

Formulación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos en la vereda  
Varejonal, Municipio de Jamundí, Valle del Cauca

Juan Felipe Bedoya Rangel

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Sanitario y Ambiental



Facultad de Ingeniería, sede Cali  
Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente  
Programa Académico de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

Santiago De Cali

2020

Formulación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos en la vereda Varejonal,  
Municipio de Jamundí, Valle del Cauca

Juan Felipe Bedoya Rangel

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Sanitario y Ambiental  
Modalidad de trabajo práctico social

Directores:

LUIS FERNANDO MARMOLEJO REBELLÓN

Ing. Sanitario MSc. PhD.

MARIELA GARCÍA VARGAS

Socióloga M.A.

Universidad del Valle, sede Cali

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente

Programa Académico de Ingeniería Sanitaria y Ambiental

Santiago de Cali

2020

## Contenido

1.	Introducción .....	1
2.	Marco contextual.....	2
3.	Planteamiento del problema .....	6
4.	Justificación.....	7
5.	Objetivos .....	9
5.1.	Objetivo general .....	9
5.2.	Objetivos específicos.....	9
6.	Marco conceptual .....	9
7.	Metodología .....	14
7.1.	Identificación de las prácticas de generación y manejo de los residuos sólidos a nivel domiciliario y comunitario .....	15
7.2.	Estimación de la generación y composición de los residuos sólidos domiciliarios .....	17
7.3.	Identificación participativa de alternativas de gestión integral de residuos sólidos.....	24
7.4.	Formulación de la estrategia de GIRS.....	25
8.	Resultados y Análisis .....	27
8.1.	Percepciones y prácticas en la gestión de los residuos sólidos a nivel domiciliario y comunitario. ....	27
8.2.	Cantidad y composición física de los residuos sólidos .....	38
8.3.	Alternativas de gestión integral de residuos sólidos identificadas .....	47
8.4.	Estrategia de gestión integral de residuos sólidos .....	53
9.	Conclusiones.....	65
10.	Recomendaciones.....	67
11.	Referencias .....	69
12.	Anexos.....	73

## Índice de tablas

Tabla 1. Categorías de separación utilizadas en la caracterización física de RS.....	18
Tabla 2. Distribución por sexo de la población en las 28 viviendas encuestadas. ....	28
Tabla 3. Prácticas asociadas a las 22 viviendas que realizan separación de residuos sólidos.....	28
Tabla 4. Prácticas asociadas a las seis viviendas que no realizan separación de residuos. ....	29
Tabla 5. PPC estimada por vivienda durante cada jornada de muestreo y caracterización.....	38
Tabla 6. PPC promedio, desviación estándar y coeficiente de variación en cada una de las jornadas. .....	39
Tabla 7. PPC promedio reportadas en algunas zonas veredales de Colombia. ....	41
Tabla 8. Composición de residuos sólidos en cada jornada de caracterización. ....	42
Tabla 9. Composición de la categoría de residuos sólidos papel. ....	45
Tabla 10. Composición de la categoría de residuos sólidos cartón. ....	45
Tabla 11. Composición de residuos plásticos en cada jornada de caracterización.....	46
Tabla 12. Estimación de la masa de RS generada en una semana. ....	59
Tabla 13. Masa de residuos sólidos reciclables aprovechados.....	59
Tabla 14. Volumen requerido para el almacenamiento de residuos sólidos reciclables. ....	60
Tabla 15. Área requerida para almacenar los RS reciclables sin compactación. ....	61

