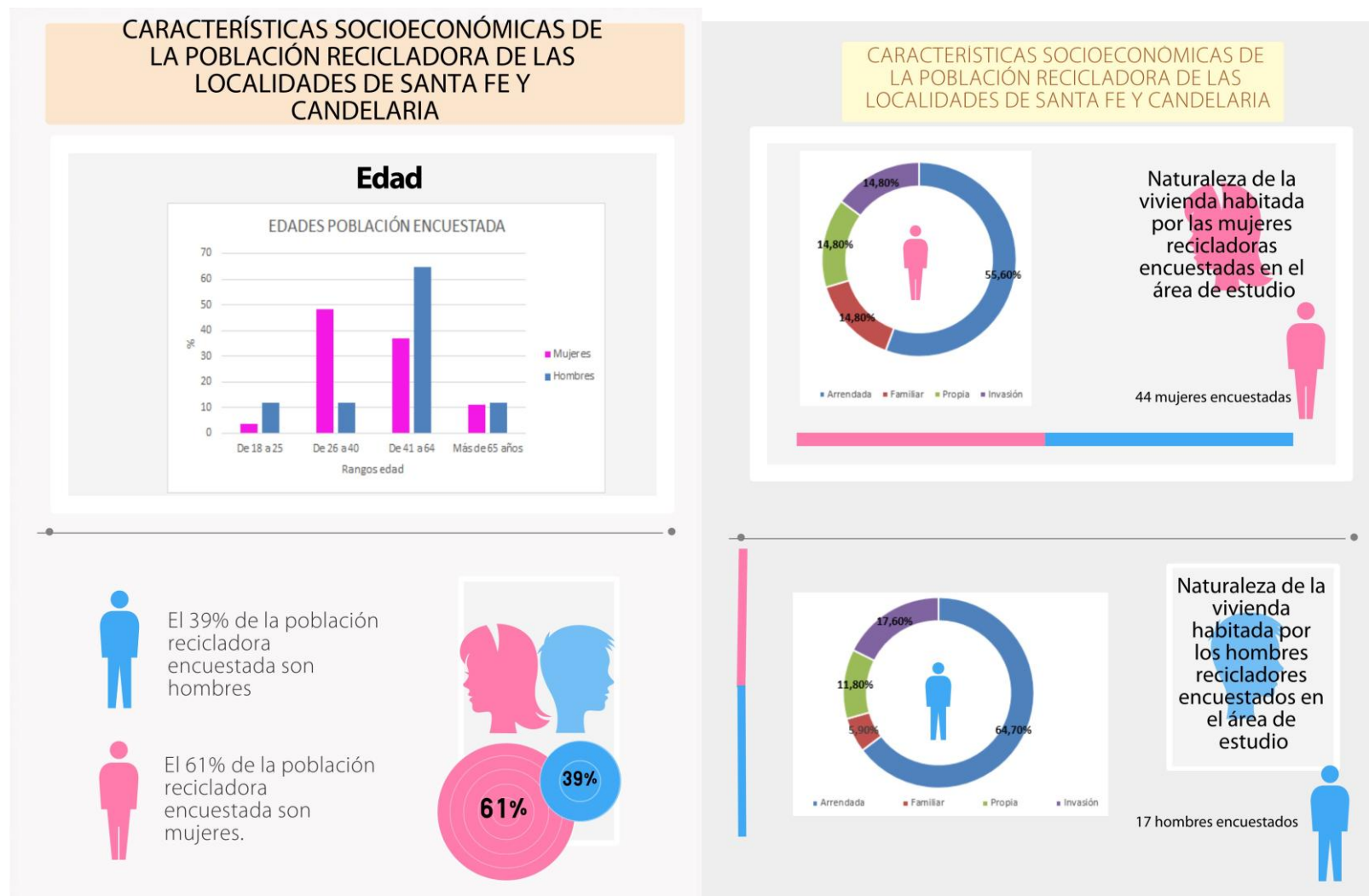
En la Tabla 3 se evidencia que de la población encuestada el 61% de los recicladores que trabajan en la localidad son mujeres y el 39% son hombres, el conocimiento de esta distribución es de vital importancia para la formulación de políticas y lineamientos con enfoque de género; por ejemplo, la carencia de beneficios como la licencia de maternidad las obliga a retornar lo más pronto al

trabajo aumentando la vulnerabilidad de éstas a sufrir de padecimientos de salud así como exposición de los menores a enfermedades, amenazas propias de la actividad del reciclaje y a entornos altamente relacionados con temas de drogadicción y delincuencia juvenil.

Respecto a la edad, estas se encontraban desde los 21 a los 81 años de edad, por lo que se agruparon en rangos para facilitar su análisis, para ello se implementaron las categorías que utiliza el DANE para sus investigaciones; en la categoría de 18 a 25 años el 11,8% de los hombres y el 3,7% de las mujeres, es decir el 6,8% de la población total se encuentran dentro de este rango de edad, de los 26 a 40 años el 11,8% de los hombres y el 48,1% de las mujeres, es decir el 34,1% de la población total se encuentran dentro de estas edades, en el rango de 41 a 64 años el 64,7% de los hombres y el 37% de las mujeres, es decir el 47,7% de la población se encuentra dentro de esta categoría, el último rango de edad es más de 65 años el 11,8% de los hombres y el 11,1% de las mujeres, es decir el 11,4% de la población total tiene más de 65 años de edad. A partir de lo anterior se evidencia que el grupo etario de mayor predominancia es el que va de los 41 a los 64 años de edad, encontrándose en esta categoría la edad pensional del régimen actual tanto para hombres como para mujeres [34].

Dentro de los recicladores de oficio encuestados que operan en la localidad no se encontraron menores de edad, debido a que la administración actual mediante la Secretaria Distrital de Integración Social junto al ICBF y el Ministerio de Trabajo han luchado arduamente en contra del trabajo infantil a través del proyecto “760 Protección integral y desarrollo de capacidades de niños, niñas y adolescentes”, el cual se enfoca en la erradicación del trabajo infantil, donde se incluye toda la cadena del reciclaje, ya que es una actividad que se desarrolla con la participación del grupo familiar exponiendo a los menores a enfermedades y desgastes físicos propios del trabajo y a situaciones de drogadicción y delincuencia juvenil [35] [36].

Imagen 7. Infografía Edad y tipo propiedad de la vivienda



Fuente: las autoras

Referente a la localidad de residencia se obtiene que el 79,5% de la población total habita en Santa Fe, seguido por San Cristóbal con el 6,8%, Usme y Mártires con el 4,5% respectivamente, Rafael Uribe Uribe y Ciudad Bolívar con el 2,3% cada una. La predominancia de vivir y trabajar en la misma localidad se asocia a que evita que los recicladores tengan que recorrer largas distancias al centro de pesaje para la venta del material recuperado, por lo que opta acopiarlo en su vivienda por el tiempo que considere viable o hasta que la organización a la que pertenece recoja el material, también por los horarios de recolección, debido a que en zonas residenciales los residuos aprovechables se deben recoger antes del paso del camión compactador de residuos ordinarios, lo que implica que trabajen en horarios en los cuales el acceso al sistema de transporte no es viable. Igualmente debido al aumento en la competencia de recolección de residuos aprovechables y que muchos de los recicladores optan por realizar recolección en la zona norte de la ciudad, zonas residenciales de estratos 3, 4, 5 y 6 donde la generación de material es mucho mayor.

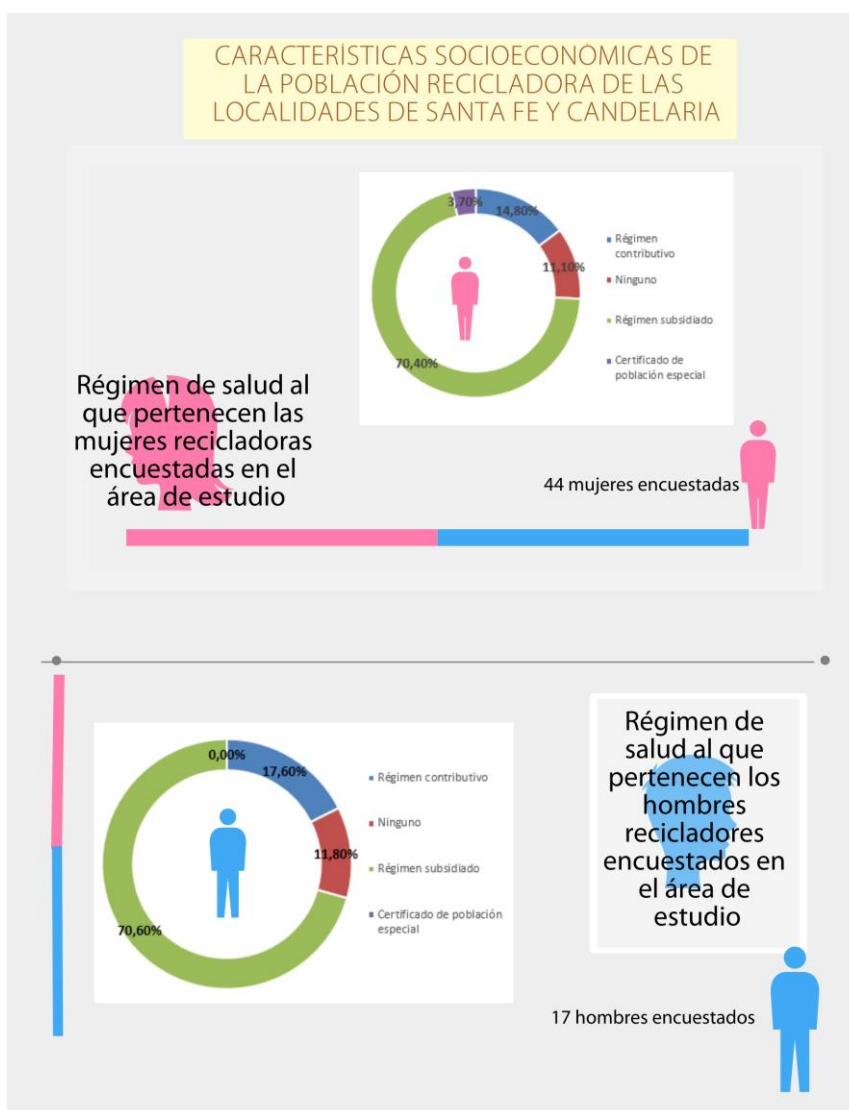
Dentro de la encuesta se encontraba la pregunta del tipo de vivienda en la que habitaba, para lo cual se obtuvo que el 58,8% de los hombres y el 70,4% de las mujeres, es decir 65,9% de la población total viven en casa, seguido por inquilinatos, donde el 35,3% de los hombres y el 7,4% de las mujeres, es decir el 18,2% de la población habita en este clase de vivienda, en la opción apartamento ningún hombre habita en este tipo de vivienda y el 22,2% de las mujeres, siendo el 13,6% de la población total y el 2,3% de la población habita en una casa-lote correspondiendo al 5,9% de los hombres. Esta pregunta se complementaba con el tipo de propiedad de la vivienda, es decir, si esta es propia, arrendada, familiar o invasión, de lo que se encontró que el 64,7% de los hombres y el 55,6% de las mujeres, lo que corresponde al 59,1% de la población el lugar donde habita es arrendado, seguido por invasión de los cuales el 17,6% de los hombres y el 14,8% de las mujeres, siendo el 18,2% de la población el lugar donde habita corresponde a una invasión, el 11,8% de los hombres y el 14,8% siendo el 13,7% de la población total el lugar donde habita es propio, el 5,9% de los hombres y el 14,8%, siendo el 11,4% de la población viven en viviendas familiares. Que un porcentaje de la población habite en asentamientos informales tiene bastantes implicaciones como viviendas precarias, falta de provisión de servicios básicos, de vías de acceso y los medios de transporte suelen ser escasos, así mismo estos terrenos pueden no ser aptos para la ocupación residencial, ya que pueden estar expuestos a la ocurrencia de fenómenos naturales o ser áreas de preservación [37] [38].

También se les pregunto si eran o no padres cabeza de familia, esta pregunta se evaluó bajo la definición de mujer cabeza de familia que se encuentra establecida en el artículo 2 de la Ley 82 de 1993 y que es empleada por la Corte Constitucional.

“(...) entiéndase por mujer cabeza de familia, quien siendo soltera o casada, tenga bajo su cargo, económica o socialmente, en forma permanente, hijos menores propios u otras personas incapaces o inhabilitadas para trabajar, ya sea por ausencia o incapacidad física, sensorial, síquica o moral del cónyuge o compañero permanente o deficiencia sustancial de los demás miembros del núcleo familiar.”

A lo anterior se encontró que el 88,2% de los hombres y el 70,4% de las mujeres, lo que corresponde al 77,3% de la población total no son cabeza de familia, el 11,8% de los hombres y el 29,6% de las mujeres, lo que corresponde al 22,7% de la población total son padres cabeza de familia.

Imagen 8. Infografía régimen de salud al que pertenece la población recicladora



Fuente: las autoras

El 70,5% de la población encuestada pertenece al Régimen Subsidiado de Salud, esto se debe a que el reciclaje es una actividad informal que no cuenta con los requerimientos de ley, lo cual implica que no tienen beneficios como licencias por maternidad, enfermedad, vacaciones y mucho menos podrán acceder a una pensión, aunque han dedicado gran parte de su vida a la prestación de un servicio a la ciudad. Situación que se generaliza para todas las personas inmersas en el reciclaje informal, Terraza y Sturzenegger en [2] también exponen todas estas condiciones de trabajo que convierten a los recicladores en una población vulnerable al estar expuesta a amenazas diarias relacionadas con las condiciones actuales en las que se da el reciclaje, de esta manera, como se expone en el marco teórico mediante las definiciones de Franco en [24] se necesita una fuerte intervención del Estado para superar la vulnerabilidad de esta población, reducir la amenaza a la que se encuentran expuestos y mitigar el riesgo que conlleva el desempeño de este trabajo.

Respecto al número de hijos se evidencia que el 29,5% de la población encuestada tiene 4 hijos el cual el 37% pertenece a mujeres y el 17,6 pertenece a hombres. Para las condiciones sociales y económicas de esta población, el número de hijos es bastante alto, también es necesario considerar que estos embarazos se produjeron a temprana edad y que esta condición se replica en sus hijos, lo que deja en evidencia una vez más la carencia de educación sexual y reproductiva y la estrecha relación de embarazo adolescente y pobreza[39][40][41].

El 68,2% de la población encuestada lleva más de 15 años en la actividad del reciclaje y el 61,4% de la población solo se dedican a esta actividad, estas dos variables determinan quien es reciclador de oficio. Los motivos que los llevaron a dedicarse a esta actividad son principalmente dos, tal como lo describe Paiva y Perelman en [17], el primero de ellos es por tradición familiar, la recuperación de residuos data de varias generaciones, así que aprenden el oficio a muy temprana edad y siguen desarrollándolo a lo largo de su vida, la segunda se debe a una ruptura en la trayectoria laboral, que debido a múltiples circunstancias no pudieron seguir desarrollando su actividad económica principal y vieron en el reciclaje una forma de supervivencia, los recicladores motivados por la segunda causa son más propensos a abandonar la actividad si surge un empleo con mejores beneficios pero retornando a este una vez el trabajo finaliza, situación que también evidencia Terraza y Sturzenegger en [2].

Imagen 9. Infografía años desempeñando el reciclaje y número de hijos



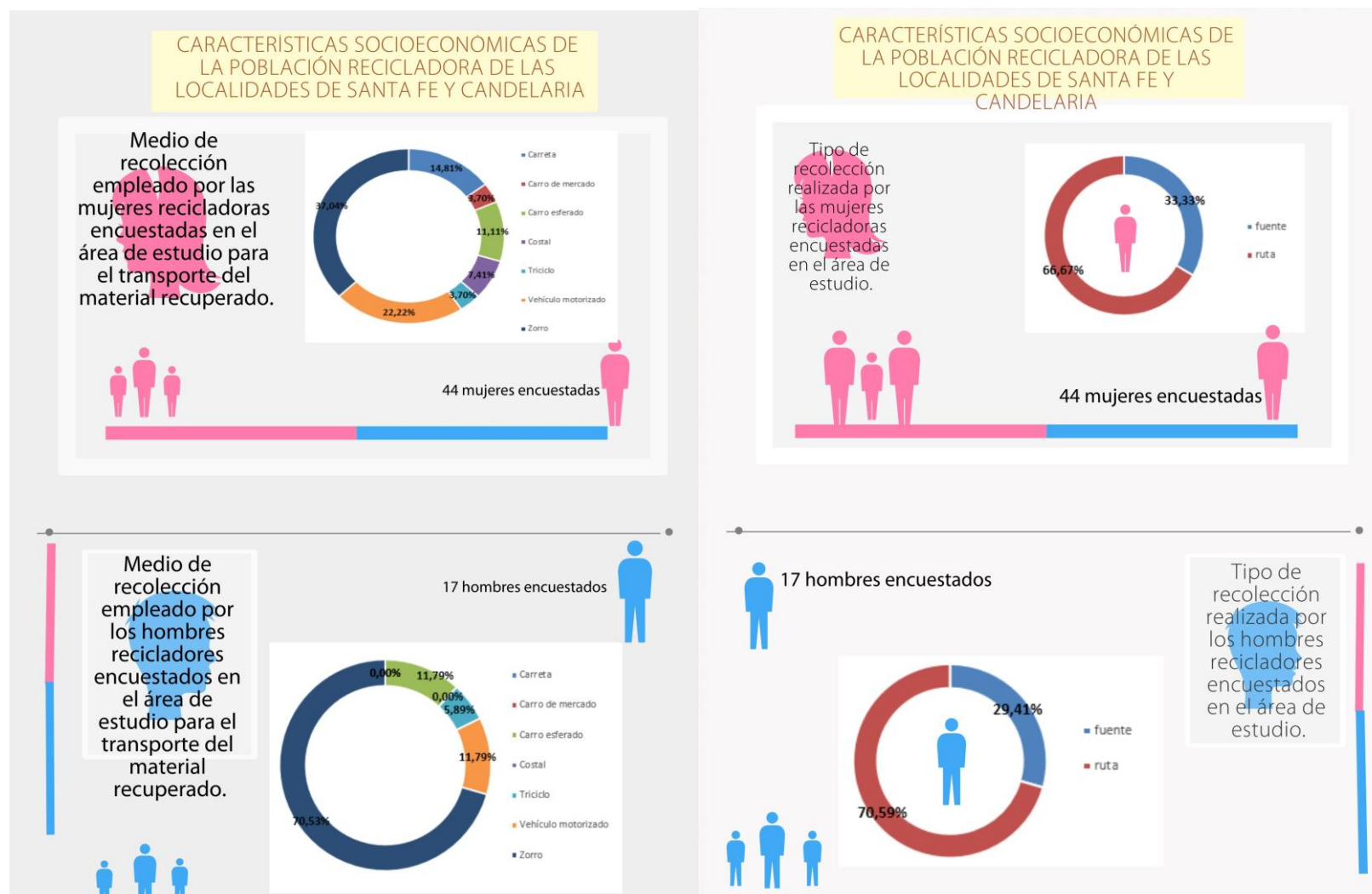
Fuente: las autoras

El 75% de la población total se encuentran en el Registro Único de Recicladores de Oficio, estar incluido en este censo es de vital importancia debido a que muchos de los grandes generadores solicitan a los recicladores el carnet otorgado por la UAESP para poder hacer entrega de los residuos, para tener el carnet es necesario hacer parte del RURO, adicional a esto, solo los recicladores incluidos en este registro reciben el pago de la tarifa por la prestación del servicio de recolección y transporte de residuos reciclables o reutilizables. También se registra que el 81,8% de la población se encuentra asociado y el restante 18,2% es independiente; cabe mencionar que no es necesario estar asociado para poder prestar el servicio de recolección y transporte, esta acotación se hace debido a que algunas organizaciones utilizan este tipo acciones para aumentar su número de asociados. La información de inclusión en el RURO corresponde al momento en que se realizó el trabajo de campo; esta etapa se llevó a cabo con el acompañamiento del gestor territorial de las localidades, que en dicho momento se encontraba realizando verificaciones para el proceso de inclusión.

Respecto al medio de recolección se evidencia que el 50% de la población total hace su recolección en un zorro, seguido por otros medios como vehículo motorizado 18,2% y carro esferado 11,4%. El vehículo motorizado es usado en su mayoría por los recicladores que su tipo de recolección es en fuentes, ya que estos no realizan venta diaria de material sino al final de la semana (ya sea el día viernes o sábado) y este pertenece a la asociación de la que son pertenecientes.

El 97,7% de la población total vende el material que recupera a bodegas privadas, lo cual genera abusos a los recicladores por parte de los bodegueros, ya que al no existir un control muy rígido sobre los precios, estos deciden deliberadamente el valor de los materiales, que en muchas ocasiones se encuentran muy por debajo de lo establecido en la cadena comercial, también se presentan irregularidades en el pesaje del material, ya que pueden pesar por encima o por debajo del valor real, estas y muchas irregularidades se presentan debido al alto número de bodegas privadas y la baja supervisión a estas. Estos problemas de corrupción y abuso por parte de los bodegueros hacia los recicladores puede resolverse mediante el seguimiento y aplicación del auto 275 de 19 de diciembre de 2011 y el plan de inclusión de la población recicladora los cuales bajo el modelo de la economía solidaria establecen que los recicladores pueden operar sus propias bodegas o centros de acopio. Esta situación es descrita en el marco teórico por Ezeah y otros en [22].

Imagen 10.Infografía medio de transporte del material y tipo de recolección

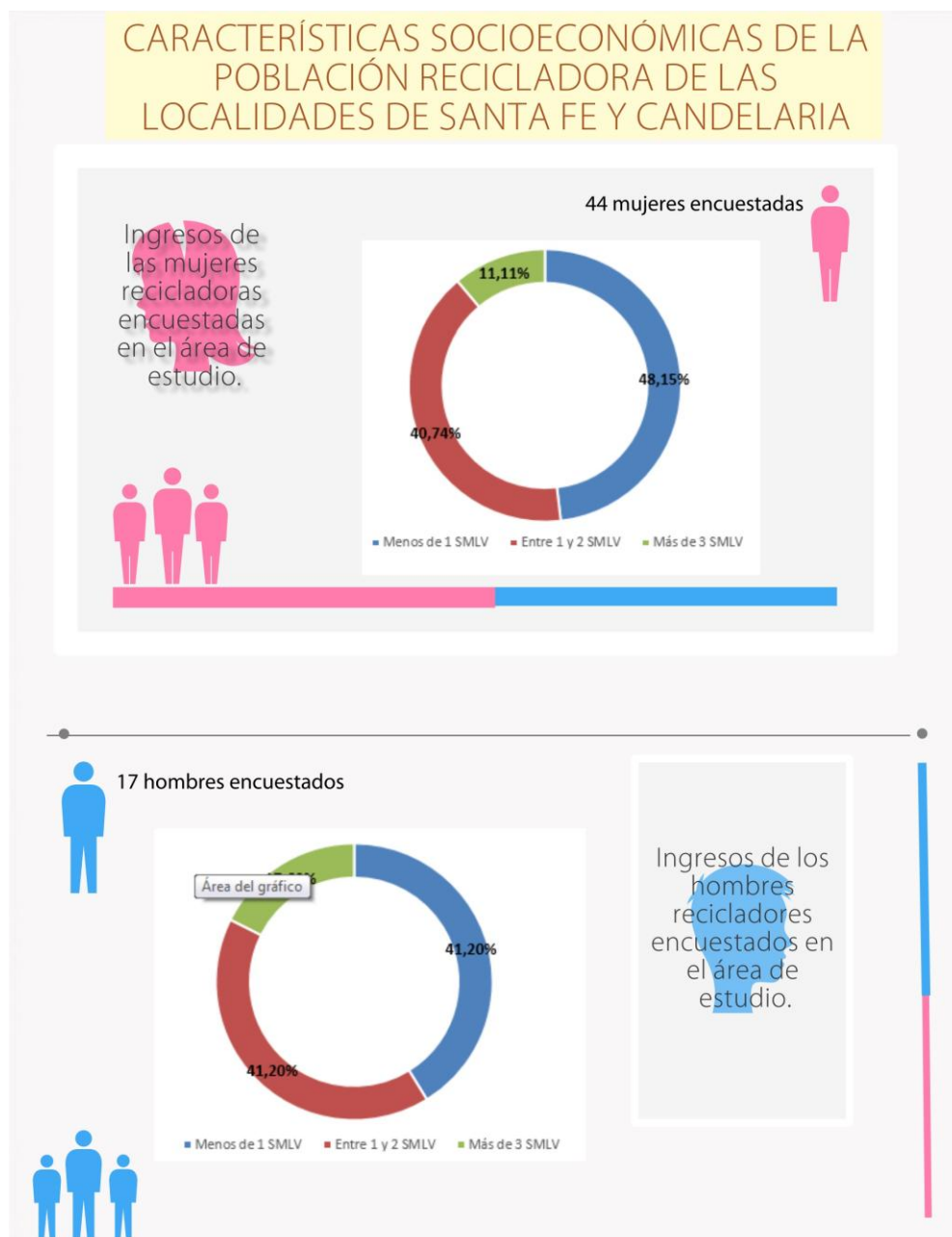


Fuente: las autoras.

El 45,5% de la población total realiza recolección en ruta y en fuentes, 36,4% de la población total trabaja en fuentes y el 18,2% trabaja exclusivamente en ruta, los recicladores optan por realizar recolección en fuentes ya que el desgaste físico es menor, no se encuentran expuestos a los factores del clima, es una recolección estable y que no deben competir con otros compañeros por el material.

El 45,5% de la población tienen ingresos inferiores a 1 SMLV, seguido por el 40,9% de la población total que tiene ingresos entre 1 y 2 SMLV y el 13,6% tiene ingresos superiores a los 3 SMLV, respecto a la duración de los recorridos el 56,8% de la población total dedica a su labor de 5 a 7 horas diarias, seguido por el 29,5% de la población que dedica de 2 a 4 horas diarias y el 13,6% que realiza de 8 a 10 horas para la actividad de reciclaje. Aunque un gran porcentaje de la población tiene ingresos inferiores a 1 SMLV la actividad de recuperar y transportar residuos reciclables seguirá realizándose, ya que asegura un excedente de ganancias para el sostenimiento del hogar y la recuperación informal surge en las necesidades ligadas a la supervivencia diaria, tal y como lo describe Shamber y Suarez en [21].

Imagen 11. Infografía ingresos económicos



Fuente: las autoras.