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de la vereda Varejonal .....	2
Figura 2. Jerarquía de la gestión integral de residuos sólidos. ....	11
Figura 3. Marcación de las bolsas utilizadas en la caracterización de residuos sólidos, con el código asignado a cada vivienda.....	20
Figura 4. Organización de las bolsas recibidas durante un periodo de recolección en la caracterización de residuos sólidos de Varejonal.....	21
Figura 5. Clasificación y pesaje de las muestras recolectadas durante un periodo de recolección en la caracterización de residuos sólidos de Varejonal. ....	21
Figura 6. Separación de residuos caracterizados y transporte de las muestras recolectadas durante un periodo de caracterización de residuos sólidos en Varejonal. ....	22
Figura 7. Entrega de residuos aprovechables a recuperador de oficio de la cabecera municipal de Jamundí. ....	22
Figura 8. Socialización con la comunidad de los resultados obtenidos. ....	24
Figura 9. Conformación de grupos para la formulación de las alternativas de GIRS. ....	25
Figura 10. Distribución de la ocupación de los habitantes encuestados en el total de 28 viviendas. ....	27
Figura 11. Esquema de la gestión de los residuos sólidos de la población residente en Varejonal. ....	30
Figura 12. Lugares asociados a la quema de residuos sólidos a nivel domiciliario en Varejonal. ....	32
Figura 13. Lugares asociados a la práctica de arrojar los residuos sólidos a patio o a la vegetación. ....	33
Figura 14. Objetos realizados a partir de residuos plásticos reutilizados. ....	34
Figura 15. Depósito domiciliario de residuos orgánicos y otros. ....	35
Figura 16. Aprovechamiento de heces de cebú por medio del lombricompostaje. ....	35
Figura 17. Resultado de la actividad de lluvia de ideas. ....	48
Figura 18. Actores identificados en torno a las alternativas de gestión de los residuos sólidos generados en Varejonal. ....	50
Figura 19. Clasificación de residuos sólidos domiciliarios, no peligrosos.....	57
Figura 20. Espacio destinado por el Consejo Comunitario para el almacenamiento de residuos sólidos reciclables. ....	58
Figura 21. Recipiente para el almacenamiento de RS.....	60
Figura 22. Recipiente para el almacenamiento de RS.....	61
Figura 23. Recipiente para el almacenamiento de RS.....	61
Figura 24. Distribución del espacio destinado para el almacenamiento y recolección de RS. ....	62
Figura 25. Maquinaria de pequeña escala para el procesamiento y valorización de plástico. ....	63
Figura 26. Productos realizados a partir de plástico reciclado. ....	63
Figura 27. Participantes en las diferentes etapas de la investigación. ....	64

## Resumen

El presente documento expone el proceso y resultados de la investigación participativa realizada con la comunidad de la vereda Varejonal, del Municipio de Jamundí, Valle del Cauca. Tuvo como objetivo general formular alternativas de gestión integral de los residuos sólidos (GIRS) que se generan a nivel local por medio de un diálogo de saberes que acogió los conocimientos, visiones y propuestas de los diferentes participantes, generando reflexiones de reapropiación social de su entorno desde una perspectiva cultural y científica. Como resultado se obtuvo una estrategia de innovación local que afronta la problemática de la inadecuada gestión de los residuos sólidos.

La metodología implementada fue desarrollada principalmente con integrantes del Consejo Comunitario de Varejonal, como organización representativa de la comunidad. En la etapa de diagnóstico, se obtuvo información cualitativa y cuantitativa sobre las percepciones y prácticas habituales en la gestión de los residuos sólidos en el ámbito domiciliario y comunitario, por medio de encuestas, visitas domiciliarias, diálogos formales e informales, y observaciones realizadas en la vereda. Además, la caracterización física de residuos sólidos permitió establecer la composición y estimar producción per cápita (PPC) de residuos en una semana típica. Posteriormente, se identificó y concertó con la comunidad las alternativas viables en la gestión integral de residuos sólidos implementando técnicas como la lluvia de ideas, la identificación de actores y de recursos disponibles.

En ese marco, fue posible identificar que la representación social de residuo sólido entre los habitantes de la vereda difiere con el significado generalmente asociado por habitantes de zonas urbanas, y se reconoció la multiplicidad de saberes individuales y colectivos que posee la comunidad. Se estimó que la PPC promedio de residuos sólidos para los residentes permanentes en vereda correspondió a 0.33 kg/habitante-día, equivalente al 63% que la PPC reportada a nivel municipal y que la fracción de residuos aprovechables, orgánicos y reciclables, representó el 79% del total generado.

**Palabras clave:** residuo sólido, GIRS, Consejo Comunitario, investigación participativa, diálogo de saberes, estrategia.