2.3. Análisis estadístico de datos

Esta sección comprendió tres tipos de análisis, el primero de ellos es el univariado, que consiste en la presentación de las variables y sus frecuencias en valores absolutos y porcentajes, lo cual puede realizarse mediante gráficos o tablas, para el presente se empleó tabla, la cual se encuentra en la sección de aplicación de encuestas y análisis de resultados en la Tabla 3, el segundo de ellos es el análisis bidimensional el cual permite determinar las relaciones que existen entre dos variable y por último un modelo de regresión logística multinomial. Para la realización del análisis estadístico se empleó el software R el cual es de uso libre.

Para realizar la perspectiva bivariada se usaron tablas de contingencia para analizar las asociaciones entre variables, para ello se seleccionó el estadístico Fisher, debido a que permite tener menos de 5 casos en las categorías, lo cual es una restricción en el Chi de Pearson. Se analizaron las relaciones entre la variable nivel de ingreso de los recicladores y el resto de las variables, para elegir las posibles variables independientes candidatas a ser incluidas en el modelo de regresión logística multinomial. En la Tabla 4 se encuentran los valores arrojados al aplicar la prueba.

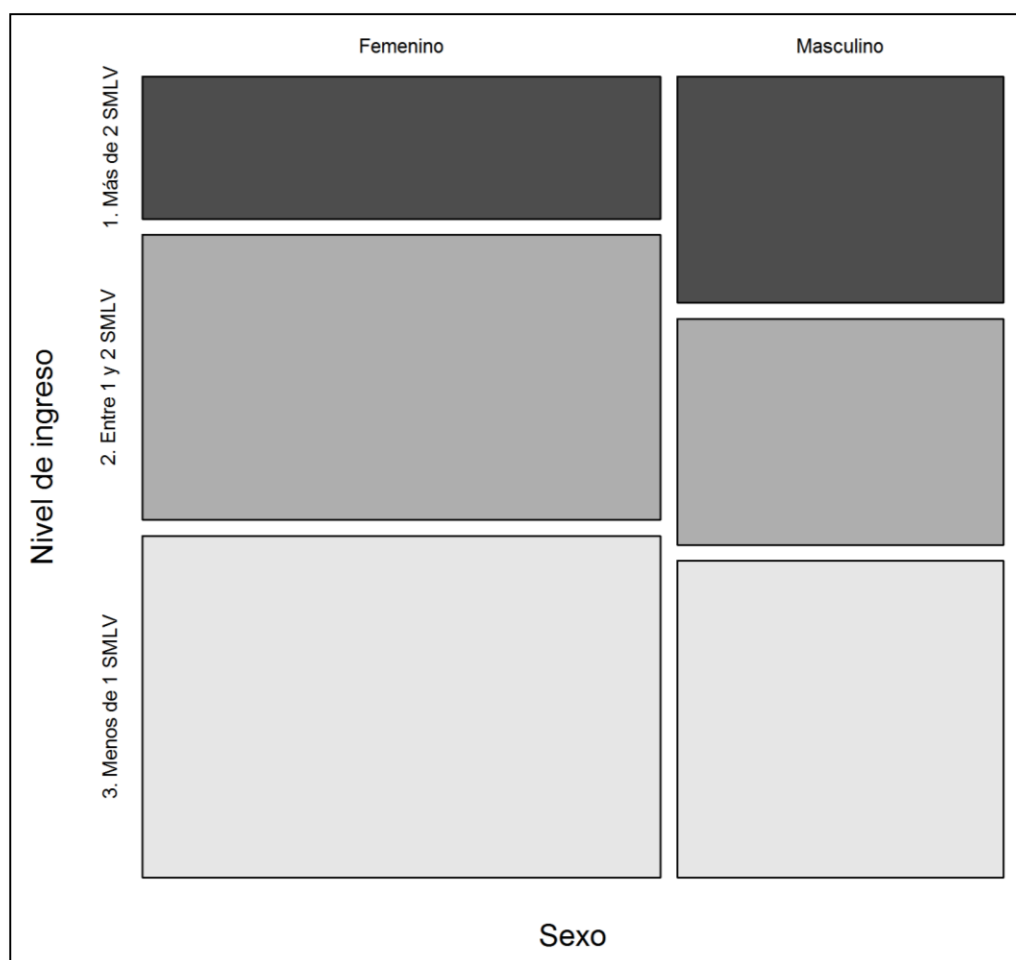
Tabla 4. Contrastes por tabla de contingencia usando el estadístico F de Fisher

Variables	F de Fisher	p.value
Ingreso vs. Sexo	NA	0,730564
Ingreso vs. Alternativas de trabajo	NA	0,172153
Ingreso vs. Medio de recolección	NA	0,068392
Ingreso vs. Tipo de recolección	NA	0,384957
Ingreso vs. RURO	NA	0,142081
Ingreso vs. Tipo de organización	NA	0,162153
Ingreso vs. Lugar de separación	NA	0,11374
Ingreso vs. Permanencia en Bogotá	NA	0,433818
Ingreso vs. Número de personas en el núcleo familiar	NA	0,749513
Ingreso vs. Pertenencia a una ORHA	NA	0,056753
Ingreso vs. Tipo de propiedad del medio de recolección	NA	0,104978
Ingreso vs. Propiedad vivienda	NA	0,759158
Ingreso vs. Afiliación a salud	NA	0,43916
Ingreso vs. Tiempo de permanencia en una ORHA	NA	0,090521
Ingreso vs. Tarifa	NA	0,266431
Ingreso vs. Número de hijos	NA	0,896075
Ingreso vs. Vivienda 2	NA	0,848727
Ingreso vs. Duración de la jornada	NA	0,061023

Fuente: Información arrojada por el software R y modificada por las autoras.

La prueba seleccionada no arroja un estadístico sino un valor de probabilidad, el cual se compara con el error aceptado, que para el estudio es de 0,05; si el p.value es menor al error aceptado se rechaza la hipótesis nula y si existe relación entre asociado e independiente. En la Tabla 4 se observa que ninguna de las asociaciones resulta significativa, lo cual puede deberse al tamaño de la población estudiada, pero la duración de la jornada, tiempo de permanencia en la ORHA, pertenencia a una ORHA y el medio de recolección resultan marginalmente significativos. Una herramienta que ofrece R es la generación de gráficos de las asociaciones evaluadas, en la aplicación de las tablas de contingencia los parámetros no resultan significantes, pero si se observan los gráficos se pueden observar asociaciones interesantes, tal como la que se observa en la Imagen 12, donde los hombres tienen mayores ingresos en comparación con las mujeres y la mayoría de la población femenina reciben ingresos inferiores a un salario mínimo.

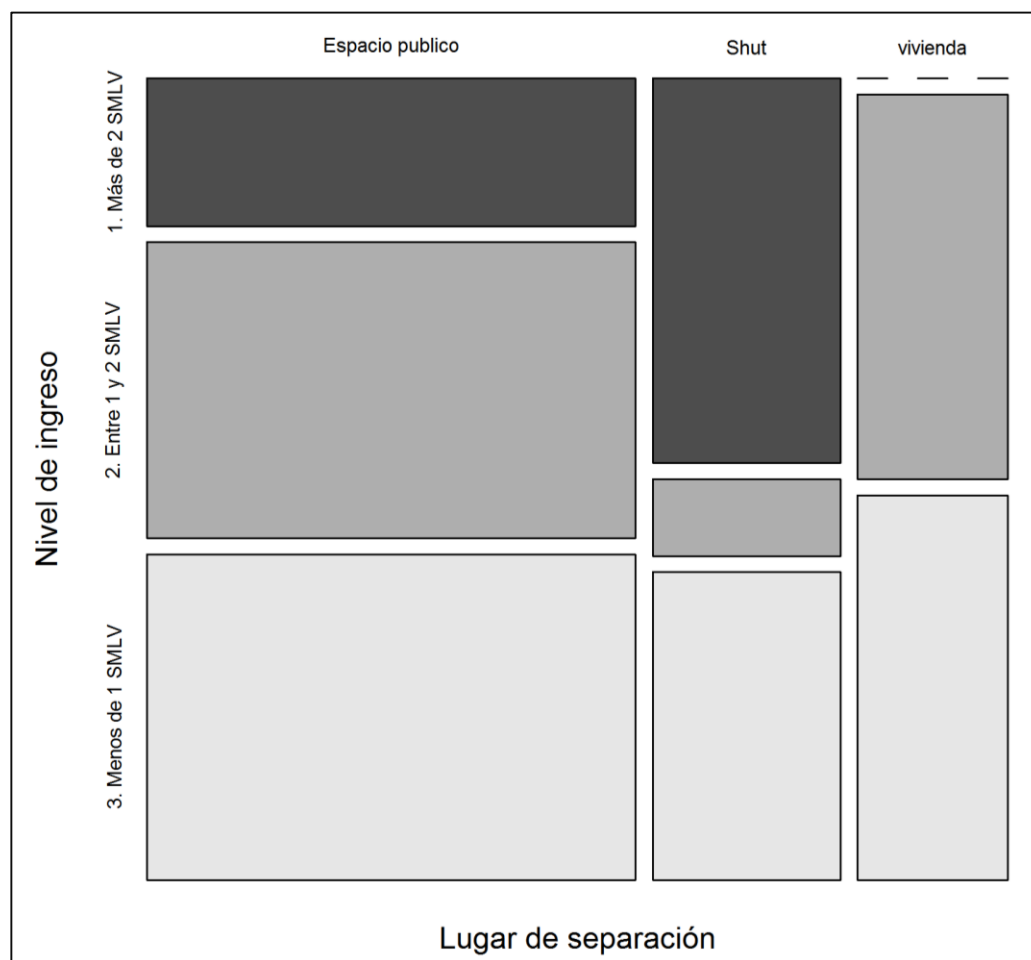
Imagen 12. Ingresos vs sexo



Fuente: Información arrojada por el software R.

En la Imagen 13 se observa que los recicladores que reciben mayores ingresos son aquellos que realizan la separación en los shut o cuarto de almacenamiento de residuos sólidos, este tipo de recicladores son aquellos que realizan recolección de residuos aprovechables en fuentes o contratas y permanecen allí alrededor de cinco horas o más y los recicladores con menos ingresos son aquellos que el lugar de separación es la vivienda que habitan, siendo estos quienes realizan una ruta mayormente en los sectores residenciales.

Imagen 13. Ingresos vs lugar de separación del material aprovechable

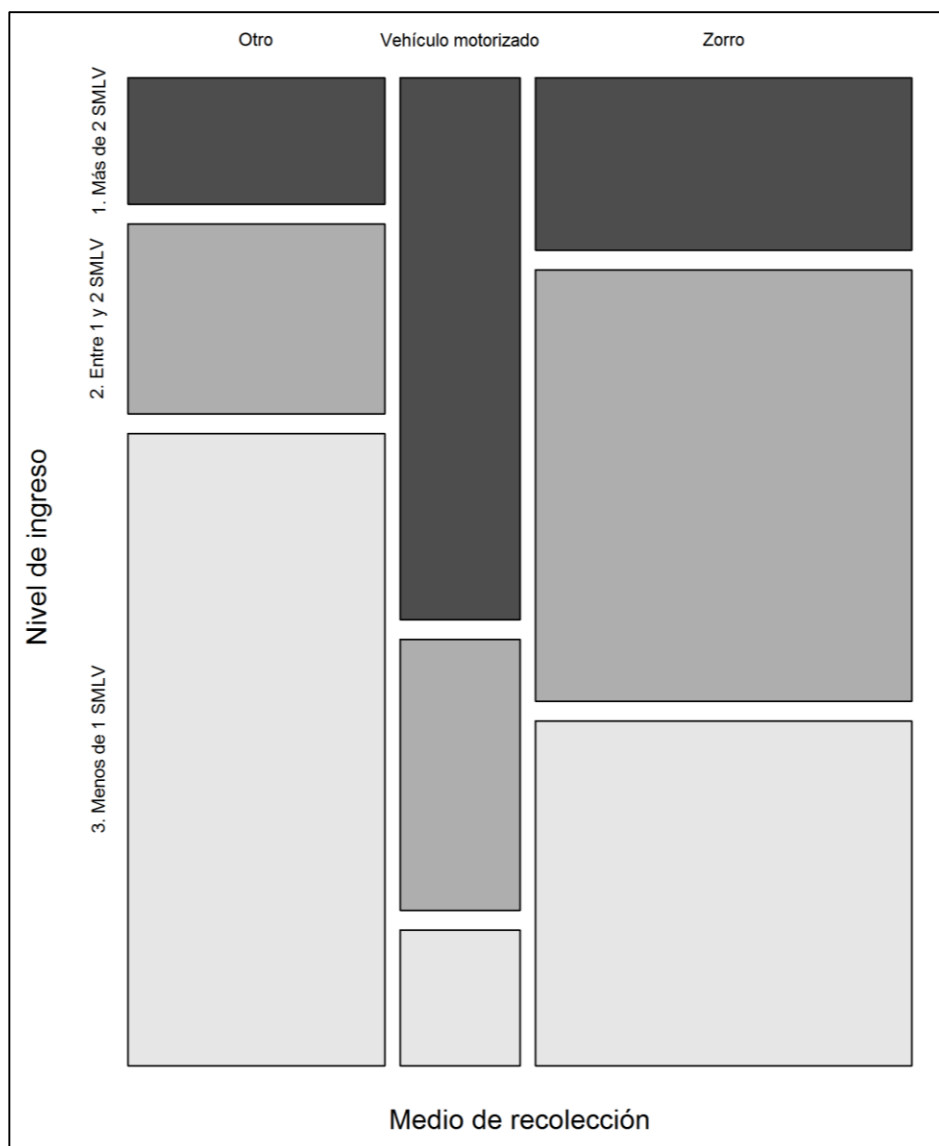


Fuente: Información arrojada por el software R.

Respecto al medio de recolección, en la Tabla 3 se observa que los medios empleados por los recicladores para el transporte del material aprovechable son: carreta, carro de mercado, carro esferado, costal, triciclo, vehículo automotor y el zorro, para aplicar el estadístico de Fisher a esta variable fue necesario modificarla, ya que se encontraban categorías con menos de cinco casos, lo cual dificultaba la aplicación de la prueba y su posterior análisis, por lo que se recategorizo en zorro, vehículo motorizado y otros, encontrándose en esta la

carreta, el carro de mercado, el carro esferado, triciclo y los costales. En la Imagen 14 se observa que los recicladores que tienen ingresos superiores a dos SMLV son aquellos que el transporte lo realizan en un vehículo motorizado, siendo estos los que realizan la recolección en fuentes o contratas que debido las cantidades de material deben transportar el material en este tipo de vehículos que son de las organizaciones a las que pertenecen los recicladores o a las bodegas en las que venden el material. Y los ingresos más bajos los reciben aquellos recicladores que tienen los medios de recolección más rudimentarios y de menor capacidad.

Imagen 14. Ingresos vs medio de recolección



Fuente: Información arrojada por el software R.

En la Imagen 15 se observa que los recicladores que con mayores ingresos son aquellos que no se encuentran vinculados a ninguna ORHA, es decir son independientes, seguidos por aquellos que pertenecen a una organización con bodega, las cuales son de segundo nivel y quienes tienen ingresos inferiores a un SMLV son aquellos que se encuentran vinculados a organizaciones sin bodega, las cuales son las ORHA más recientes y las de primer nivel, lo anterior puede deberse a que las organizaciones de segundo nivel son aquellas que llevan varios años funcionando y tienen a sus asociados ubicados en fuentes que generan grandes cantidades de material

Para realizar el análisis de esta variable, se categorizo en:

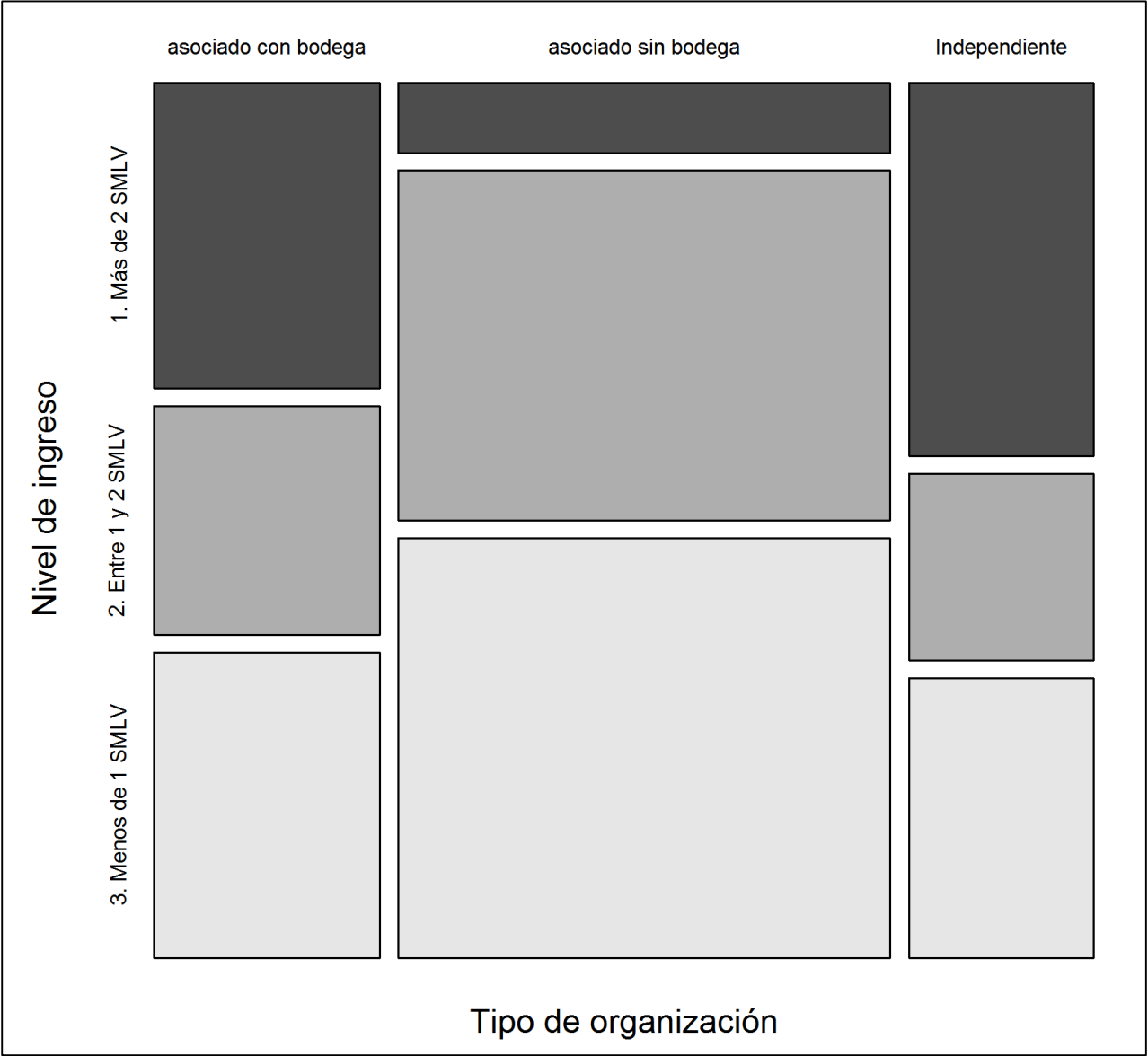
Asociados sin bodega: Son los recicladores de oficio que pertenecen a una organización incipiente, y su material deben venderlo en bodegas privadas o en bodegas de otra organización, debido a que su organización no cuenta con un centro de acopio propio para comercializar los materiales.

Asociado con bodega: Son los recicladores de oficio que pertenecen a una organización, y están obligados a vender sus materiales en la bodega de esta debido a que sus fuentes o “contratas” fueron suministrados por la organización.

Independiente: Son los recicladores de oficio que no están organizados y venden sus materiales en bodegas privadas o en bodegas de organizaciones de recicladores de acuerdo al mejor precio del mercado en la zona donde trabajan.

Como refleja la gráfica, los recicladores Independientes y los Asociados con bodega obtienen significativamente mayores beneficios económicos que los Asociados sin bodega. Así mismo existe un mayor número de recicladores independientes que obtienen más ingresos que los Asociados con bodega.

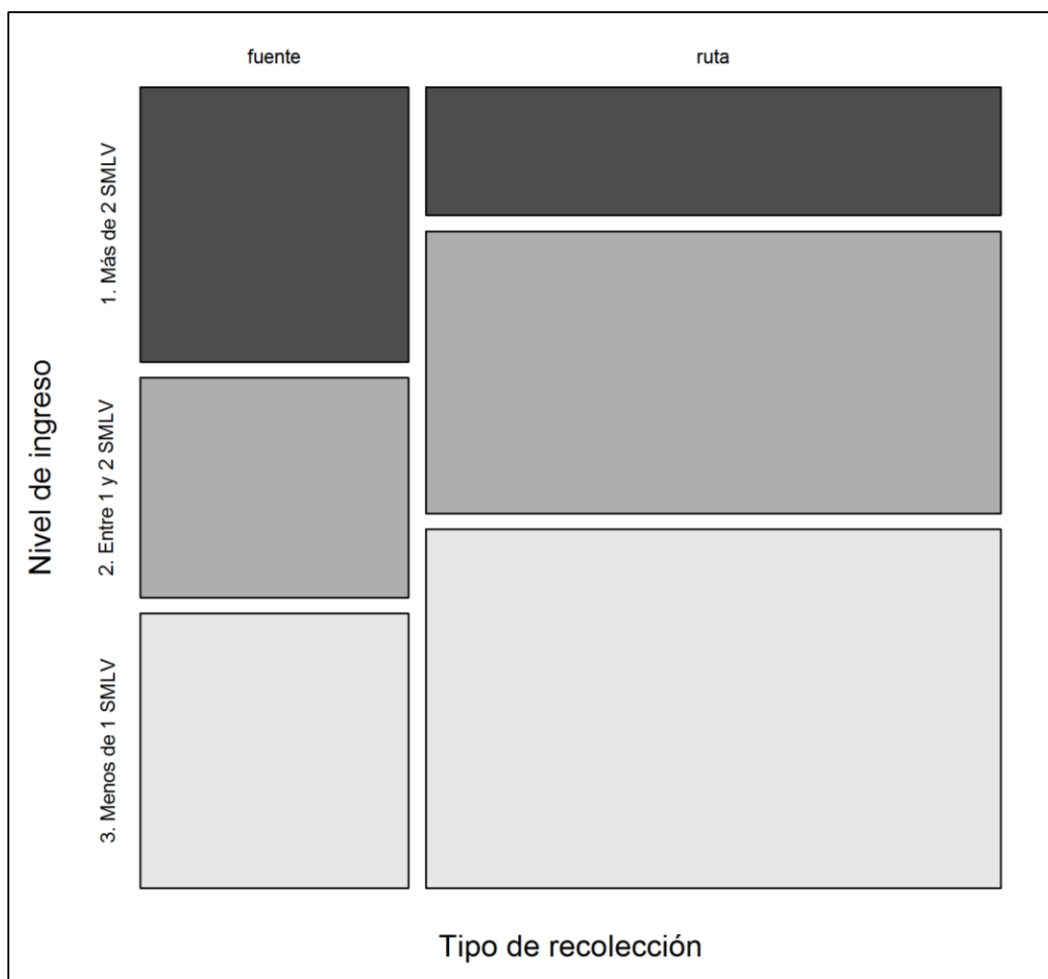
Imagen 15. Ingresos vs tipo de organización



Fuente: Información arrojada por el software R.

En la Imagen 16 se observa que la gran mayoría de la población encuestada realiza ruta y tienen ingresos inferiores a un SMLV y los recicladores que tienen ingresos superiores a dos SMLV son aquellos que realizan recolección en fuentes.

Imagen 16. Ingresos vs tipo de recolección



Fuente: Información arrojada por el software R.

Estas variables aunque no presentaron una significancia estadística si influyen o modifican los ingresos por las razones expuestas en cada una de las gráficas, por tal motivo se seleccionaron para desarrollar el modelo de regresión logística multinomial, el cual se empleó para determinar qué variables de las recogidas en el estudio afectan y qué manera el nivel de ingreso de los recicladores. El nivel de ingreso es la variable respuesta, de naturaleza policotómica y no continua.

Se decidió emplear una regresión logística multinomial debido a que la variable respuesta es categórica no continua, esto debido a que la información fue obtenida de dos fuentes, una de ellas fue la suministrada por los recicladores en las encuestas, fue necesario categorizarla porque la población no tenía claro conocimiento de este dato, por lo que fue necesario darles rangos y que los encuestados pudieran moverse en estos, para verificar esta información se solicitó ante la UAESP mediante un radicado los reportes de las planillas de pesaje, pero algunos estaban recién incluidos en el RURO y no habían recibido pagos por lo que no se contaba con esta información, los recicladores con los que no se contaba con el dato se usó la información que habían suministrado.

La regresión logística multinomial selecciona un grupo control en cada una de las variables y las compara con las otras categorías de esta, el programa selecciona por defecto el grupo control por orden alfabético, para ello se numeraron las categorías para tener control sobre el grupo de interés.

Tabla 5. Resumen variables

Variables		Casos
Ingresos	1.Menos de 1 SMLV	19
	Entre 1 y 2 SMLV	15
	Más de 2 SMLV	10
Sexo	1.Masculino	17
	Femenino	27
Tipo organización	1.asociado con bodega	11
	2.asociado sin bodega	24
	Independiente	9
Medio recolección	1.Vehículo motorizado	7
	2.Zorro	22
	Otro	15
Lugar separación	1.Shut	10
	2.vivienda	8
	Espacio publico	26
Tipo recolección	1.fuente	14
	ruta	30

Fuente: las autoras.

En la Tabla 5 se observan las categorías seleccionadas como control en cada una de las variables, para los ingresos la categoría que se seleccionó como grupo de comparación fue aquellos que ganaban menos de un SMLV, en el sexo el grupo control fue el masculino, en el tipo de organización se escogió los independientes, en el medio de recolección la categoría otro fue la empleada como grupo de comparación, aquellos que separaban en el espacio público fueron los seleccionados en la variable lugar de separación y la recolección en fuente fue el usado en la variable tipo de recolección.

El contraste de la razón de verosimilitud tiene un valor de 0,004 lo que implica que el modelo se ajusta a los datos significativamente mejor que el modelo nulo. En la bondad de ajuste la significancia de Pearson permite rechazar o aceptar la hipótesis nula (h_0), esta dice que el modelo tiene un buen ajuste a los datos, como la significancia es de 0,859 no es posible rechazar h_0 , por tanto el modelo describe bien los datos.

La Tabla 6 indica cuales variables influyen significativamente en el ingreso de los recicladores, se puede ver que el lugar de separación es la única variable con efectos significativos, sin embargo el tipo de organización y el medio de recolección tienen valores marginalmente significativos.