## **1. Introducción**

En Colombia, la cobertura de recolección de residuos sólidos en áreas urbanas alcanzó un 97.8%, pero fue tan solo del 21.9% en áreas rurales hasta el año 2013 (CONPES, 2016). La nueva política nacional de gestión integral de residuos sólidos busca asegurar la prestación del servicio público de aseo y recolección en zonas rurales y aunar esfuerzos en la construcción de esquemas de gestión ajustados a la dinámica rural del país, ya que hasta la emisión de esta nueva política la problematización y priorización de la gestión de residuos sólidos generalmente se ha orientado exclusivamente hacia las zonas urbanas.

La gestión integral de residuos sólidos comprende un conjunto de acciones jerarquizadas, encaminadas en primer lugar a prevenir la generación de residuos sólidos, en segunda instancia busca implementar la reutilización para reducir los residuos generados, luego da paso al aprovechamiento para reincorporar materiales a procesos productivos, después el tratamiento que busca reducir el volumen de los residuos no aprovechados o darles un valor agregado a estos, y por último se encuentra la disposición final de los residuos que no se han podido evitar o recuperar en pasos anteriores (CONPES, 2016).

Por otro lado, la Organización Panamericana de la Salud (2010) ha indicado que “los impactos de la inadecuada gestión de los residuos sólidos sobre la salud de la población se reflejan en mayor medida en los habitantes que carecen del servicio de recolección domiciliario y la población adyacente a sitios de disposición no controlados”, siendo esta una de las razones por las cuales se acordó abordar colectivamente la problemática con los habitantes de la vereda Varejonal del corregimiento de Guachinte, Municipio de Jamundí, para formular alternativas que conduzcan hacia la apropiación social y cultural de la naturaleza. En ese sentido, este documento contiene el desarrollo de la investigación concertada y desarrollada con la comunidad.

## 2. Marco contextual

La vereda Varejonal se encuentra ubicada en el corregimiento de Guachinte al suroriente de la cabecera municipal de Jamundí, tiene una población local permanente de 140 habitantes distribuidos en 36 viviendas. Además, cuenta con 20 viviendas o fincas de uso recreativo y vacacional utilizadas principalmente durante el periodo de fin de semana por personas que habitan fuera de la vereda. El acceso a la vereda se realiza por una vía no pavimentada y en condiciones regulares de mantenimiento.

El ecosistema local se caracteriza por su vegetación de bosque de galería y guaduales, su posición geomorfológica y climática consta de laderas moderadas, cortas y regulares, tienen una pendiente entre 12 y 25%, la temperatura alcanza hasta 34°C y la precipitación media total anual se encuentra entre 1000 y 1600 mm, por lo cual la zona tiene potencial para la conservación del bosque protector de la cuenca del Río Guachinte (Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Jamundí, 2017). Por actividad humana predominan pastos cultivados, cultivos localizados de caña de azúcar, árboles frutales y cultivos de pancoger. En la Figura 1 se puede observar la ubicación de la vereda Varejonal.