Tabla 6. Contrastes de la razón de la verosimilitud

Contrastes de la razón de verosimilitud				
Efecto	Criterio de ajuste del modelo	Contrastes de la razón de verosimilitud		
	-2 log verosimilitud del modelo reducido	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Intersección	35,348 ^a	0	0	.
sexo	39,17	3,822	2	0,148
Tipo organización	44,482	9,134	4	0,058
Medio recolección	44,444	9,096	4	0,059
Lugar separación	49,789	14,441	4	,006
Tipo recolección	38,818	3,47	2	0,176

Fuente: las autoras.

En la Tabla 7 se indican los ODDS RATIO en la columna Exb(B) los cuales pueden tener valores menores, mayores o iguales a 1.

- Valores mayores a 1: la categoría evaluada comparada con la categoría de referencia tiene una mayor probabilidad de tener un nivel de ingreso menor a un SMLV.
- Valores iguales a 1: la categoría evaluada con la categoría de referencia tiene igual probabilidad.
- Valores menores que 1: la categoría evaluada con la categoría de referencia tiene menor probabilidad de tener un nivel de ingreso menor a 1 SMLV.

Tabla 7. Estimaciones de los parámetros

Estimaciones de los parámetros									
Ingresos		B	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Intervalo de confianza al 95% para Exp(B)	
								Límite inferior	Límite superior
Entre 1 y 2 SMLV	Intersección	-3,498	1,958	3,19	1	0,074			
	Sexo=1.Masculino	-0,81	0,926	0,764	1	0,382	0,445	0,072	2,734
	Sexo=Femenino	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	Tipo organización=1.asociado con bodega	-1,558	1,928	0,653	1	0,419	0,211	0,005	9,213
	Tipo organización=2.asociado sin bodega	0,383	1,12	0,117	1	0,732	1,467	0,163	13,182
	Tipo.org=Independiente	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	Medio=1.Vehículo motorizado	3,45	2	2,976	1	0,085	31,489	0,625	1586,243
	Medio=2.Zorro	3,575	1,831	3,812	1	0,051	35,686	0,986	1290,937
	Medio=Otro	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.

Estimaciones de los parámetros									
Ingresos		B	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Intervalo de confianza al 95% para Exp(B)	
								Límite inferior	Límite superior
	Lugar de separación =1.Shut	-2,149	2,067	1,081	1	0,299	0,117	0,002	6,704
	Lugar de separación=2.vivienda	3,582	2,141	2,799	1	0,094	35,931	0,541	2386,137
	Lugar de separación=Espacio público	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	Tipo recolección=1.fuente	2,62	1,69	2,404	1	0,121	13,734	0,501	376,677
	Tipo recorrido=ruta	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
Más de 2 SMLV	Intersección	-0,073	1,603	0,002	1	0,964			
	Sexo=1.Masculino	2,119	1,603	1,749	1	0,186	8,326	0,36	192,625
	Sexo=Femenino	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	Tipo organización=1.asociado con bodega	0,263	2,197	0,014	1	0,905	1,301	0,018	96,36
	Tipo organización=2.asociado sin bodega	-3,105	1,673	3,445	1	0,063	0,045	0,002	1,19
	Tipo organización=Independiente	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.

Estimaciones de los parámetros									
Ingresos		B	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	Intervalo de confianza al 95% para Exp(B)	
								Límite inferior	Límite superior
	Medio2=1.Vehículo motorizado	1,316	2,179	0,365	1	0,546	3,729	0,052	266,949
	Medio=2.Zorro	-1,034	1,848	0,313	1	0,576	0,356	0,009	13,311
	Medio=Otro	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	Lugar de separación=1.Shut	15,694	2,136	53,98	1	0	6544222	99453	430623943,740
	Lugar de separación=2.vivienda	-20,306	5595,467	0	1	0,997	1,52E-09	0	. ^c
	Lugar de separación=Espacio público	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	Tipo recolección=1.fuente	-15,077	0	.	1	.	2,83E-07	2,83E-07	2,83E-07
	Tipo recolección=ruta	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.

Fuente: las autoras

2.3.1. Discusión de resultados del análisis de datos

De acuerdo al resultado del modelo, podemos señalar que el lugar de separación está relacionado significativamente con el nivel de ingreso debido a que esta variable puede reflejar de mejor manera, las condiciones laborales de la población recicladora.

Un reciclador de oficio que separa sus materiales en los cuartos de almacenamiento de una fuente, tiene asegurado un flujo de material constante, y un lugar para separarlo y clasificarlo en mejores condiciones y con mayor calidad. Así mismo puede acopiar y venderlo en mayores volúmenes por tipo de material, reportando mejores precios de venta. A esto se le añade que con el proceso de sensibilización en separación en la fuente para los usuarios implementado por el distrito, muchos multiusuarios y grandes generadores tienen programas para incentivar u obligar -según el caso-, que los usuarios separen sus residuos y los dispongan en canecas separadas en el “shut”, haciendo más eficiente la separación de los residuos para el reciclador.

Por el otro lado los recicladores(as) de oficio que usan el espacio público y la vivienda para separar el material, son recicladores(as) que se disputan en la calle los residuos, ya sea con el camión recolector de residuos ordinarios o con otros compañeros(as). De esta manera el flujo de materiales que recogen en cada jornada de trabajo es irregular, los materiales reciclables por lo general están mezclados con los ordinarios, y deben encontrar un lugar apropiado para la separación del material al ser su lugar de trabajo, la calle.

Los que usan el espacio público para ello, no disponen de condiciones adecuadas ya que el reciclador y los materiales recuperados están expuesto al sol y a la lluvia, afectando no solo el proceso de separación de los materiales, sino la calidad de los mismos. Así mismo deben vender los materiales el mismo día de la recolección por no tener un espacio seguro para acopiarlos, por lo que la calidad de los materiales es mínima y no pueden comercializarlos en grandes volúmenes, afectando drásticamente los precios de venta. Estos recicladores por lo general reciclan en zonas donde la frecuencia de recolección es todos los días, -o se mueven a otra zona donde haya frecuencia- por lo que pueden recuperar material por lo menos 6 días a la semana.

Los que usan la vivienda, residen en zonas alejadas a su lugar de recolección, por ello deben incurrir en el trabajo de desplazar todo el material recuperado hasta su hogar. Estos recicladores acondicionan un espacio de su vivienda para el proceso de separación y clasificación, emprendiendo esta labor los días que no hay frecuencia de recolección, de esta manera pueden comercializar el material con mejor calidad y en mayor volumen. Sin embargo solamente pueden recuperar material los días que hay recolección de ordinarios, es decir 3 días, por lo que ven afectados sus ingresos por esta situación. La recolección de estos

materiales se hace por cuenta de una bodega privada o la bodega de la organización que dispone de un vehículo automotor para recoger el material ya clasificado en la vivienda del reciclador. La ventaja de esta forma de venta es que el reciclador tiene asegurada la compra del material y se lo recogen en la casa, la desventaja es que la bodega -privada o de la organización-, le impone los precios de compra, por lo que se afecta significativamente el precio de los materiales, afectando de manera sustancial los ingresos del reciclador.

Así, es claro que existe una asociación significativa entre el lugar de separación y el nivel de ingreso, debido a que esta variable refleja las condiciones laborales en las que trabaja un reciclador. Así el modelo se ajusta a la realidad debido a que los que mejores condiciones laborales tienen son los que mayores ingresos reportan.

Para el caso de la variable marginalmente significativa medio de recolección, también está relacionada con las condiciones laborales de la población estudio. Los vehículos motorizados permiten transportar mayor cantidad de material que los vehículos de tracción humana. Por tanto un reciclador de oficio que logra asegurar el transporte de grandes volúmenes de material medidos en toneladas, puede acceder a mejores fuentes, y por tanto mejores ingresos.

Por el otro lado los “zorros”, que son el vehículo de tracción humana más representativo de la población recicladora, pueden cargar hasta 500 kg de acuerdo a las condiciones físicas y de salud del reciclador. Aunque este vehículo no incurra en los costos de un vehículo automotor, su capacidad es mucho menor, por lo que ha sido el históricamente “adecuado” -en las condiciones de informalidad y vulnerabilidad en las que realizan su trabajo-, para recuperar los materiales en el espacio público, pero no en los multiusuarios, ni grandes generadores.

Los otros medios de recolección son extremadamente rudimentarios y usados por recicladores que no cuentan con el capital suficiente para hacerse con un “zorro” y menos con un vehículo automotor, limitando drásticamente su capacidad de recolección, por lo que no es de extrañar que sus ingresos sean significativamente menores que los recicladores que usan los medios de recolección señalados anteriormente.

La variable marginalmente significativa tipo de organización, señala que el reciclador independiente es el que menos está expuesto a la explotación laboral por parte de un bodeguero privado o su misma organización. El reciclador independiente consigue por sí mismo sus propias fuentes de material, y no está obligado a vender con exclusividad lo que recupera, pudiendo acceder a los mejores precios del mercado de acuerdo a su zona de trabajo, y así obtener mayores ingresos, aunque cabe señalar que un reciclador independiente necesita de una vasta experiencia para no necesitar la ayuda que pueda

prestarle una organización en la consecución de fuentes y el mejoramiento de la ruta.

Por otra parte, el Asociado con bodega es un reciclador que por lo general pudo conseguir su fuente de trabajo gracias a la gestión que realizó su organización, por tanto debe venderle con exclusividad al centro de acopio que tenga la misma. Esta situación no le permite acceder al mercado de los materiales, produciéndose una imposición de precios del comprador al vendedor, quitándole posibilidad alguna al reciclador de obtener mejores precios de venta.

El Asociado sin bodega es un reciclador de oficio que está asociado a una organización que no se ha consolidado, y carece de herramientas e instrumentos técnicos, administrativos y comerciales para apoyar la operación de sus asociados. Estos recicladores por lo general hacen ruta y la organización esporádicamente les consigue algunas fuentes, pero al carecer de un centro de acopio propio, deben vender casi al diario los materiales recuperados a precios desfavorables, y deben compartir con la organización parte de su material recuperado, por lo que sus ingresos son drásticamente castigados por sus condiciones laborales.

De esta manera la condición de asociado es relevante para el nivel de ingresos de la población recicladora y se relaciona con sus condiciones laborales.

3. DISEÑO MACRORUTEO Y MICRORUTEO DE LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS APROVECHABLES FRACCIÓN INORGÁNICA.

Para realizar el diseño de las rutas se tuvo en cuenta la distancia recorrida en una jornada de trabajo tanto en zonas planas como en zonas escarpadas, el número de domicilios presentes por cuadrantes y la generación de residuos por cuadrantes dependiendo del uso de suelo residencial o de servicios. Se definió este parámetro debido a que otros como como la generación de residuos y uso de suelo es información que no se encuentra disponible al público o demanda altos costos su adquisición.

La Tabla 8 contiene información acerca de la velocidad, distancia y el tiempo que tarda cada uno de los recicladores que realizan ruta en la zona de estudio dependiendo del terreno, bien sea plano o escarpado. A partir de estos datos se hizo un estimado de distancia versus la velocidad para cada tipo de terreno en un tiempo determinado y formar cuadrantes replicándolos por las dos localidades.

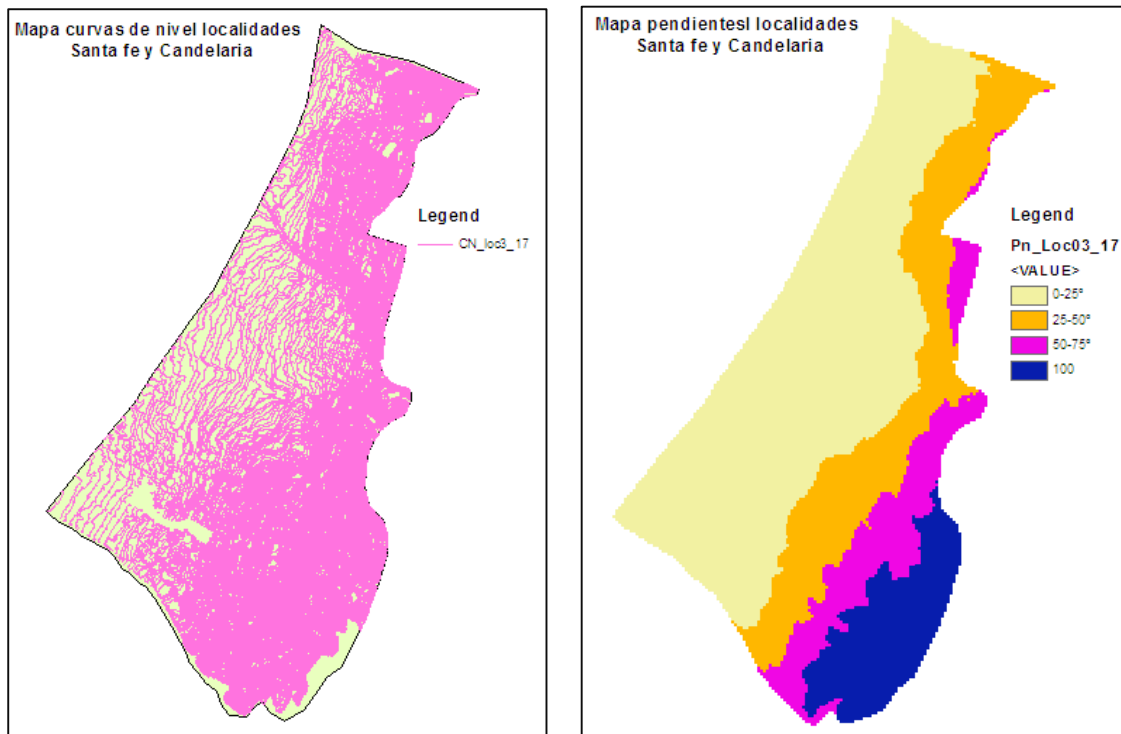
Tabla 8.Parámetros diseño de rutas

Nombre	Velocidad Km/h	distancia Km	Hora inicio	Hora finalización	Elevación máxima	Elevación mínima	Tipo recolección
Carmen Helena Ramos de Hurtado	1.24	2.87	6:00	10:00	2877	2797	ruta, recoge solo PET
Flor Isalem Londoño	1.84	2.5	6:00	10:00	2639	2537	ruta
Leidy Yohana Parra	1.62	1.29	5:30	9:00	2756	2638	ruta
Luz Alexandra Lugo	0.9	1.84	7:00	11:00	2641	2608	ruta
Diana Neuta Díaz	4.87	3.49	7:00	10:00	2709	2623	ruta, vehículo motorizado

Fuente: Las autoras

Para el diseño de rutas primero se seleccionó una distancia para zonas planas con inclinaciones menores a 25° y otra distancia para las zonas de alta inclinación mayores a 25°. Estas zonas se definieron bajo el criterio del mapa de curvas de nivel el cual se observa en la Imagen 17. La distancia empleada se seleccionó a partir de los criterios de los recicladores que realizaban únicamente ruta como tipo de recolección. Teniendo en cuenta los criterios anteriores se toma como referencia a la recicladora Flor Isalem Londoño, quien es la única que hace solo ruta y trabaja en una zona plana haciendo una distancia próxima a 2.5 kilómetros.

Imagen 17. Mapa curvas de nivel e inclinaciones de las localidades Santa Fe y La Candelaria



Fuente: Las autoras

Para la zona escarpada se promediaron las distancias recorridas de las dos recicladoras que realizan solo ruta y trabajan en esta zona, la primera Leidy Jhonana Parra que recorre una distancia de 1,29 Kilómetros y la segunda Luz Alexandra Lugo que recorre una distancia de 1,84 Kilómetros, dando como resultado un valor próximo a 1.6 kilómetros. Estas recicladoras fueron tomadas como referencia porque cumplían con los parámetros de realizar ruta como tipo de recolección y duración del recorrido que se encontraba entre 5 y 6 horas de trabajo.

Las zonas bajas fueron consideradas con inclinaciones menores a 25° y las zonas altas mayores a 25°. Cada una de las zonas se separaron por cuadrantes o macro rutas que aproximadamente representaban las distancias mencionadas anteriormente, a cada cuadrante se le diseño una micro ruta teniendo en cuenta el punto de inicio y final.

Las capas necesarias para realizar el diseño se agruparon en una geodatabase a la que se le dio el nombre de Diseño_rutas_Santa_fe_La Candelaria, dentro de la geodatabase se crearon dos feature dataset, uno con el nombre de Diseño_zonas_bajas y el otro con Diseño_zonas_altas. Cada uno contiene la capa correspondiente al diseño de los cuadrantes y de las microrutas para cada uno de estos.

3.1. Diseño de macro rutas o cuadrantes

Los cuadrantes se diseñaron teniendo en cuenta las distancias seleccionadas según la zona haciendo uso de la herramienta de ArcgMap 10.1 Measure, teniendo en cuenta la presencia de zonas públicas como parques y áreas verdes, el número de domicilios por cuadrantes, el cálculo de la generación de residuos y la capacidad del vehículo a implementar.

En el diseño de los cuadrantes para diferenciar las zonas planas a las zonas escarpadas se trazó una línea imaginaria que las separa a partir del mapa de inclinación en la Imagen 17. Los cuadrantes para las zonas bajas son más grandes porque agrupa dos rutas de 2.5 kilómetros cada una y se propone una frecuencia de recolección de tres días a la semana intercalándolas. Para la zona alta el cuadrante se planteó solo para una ruta con una distancia recorrida de 1.6 kilómetros, esto debido a que en estas zonas se ubican los sectores residenciales donde recolección es más dispendiosa a causa de la falta de separación de los residuos en la fuente.

En total se diseñaron 111 cuadrantes para las localidades de Santa Fe y La Candelaria, con un total de 47.874,32 Kg/día residuos generados total día (Anexo III) sin tener en cuenta grandes generadores como centros comerciales, universidades, entidades distritales y nacionales, debido a la falta de información necesaria para realizar el cálculo.

3.1.1. Diseño de micro rutas

El diseño de las micro rutas se trazó evitando que el reciclador pasara por las caras de las manzanas en más de una ocasión, en la zona baja se diseñaron dos rutas dentro cada cuadrante o macro ruta, en cambio para las zonas altas se trazó una sola ruta comenzando por la parte más alta a la más baja evitando de igual forma que el reciclador transitara por el mismo lugar en más de una oportunidad.

En ArcCatalog se crearon dos Feature dataset con los nombres de Ruta_zona_baja y Ruta_zona_alta, en los cuales mediante la herramienta editor se dibujaron las rutas con las especificaciones mencionadas anteriormente, dependiendo si el cuadrante corresponde a la zona de alta o baja inclinación, adicional a esto se indican los puntos de inicio y final de la ruta, así como la dirección en la cual se debe realizar, a fin de optimizar el recorrido, los Feature dataset Inicio_Fin_zona_baja e Inicio_Fin_zona_alta contienen esta información.

Las rutas se diseñaron para que fueran realizadas por dos recicladores, donde uno recoge el material y el otro conduce el vehículo y va realizando la separación y clasificación de los residuos.

3.1.2. Estimación de residuos por cuadrantes

Para determinar la cantidad de residuos generados por macro ruta o cuadrante se tomaron los valores de la tasa de generación de residuos para zonas residenciales (1.28 kg/día) y pequeños productores e instituciones (1.36 kg/día) para la ciudad de Bogotá [9][42], como se observa en la Tabla 9, y se multiplicaron por el número de domicilios de cada cuadrante de las localidades. Los domicilios de los cuadrantes se tomaban de un solo tipo, bien fueran zona residencial o zona de servicios, de acuerdo a la ubicación del suelo donde se encontraran, esto fue posible con la ayuda visual del mapa de uso de suelo de la herramienta SINU-POT que ofrece la Secretaria Distrital de Planeación.

Con la cantidad de residuos calculada por cuadrante, el porcentaje de composición de los residuos tanto para residenciales como pequeños productores y el peso específico de cada residuo, se halló el volumen que se generaba en cada cuadrante en un día; multiplicando la generación de cada cuadrante por el porcentaje de aprovechamiento de cada residuo y dividiendo este valor por el peso específico de cada residuos y finalmente realizando la sumatoria para obtener el valor del volumen de cada cuadrante. Este procedimiento se replicó con cada uno de los cuadrantes diseñados de las localidades.

Tabla 9.Tasa generación de residuos

Tipo	Tasa de generación (Kg/día)
Residencial	1.28
Pequeños productores e instituciones	1.36

Fuente: modificado por las autoras de [9] [42].

En la Tabla 9 se observa la tasa de generación de residuos por cuadrantes los diferentes cuadrantes. El valor de generación de residuos aprovechables representan el 43.36% estipulado por la UAESP.

3.1.3. Vehículo para la recolección

La capacidad máxima del vehículo para zonas bajas es de 2 metros cúbicos en un día ($\text{m}^3/\text{día}$). Se seleccionó este vehículo teniendo como modelo los vehículos utilizados por el servicio de aseo en algunas zonas del Distrito Imagen 18.

En la Imagen 18 se observa el modelo base que consta de una caja con capacidad máxima de 2 $\text{m}^3/\text{día}$ que es tirada por un operario con un mecanismo de pedal semejante a una bicicleta.

Para las zonas altas debido a que el terreno es más escarpado y hay zonas de difícil acceso, se recomienda un vehículo de arrastre como se observa en la Imagen 19 que lleva por nombre carretilla de mano adicional a los triciclos.

Imagen 18. Triciclos usados para la recolección de residuos



Fuente: las autoras y pagina web Alcaldía Mayor de Bogotá.

Imagen 19. Carretilla de mano



Fuente: Imagen obtenida de Dibujos.net

3.1.4. Resultado diseño rutas

El Anexo III es el resultado del diseño del macro y micro ruteo para la recolección de residuos aprovechables fracción inorgánica para las localidades Santa Fe y La Candelaria, en este se puede apreciar una de las principales variables para el diseño, la inclinación, ya que la localidad de Santa Fe presenta una gran zona escarpada, donde la recolección resulta más compleja por el tipo de terreno, por esta razón se dividió en zonas de baja y alta inclinación, para cada una de estas zonas se diseñaron macro rutas que corresponden a los cuadrantes, los criterios de diseño se mencionan anteriormente, para cada una de estas áreas de trabajo se establecieron las rutas que los recicladores deben seguir, a fin de minimizar el tiempo que toma la recolección y las distancias que los recicladores caminan, ya que durante el trabajo en campo se observó que los recicladores recorrían sectores (cuadras) en más de una ocasión, una realizando la recolección y otra para llevarlo al punto de acopio o para desplazarse a otras fuentes, con el diseño propuesto se evitan estos recorridos nulos, que ocasionan mayores tiempos de trabajo y desgaste en los recolectores.

El diseño de las rutas incluye frecuencias de recolección para las zonas de baja inclinación, ya que ésta comprende las áreas comerciales y dotacionales, donde la recolección de residuos ordinarios en estos sectores puede darse hasta varias veces al día, por lo que es necesario satisfacer la demanda de recolección de residuos aprovechables, el horario y las organizaciones que van a operar los cuadrantes se deja a decisión de la mesa local de recicladores de las localidades; en las zonas de alta inclinación se encuentra el sector residencial,

donde la frecuencia y horario es de acuerdo a la de recolección de residuos ordinarios.

En cuanto al medio de transporte, se recomiendan vehículos acordes a la situación actual de los recicladores, debido a que no es posible realizar propuestas sin considerar el contexto y que puedan invalidar la puesta en marcha del proyecto, es por esta razón que se sugieren triciclos, los cuales aunque siguen siendo de tracción humana, no superan la capacidad física de los recicladores y proporcionan un mejor aspecto visual al servicio, ya que los zorros han estigmatizado y denigrado la labor realizada por esta población. Es importante resaltar que el vehículo aconsejado debe ser sustituido a medida que las organizaciones se fortalecen y tecnifican.

El macro y micro ruteo propuesto permite la prestación del servicio de aseo a toda la localidad, falencia actual que retrasa el cumplimiento de las metas del plan de inclusión, pero la problemática no solo es el infracción de un documento, si no la mala o nula prestación de un servicio por el cual los usuarios están pagando y los materiales que están llegando al relleno Doña Juana para ser dispuestos, que podrían estar siendo introducidos nuevamente al ciclo productivo; estas situaciones tienen impactos económicos como bajos ingresos a los recicladores y pago por un servicio de mala calidad, impactos ambientales como el aumento de residuos dispuestos y todas las consecuencias que se desprenden de esta práctica, presión sobre los recursos naturales para la producción de materias primas e insumos, impactos sociales ya que si el usuario no se encuentra conforme con el servicio prestado y no evidencia el compromiso por parte de los recicladores y del Estado en fortalecer al gremio, a fin de que puedan llegar a ser Empresas prestadoras de Servicios Públicos competitivas, productivas y con enfoque social, que permita mejores condiciones de vida para la población recicladora será aún más complejo educar a la población en el manejo adecuado de residuos sólidos.