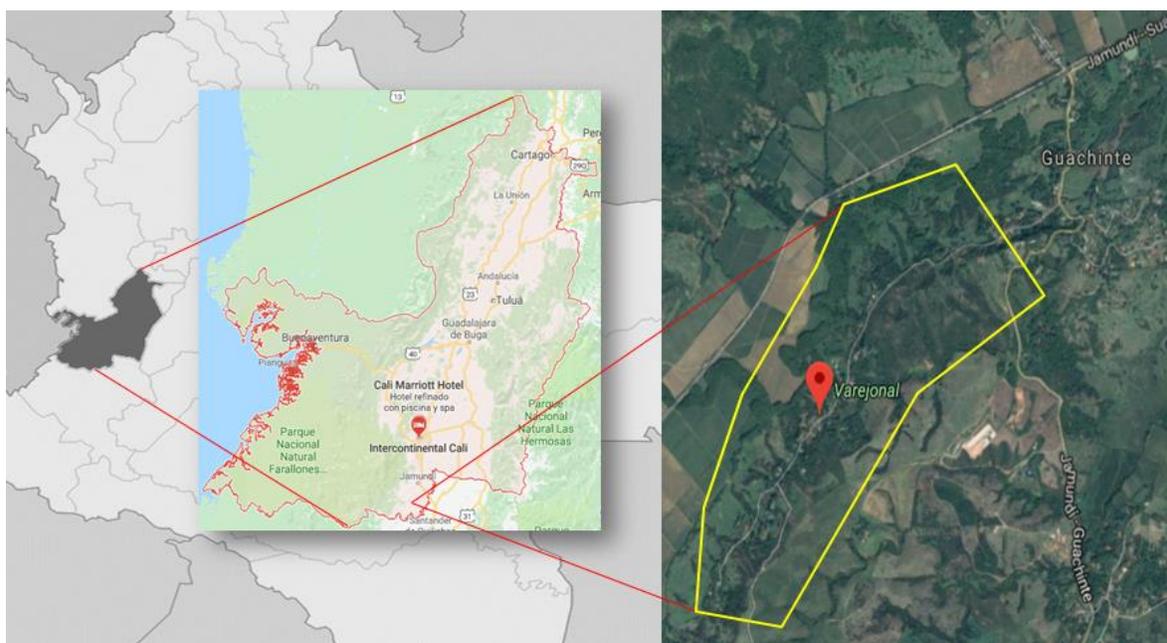


Figura 1. Ubicación de la vereda Varejonal  
Fuente: Google Earth.

Los habitantes de Varejonal conforman una comunidad étnica de identidad afro y se encuentran organizados principalmente por medio del Consejo Comunitario. Esta figura reconoce la administración interna dentro de las tierras de las comunidades afrocolombianas que han venido ocupando lotes baldíos en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, así como sus prácticas tradicionales de producción y el derecho a la propiedad colectiva (Ley 70 de 1993).

Se entiende como comunidad negra o afro, el conjunto de familias de ascendencia afrocolombiana que poseen una cultura propia, comparten una historia y tienen sus propias tradiciones y costumbres, que revelan y conservan una conciencia de identidad que las distinguen de otros grupos étnicos (Mena, s.f.). Además, fundamentado en el artículo 13 de la Constitución Política de Colombia, la Corte Constitucional afirmó mediante la Sentencia T-422 de 1996 que el reconocimiento de la comunidades afrocolombianas no está ligado exclusivamente a una especie de propiedad colectiva del territorio, justificada en una ocupación ancestral de partes del territorio nacional; en realidad, esta acción corresponde al reconocimiento de la situación de marginación social de la que ha sido víctima la población afro y que ha repercutido negativamente en el acceso a las oportunidades de desarrollo económico, social y cultural (Cuesta, J. & Hinestroza, L., 2017)

El Consejo Comunitario de Varejonal hace parte del conjunto de entes étnicos territoriales localizados en el Valle Interandino del Río Cauca. De acuerdo con lo expresado por una de sus representantes, no poseen propiedades colectivas en el territorio, por lo que sus funciones se han direccionado hacia la . En el caso de requerir espacios para realizar alguna actividad de interés colectivo, los propietarios de los predios más grandes permiten el uso y acceso de manera temporal; los únicos espacios comunitarios construidos en Varejonal son la Iglesia y el Salón comunal, los cuales no pertenecen al Consejo Comunitario (Cruz, M. comunicación personal, 2020).

Este Consejo Comunitario se encuentra constituido por la población local que se auto reconoce con el etnónimo negro, negra o afro, y en conjunto conforman la asamblea general. Se encuentran representados por una Junta Directiva elegida por la asamblea general para un periodo de tres años; la junta está compuesta por los cargos de presidente, vicepresidente, secretario, tesorero, fiscal y dos vocales, además de un representante legal, alineándose con lo estipulado en la Ley 70 de 1993 y el Decreto 1745 de 1995.