4. ESTIMACIÓN DE LOS BENEFICIOS AMBIENTALES Y ECONÓMICOS A LA POBLACIÓN RECICLADORA CON LA PROPUESTA DE DISEÑO

4.1. Beneficios económicos

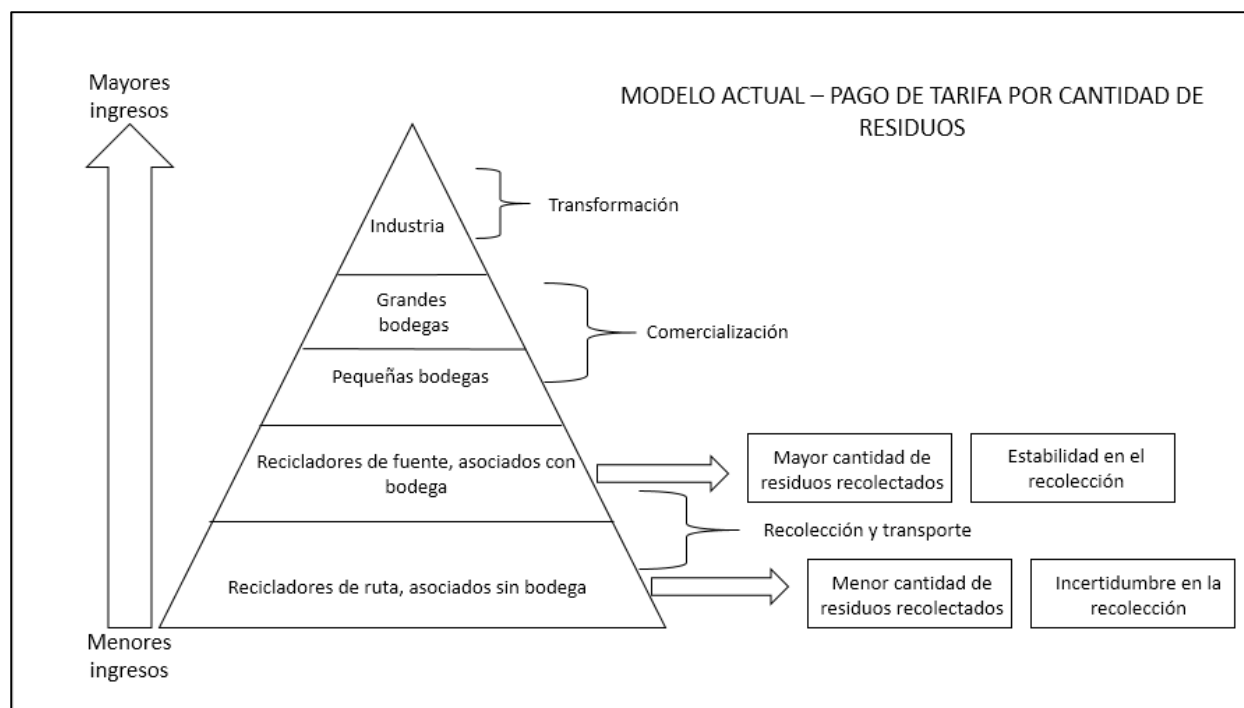
A causa de las problemáticas ocasionadas por la excesiva generación de residuos, los enfoques de disposición final han cambiado para dar paso a conceptos como el de basura cero, tendencia a la que la ciudad le ha apostado, pero para lograr el éxito de esta corriente es necesario considerar el panorama del lugar de aplicación, es por esta razón que en Bogotá D.C. no se puede concebir cambios y mejoras en el manejo de residuos, si no se tiene en cuenta que existe un gremio reciclador que ha venido realizando esta labor durante años, sin algún tipo de reconocimiento y en precarias condiciones, que dificulta avanzar en el aprovechamiento de residuos.

Con el presente proyecto se diagnosticó el estado actual de la recolección de residuos aprovechables en las localidades Santa Fe y La Candelaria, se diseñaron rutas que pudieran optimizar la prestación del servicio, mejorar los ingresos de los recicladores y disminuir la cantidad de residuos enviados a disposición final; con lo que se obtuvo que de los 44 recicladores encuestados el 45.5% gana menos de un SMLV, 40,9% entre 1 y 3 SMLV y el 13.6% gana más de 3 SMLV; lo que evidencia bajos ingresos ocasionados por las falencias en la prestación del servicio que repercuten en la calidad de vida de los recicladores, el Distrito ha venido trabajando en acciones afirmativas con la población recicladora a fin de lograr el cambio en la dualidad que existente en la prestación del servicio de aseo, donde la labor más importantes y a donde deben apuntar las ciudades, es la parte más vulnerable, débil, atacada y desatendida.

Una vez conocida la situación actual, se procedió al diseño de las rutas para la prestación del servicio, dando cumplimiento al objetivo principal de un servicio de aseo, que se preste a todos los usuarios, con calidad y constancia, para el presente estudio, se debía asegurar la prestación del servicio a la totalidad de las dos localidades, situación que no se estaba dando; una vez diseñada las rutas, se estimaron los beneficios que económicos que la propuesta traería.

En la Imagen 20 se observa el estado actual de la recolección de material aprovechable realizada por los recicladores, este esquema no representa únicamente el funcionamiento en el área de estudio sino en toda la ciudad.

Imagen 20. Funcionamiento actual de la prestación del servicio de recolección de material aprovechable fracción inorgánica



Fuente: las autoras.

En la Imagen 20 se puede apreciar que el funcionamiento del modelo actual es una pirámide, encontrándose en la base los recicladores que realizan ruta o que se encuentran asociados a una organización sin bodega, siendo estos quienes reciben menores ingresos, seguido se encuentran los recicladores que trabajan en fuente o pertenecen a una organización con bodega, aunque sus ingresos continúan siendo bajos, son superiores a los anteriores, lo descrito se evidencia en el análisis estadístico, seguido de los recicladores se encuentran las bodegas, las cuales pueden ser pequeños depósitos que posteriormente venden el material a otro centro de acopio mucho más grande y estos a la industria encargada de la transformación de los materiales.

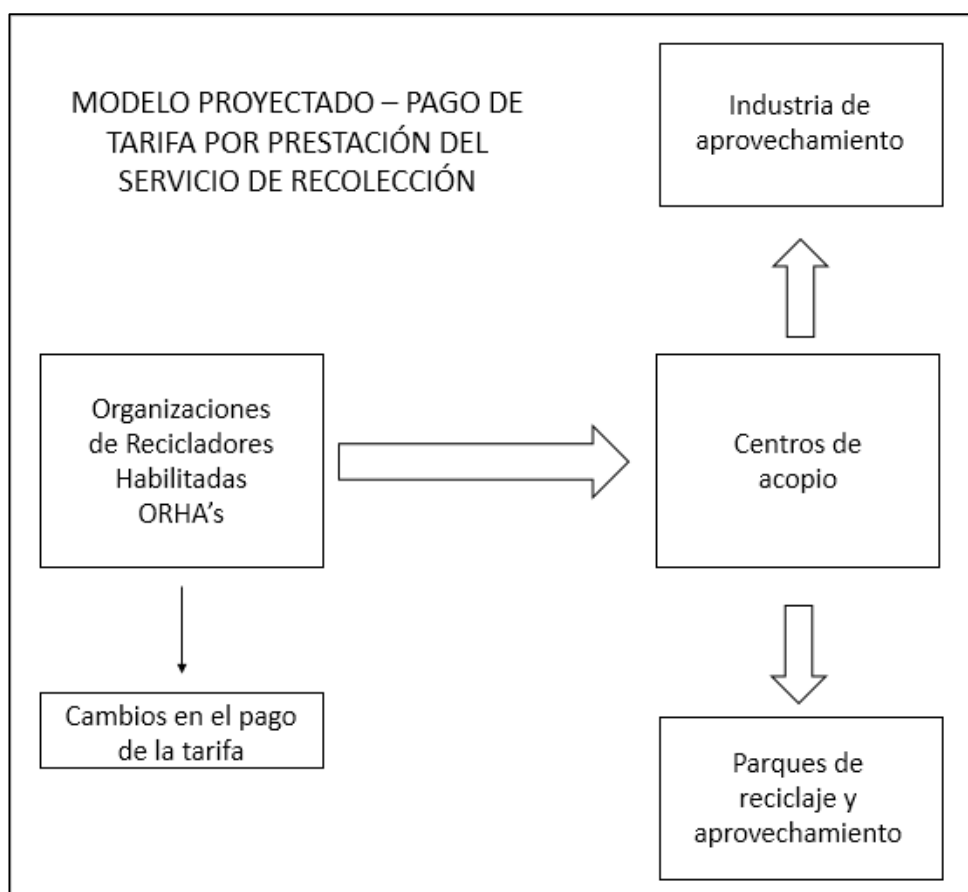
En el eslabón de las bodegas (comercialización) se presentan abusos hacia los recicladores e irregularidades, debido a que el bodeguero establece el precio a pagar por kilo de material, los cuales en ocasiones se encuentran muy por debajo del valor comercial, así mismo se presentan alteraciones en la báscula, pesando menos de la cantidad real o registrando valores superiores, para que el reciclador pueda recibir un mayor pago por tarifa y pagarle al bodeguero por realizar esta práctica.

Las irregularidades con el peso, áreas desatendidas, disputas por las grandes fuentes, bajos ingresos para el pie de trabajo de la cadena del reciclaje, tienen

su causa en que el reciclador no concibe que la recolección y transporte de material aprovechable sea un servicio por el cual recibe un pago y por ello debe prestarlo adecuadamente, para él, el reciclaje es su medio de supervivencia, así que entre más residuos recupere, mayores serán sus ingresos; este es el cambio que se debe dar para que el modelo proyectado por la UAESP en el plan de inclusión pueda llegar a realizarse, donde el pago que se realiza al reciclador no sea por la cantidad de residuos que recoge, sino por prestar el servicio a la totalidad de los usuarios, sin importar que este sea comercial, dotacional o residencia, ya que la prioridad para la ciudad es asegurar la prestación del servicio de aseo a todos los usuarios; seguido de esto, se debe regularizar los centros de pesaje privados, así como promover los públicos, donde sean los propios recicladores quienes se encarguen de la comercialización del material que recuperan y sean parte de las ganancias que más deja la cadena del reciclaje.

En la Imagen 21 se observa el funcionamiento de la recolección de residuos aprovechables con la propuesta del cambio en la tarifa por la prestación del servicio y con las acciones afirmativas que incluye el plan de inclusión.

Imagen 21.Funcionamiento proyectado de la prestación del servicio de recolección de material aprovechable fracción inorgánica



Fuente: las autoras, con información del plan de inclusión de la población recicladora en la gestión pública de los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá D.C.

El modelo proyectado sugiere que el pago de tarifa se realizará por la prestación del servicio, por lo que dará fin a la dualidad en la recolección y a las falencias en la prestación del servicio; de aquí en adelante son las acciones afirmativas que el Distrito implementara para fortalecer las organizaciones, donde se reducirán los intermediarios, ya que los recicladores manejaran los centros de pesaje, siendo parte de las ganancias por la comercialización, de allí los materiales se dirigirán a industrias privadas para la transformación a parques de reciclaje y aprovechamiento administrados igualmente por los recicladores.

Para determinar los ingresos que representa prestar el servicio a toda la localidad y el pago de tarifa por esta labor, se halló el valor económico de lo que representa cada cuadrante dando como resultado en promedio 158.453 pesos diarios, que representaría 4.753.580 pesos en el mes; partiendo del supuesto en

el que se realice la separación en la fuente de todos los domicilios y restando el 10% de material rechazado.

Para hallar el valor económico total se tomó el valor de generación de residuos de cada cuadrante en Kg/mes, este valor se multiplico por el valor económico promedio de los residuos aprovechables en el mercado, los cuales se aprecian en la Tabla 10 y por la tarifa de 90 pesos por cada domicilio, finalmente se realizó la sumatoria dando como resultado un valor de \$527.647.307 mensuales como se aprecia en la Tabla 9. Es importante aclarar que este valor no incluye grandes generadores presentes en las localidades.

Tabla 10. Generación residuos en las localidades de Santa Fe y La Candelaria

Generación total Kg/día	Generación total Kg/mes	Generación total pesos/día	Generación total pesos/mes
47.874	1.436.230	17.588.244	527.647.327

Fuente: las autoras.

La Tabla 11 contiene los precios de los materiales en el mercado, los cuales se comercializan por demanda, ya que hay materiales que pueden ser recuperados, pero que no son comprados por las bodegas, por lo que los recicladores no lo recolectan; los valores que se encuentran en la Tabla 11 fueron suministrados por la UAESP a partir de los precios que en ese momento se registraban en el centro de pesaje público de Mártires, es importante resaltar que los precios varían constantemente y difieren en cada bodega, los centros públicos son lo que ofrecen el mejor pago por kilo.

Tabla 11. Valor comercial promedio MPR

MPR	Promedio compra Kg /MPR
Cartón	\$210
PET	\$300
Archivo limpio	\$300
Plástico blanco limpio	\$300
Soplado	\$300
Chatarra	\$300
Vidrio	\$50
Aluminio	\$1.000
Periódico	\$200
Plegadiza	\$30
Promedio	\$299

Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos.

Empleando la propuesta de diseño planteada se observa que realmente los beneficios económicos de la población recicladora aumentaría considerablemente, esto empleando apoyo por parte de entidades asociadas como campañas para la concientización de los habitantes en la separación de los residuos en la fuente.

A este diseño va ligado que la tarifa pagada a los recicladores sería con respecto al número de usuarios a los que se les presta el servicio y no a la cantidad de residuos recolectados, modelo que se maneja actualmente. Este cambio en el pago de la tarifa debe hacerse ya que el Distrito debe garantizar es la prestación del servicio de aseo a todos los usuarios, sin importar si son o no grandes generadores; el pago de tarifa por cantidad ocasiona las problemáticas que se evidenciaron, como la competencia desleal por las grandes fuentes generadoras, usuarios sin la prestación del servicio y monopolios.

4.2. Beneficios ambientales

Como se observa en la Tabla 9 el total de la generación de residuos kg/día, sin tener en cuenta grandes generadores como centros comerciales, instituciones públicas del Estado, universidades, entre otros, es de 47.874 kg/día y 1.436.230 kg/mes teniendo en cuenta el 10% de material rechazado.

En total al relleno sanitario Doña Juana para el 2014 eran enviados 0,30 ton/habitante en un año, que representaba 2.333.054 ton/año. Con la implementación de la propuesta de diseño se estaría evitando enviar 1.436 ton/mes o 52.422 ton/año, lo cual es una cantidad considerable de residuos y que trae beneficios ambientales no solo en evitar llevar residuos al relleno sino también en la reincorporación del material aprovechable en la cadena de producción, lo cual disminuye la presión sobre los recursos naturales.

Si este ejercicio se llevara a la práctica en todas las localidades, los beneficios económicos que se obtendrían lograrían que cientos de familias que viven del reciclaje y que en la actualidad se encuentran en condiciones de pobreza, superaran esta condición y fueran empresarios de la basura, siempre bajo el enfoque de la economía solidaria; en cuanto a los beneficios ambientales, debido a la reducción significativa en la cantidad de residuos que son llevados a disposición final junto con otras acciones, encaminarían a la ciudad a los objetivos de basura cero.

5. CONCLUSIONES

La concentración de rutas en la zona central de las localidades en las que predomina el sector comercial y dotacional ocasiona traslapamiento de rutas y áreas desatendidas en la zona sur y occidental que corresponden a sectores residenciales.

En el esquema de recolección actual de aprovechamiento se presentan dos tipos de métodos; recolección realizando una ruta y recolección en fuentes, cada una presenta diferencias como el tiempo de duración, los ingresos, el peso y el medio de recolección.

Los recicladores tienen preferencia por realizar el método de recolección en fuentes ya que la tasa de generación es mayor, lo que implica mejores ingresos, menor esfuerzo físico y una recolección estable que no se ve afectada por factores de competencia con otros recicladores del lugar.

Las organizaciones que tienen presencia en las localidades de Santa Fe y La Candelaria son ARBO, ARB, ASORETRIUNFO, CENHIS, ACB, GAIAREC, Milenio 3000, Puerta de Oro y otros recicladores que no pertenecen a ninguna asociación, es decir Independientes.

El vehículo más utilizado por el gremio es el zorro, debido a que permite transportar grandes cantidades de material y recorrer largas distancias con este, pero debido a los precarios elementos de protección personal (EPP), los recicladores se encuentran expuestos a padecer de problemas físicos debido a la ergonomía y al alto peso que cargan.

La población recicladora de Santa Fe y La Candelaria se encuentra compuesta en su gran mayoría por mujeres que corresponde al 61% de la población encuestada, de las cuales el 37% tiene cuatro hijos y el 66,7% lleva más de 15 años en el oficio.

El 70,5% de la población encuesta pertenece al régimen subsidiado, lo que implica que a pesar de haber dedicado gran parte de su vida a esta labor, nunca podrán contar con sistema de pensión por ser una actividad que se desarrolla en la informalidad.

Respecto a la generación de residuos aprovechables, la localidad La Candelaria es de gran importancia, debido a que allí tienen presencia usuarios catalogados como grandes generadores, los cuales resultan muy atractivos para los recicladores, generando disputas entre estos y abusos por partes de empresas o grandes organizaciones, que realizan contratos con estas entidades, despojando al reciclador de su fuente, la cual el Auto 275 cataloga como histórica y prohíbe dichos comportamientos protegiendo al reciclador.

Mediante la aplicación del modelo estadístico de regresión logística multinomial, se encontró que los ingresos dependen del tipo de recolección que el reciclador tenga, relacionado al medio de transporte empleado y a las condiciones de asociación que posea, lo que señala un necesario replanteamiento del pago de la remuneración tarifaria por material recuperado que realiza actualmente la administración distrital, ya que mantiene la desigualdad social y operativa entre los recicladores de oficio e incentiva la recolección de material en grandes generadores, en detrimento de la prestación del servicio a todos los usuarios de la ciudad.

6. RECOMENDACIONES

La actividad que realizan los recicladores demanda de un gran esfuerzo físico y el kit de EPP entregado por el Distrito resulta incompleto, por esto se recomienda incluir elementos para trabajos que impliquen la realización de fuerza para evitar enfermedades ocupacionales.

La falta de sensibilización ocasiona que la recolección sea más dispendiosa y menos eficiente, se recomienda que tanto los recicladores como las entidades a fines en el tema fortalezcan e inviertan en la capacitación de los usuarios para que la labor sea más productiva.

Es indispensable seguir trabajando en promover la separación en la fuente, ya que permitirá optimizar la recolección, dignificar la labor y aumentar los volúmenes de materiales que dejan de llegar al relleno Doña Juana.

A partir de la caracterización realizada a los recicladores se recomienda el desarrollo de programas de educación sexual y reproductiva debido al alto número de hijos y la temprana edad a la que fueron padres y como estas variables se replica en sus descendientes.

La mayoría de la población recicladora ha realizado esta labor por más de 15 años, y a pesar de no ser reconocida como un trabajo formal, se debe idear un sistema pensionario especial, teniendo en cuenta que al llegar a la vejez, estas personas no podrán seguir desarrollando el reciclaje, la cual resulta ser su única fuente de ingresos.

Es indispensable que el Distrito siga trabajando en acciones afirmativas que permitan el fortalecimiento de los recicladores, a fin de que puedan llegar a ser empresas prestadoras de servicios públicos y que permita dignificar su labor y mejorar su calidad de vida.

Para la sustitución de los medios de recolección se recomienda que se tengan en cuenta variables importantes como las características topográficas del área de trabajo, el impacto visual que puede generar en los usuarios y mayor control de las campañas.

Es necesario intensificar los controles sobre los centros de pesaje, ya que de esta forma se minimizaran los abusos de los bodegueros hacia los recicladores.

Es de vital importancia reestructurar el pago de la tarifa por el servicio de recolección, ya que el sistema actual genera áreas de menor generación de residuos desatendidas y disputas por fuentes consideradas como grandes generadores de material aprovechable. Es por esto que se debe considerar la propuesta planteada para el pago por la prestación del servicio.

7. ANEXOS

Anexo I: Plano diagnóstico de las rutas de recolección de residuos aprovechables fracción inorgánica en las localidades Santa Fe y Candelaria

Anexo II: Modelo de la encuesta aplicada la población recicladora del área de estudio

Anexo III: Encuestas aplicadas a la población estudio

Anexo IV: Plano diseño rutas para la recolección de residuos aprovechables fracción inorgánica en las localidades Santa Fe y Candelaria

8. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Naciones Unidas, “Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.” Naciones Unidas, Río de Janeiro, pp. 1–8, 1992.
- [2] H. Terraza and G. Sturzenegger, “Dinámicas de Organización de los Recicladores Informales. Tres casos de estudio en América Latina,” 2010.
- [3] Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, “Esquema de metas a cumplir para la inclusión de la población recicladora en la gestión pública de los residuos sólidos en la ciudad de Bogotá D.C.,” 2012. [Online]. Available: www.uaesp.gov.co.
- [4] Aluna Consultores LTDA, “Historia del Reciclaje y los Recicladores en Colombia,” Bogotá, Colombia, 2011.
- [5] EGESCO, “Línea base sobre reciclaje en la localidad 3. Santa Fe,” Bogotá, Colombia, 2014.
- [6] Hospital Centro Oriente E.S.E. Nivel II, “Diagnóstico Local con Participación Social-Localidad Santa Fe,” Bogotá, Colombia, 2013.
- [7] Secretaría Distrital de Planeación, “Conociendo la localidad de Santa Fe: Diagnóstico de los aspectos físicos, Demográficos y socioeconómicos,” Bogotá, Colombia, 2009.
- [8] Secretaría Distrital de Planeación, “Aspectos Demográficos de Bogotá y sus localidades,” *Secretaría Distrital Planeación Bogotá*, 2006. [Online]. Available: <http://www.sdp.gov.co/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/ProyeccionPoblacion>. [Accessed: 08-Sep-2015].
- [9] Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, “Caracterización De Los Residuos Sólidos Residenciales En La Ciudad De Bogotá D.C 2011,” Bogotá, Colombia, 2012.
- [10] Secretaría de Recreación y Deporte, “La Candelaria observatorio de culturas,” Bogotá, Colombia, 2007.
- [11] Secretaría Distrital de Planeación, “Diagnóstico de los aspectos físicos,

demográficos y socioeconómicos localidad La Candelaria,” Bogotá, Colombia, 2011.

- [12] Z. Yang, Y. Zhang, S. Li, H. Liu, H. Zheng, J. Zhang, M. Su, and G. Liu, “Characterizing urban metabolic systems with an ecological hierarchy method, Beijing, China,” *Landsc. Urban Plan.*, vol. 121, pp. 19–33, 2014.
- [13] D. Harvey, *Ciudades rebeldes del derecho de la ciudad a la revolución urbana*, Ediciones . Madrid, 2012.
- [14] H. Romero, A. Vásquez, C. Fuentes, M. Salgado, A. Schmidt, and E. Banzhaf, “Assessing urban environmental segregation (UES). The case of Santiago de Chile,” *Ecol. Indic.*, vol. 23, pp. 76–87, 2012.
- [15] M. F. Solíz Torre, “Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador,” *Let. Verdes. Rev. Latinoam. Estud. Socioambientales*, vol. 17, pp. 4–28, 2015.
- [16] W. a. Salas-Zapata, L. a. Ríos-Osorio, and J. Á. Del Castillo, “Marco conceptual para entender la sustentabilidad de los sistemas socioecológicos,” *Ecol. Austral*, vol. 22, no. 1, pp. 74–79, 2012.
- [17] M. Perelman and V. Paiva, “Recolección y recuperación informal de residuos. La perspectiva de la teoría ambiental y de las políticas públicas. Ciudad de Buenos Aires 2001-2007,” *Cuad. Urbano. Espac. Cult. Soc.*, vol. 7, pp. 34–54, 2008.
- [18] J. Gutberlet, “More inclusive and cleaner cities with waste management co-production: Insights from participatory epistemologies and methods,” *Habitat Int.*, vol. 46, pp. 234–243, 2015.
- [19] D. C. Wilson, A. O. Araba, K. Chinwah, and C. R. Cheeseman, “Building recycling rates through the informal sector,” *Waste Manag.*, vol. 29, no. 2, pp. 629–635, 2009.
- [20] G. Claudia María, “Explorando experiencias de trabajo no capitalistas: el caso de una asociación de recicladores en Bogotá,” *Trab. y Soc.*, pp. 131–147, 2013.

- [21] P. Schamber and F. Suarez, "Actores sociales y cirujeo y Gestión: Una Aproximación al Circuito Informal de Reciclaje en el Conurbano Bonaerense," *Rev. Real. Económica*, vol. 190, no. oct, pp. 1–16, 2002.
- [22] C. Ezeah, J. A. Fazakerley, and C. L. Roberts, "Emerging trends in informal sector recycling in developing and transition countries.," *Waste Manag.*, vol. 33, no. 11, pp. 2509–19, 2013.
- [23] J. Gutberlet, A. M. Baeder, N. N. Pontuschka, S. M. N. Felipone, and T. L. F. dos Santos, "Participatory research revealing the work and occupational health hazards of cooperative recyclers in Brazil," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 10, no. 10, pp. 4607–4627, 2013.
- [24] F. Franco, "Respuestas y propuestas ante el riesgo de inundación de las ciudades colombianas," *Rev. Ing.*, pp. 97–108, 2010.
- [25] M. Fernandez, "Ciudades en riesgo, degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres en America Latina." La Red, Lima, 1996.
- [26] Corte Constitucional, *Auto 275 de 2011*. Colombia, 2011, p. 39.
- [27] Corte Constitucional de la Republica de Colombia, *Sentencia T 724 de 2003*. Colombia: Relatoría, 2003, p. 20.
- [28] Alcalde Mayor de Bogotá, *Decreto Distrital 312 de 2006*. Colombia: Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2006, pp. 1–71.
- [29] Consejo de Bogotá D.C., *Acuerdo 287 de 2007*. Colombia: Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2007, pp. 1–4.
- [30] Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, *Resolución CRA 541 de 2011*. Colombia: Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2011, pp. 1–16.
- [31] Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio, *Decreto 2981 de 2013*. Colombia: LeyexInfo, 2013, pp. 1–83.
- [32] Alcalde Mayor de Bogotá, *Decreto 564 de 2012*. Colombia: Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2012, pp. 1–12.

- [33] Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, *Resolución 799 de 2012*. Colombia, 2012, pp. 1–8.
- [34] Ministerio de Trabajo, “Aumenta 2 años la edad para pensionarse en Colombia,” *MinTrabajo*, 2013. [Online]. Available: <http://www.mintrabajo.gov.co/diciembre-2013/2739-aumenta-2-anos-la-edad-para-pensionarse-en-colombia.html>. [Accessed: 09-Sep-2015].
- [35] Secretaría de Integración Social, “Proyecto 760 : Protección integral y desarrollo de capacidades de niñas, niños y adolescentes.” Bogotá, Colombia, pp. 1–41, 2014.
- [36] J. Cortés, “Bogotá Humana avanza en la reducción del trabajo infantil en la ciudad,” *Trabajo Infantil E Inasistencia Escolar*, 2014. [Online]. Available: <http://www.bogota.gov.co/content/bogotá-humana-avanza-en-la-reducción-del-trabajo-infantil-en-la-ciudad>. [Accessed: 10-Nov-2015].
- [37] A. G. Aguilar, “Peri-urbanization, illegal settlements and environmental impact in Mexico City,” *Cities*, vol. 25, pp. 133–145, 2008.
- [38] A. G. Aguilar and C. Santos, “Informal settlements’ needs and environmental conservation in Mexico City: An unsolved challenge for land-use policy,” *Land use policy*, vol. 28, no. 4, pp. 649–662, 2011.
- [39] C. Stern, “Vulnerabilidad social y embarazo adolescente en Mexico,” *Papeles Poblac.*, vol. 10, no. 39, pp. 129–158, 2004.
- [40] C. Stern and D. Ph, “El embarazo en la adolescencia como problema público : una visión crítica *,” *Salud Pública Méx*, vol. 39, no. 2, 1997.
- [41] C. Flórez and V. Soto, “Fecundidad adolescente y pobreza. Diagnóstico y lineamientos de política,” vol. 90, pp. 265–82, 2005.
- [42] Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, “Caracterización de los residuos sólidos institucionales, pequeños productores generados en la ciudad de Bogotá,” pp. 2–55, 2011.