Cuentan los mayores, que los primeros que poblaron la vereda llegaron en el siglo XIX, eran agricultores provenientes del municipio de Buenos Aires ubicado al Norte del Departamento del Cauca, quienes encontraron en este territorio un espacio similar a las montañas de donde provenían, con tierras fértiles y baldías, algo selváticas, en las que habitaban algunos animales salvajes, generando un ambiente propicio para establecerse. Los primeros habitantes llamaron a la vereda Varejonal debido en la abundancia de los árboles denominados varejón (Consejo Comunitario de Varejonal, 2019).

Esta comunidad se caracteriza por el uso de la guadua en la construcción convencional; la realización de prácticas agrícolas tradicionales, caracterizadas por la presencia de diversas especies de árboles frutales y hierbas medicinales, así como la siembra y cosecha pequeños cultivos de pancoger mediante el uso de conocimientos culturales, en este caso, obteniendo productos agrícolas para su propio consumo. También, realizan mingas para desarrollar actividades de interés comunitario; tienen participación en la Asociación de usuarios del Servicio de Agua Potable del Sur de Jamundí, Acuasur, y articulan sus acciones con la Junta de Acción Comunal y la Fundación para el Desarrollo Integral y Sostenible de Varejonal, Fundisva.

Entre las tradiciones representativas de la comunidad, se encuentra en primer lugar la fiesta de adoración a la Cruz, celebrada cada 3 de mayo, en esta se realiza el baile regional típico llamado La Juga, el cual conmemora la esclavitud vivida por los afrodescendientes; ese día se reúne la comunidad a rezar los Mil Jesús como parte de su tradición católica y se realizan actividades lúdicas y deportivas. Entre otras tradiciones en la vereda, se realizan rituales de

semana santa desde el año 1992, en el mes de octubre se celebra el día de la familia, en diciembre el día de las velitas, la novena del Niño Dios y el día 31 del mismo mes se recibe el año nuevo compartiendo entre la comunidad (Consejo Comunitario de Varejonal, 2019). La gestión de los recursos necesarios para la realización de estos actos tradicionales es mediada principalmente por el Consejo Comunitario.

En cuanto a la prestación de servicios públicos, la vereda está conectada al sistema de acueducto regional Acuasur y recibe el servicio de energía eléctrica por la empresa EPSA; lo relacionado con el manejo de agua residual y excretas se realiza a nivel de vivienda o establecimiento mediante sistemas individuales. Las deficiencias percibidas por la comunidad en el manejo de residuos sólidos han llevado a que se considere como uno de los problemas de interés prioritario, además, los habitantes consideran que la solución de este problema puede favorecer y facilitar próximos proyectos económicos de carácter agrícola y de turismo comunitario. No se encontraron antecedentes respecto a proyectos relacionados con residuos sólidos, tal como lo expresan y confirman algunos habitantes.

El Consejo Comunitario, tal como indica la ley 70 de 1993, tienen la autoridad local para velar por la conservación y protección de los derechos colectivos, aprovechar y conservar los recursos naturales, así como conciliar conflictos internos, además cuenta con el respaldo de la población local, por lo que este ente administrativo tiene la potestad para priorizar las necesidades sentidas de la comunidad. Por otra parte, se resalta la contribución de la población afro en Colombia por medio de la preservación de elementos intangibles del patrimonio, como son la memoria histórica, las tradiciones y habilidades ancestrales que hacen parte de nuestra identidad, justificando la reivindicación de derechos y necesidades que a través de la historia han sido desatendidos.

### 3. Planteamiento del problema

El Decreto 1077 de 2015, en el artículo 2 define a los residuos sólidos como “cualquier elemento de carácter sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo”. Esta definición excluye a las poblaciones que habitan donde no hay prestación del servicio público de aseo y recolección como actores de generación de residuos sólidos, y desconoce una problemática sanitaria y ambiental que se presenta a lo largo del territorio colombiano principalmente en zonas veredales o de difícil acceso.

Así mismo, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016-2027) vigente en el municipio de Jamundí no cuenta con un programa enfocado a dar solución a la situación de las comunidades rurales. Al revisar este documento, se observó que la prestación del servicio público de aseo y recolección de residuos sólidos se encuentra enfocado hacia la zona urbana y suburbana del municipio. Varejonal no se encuentra incluida en el 53% de la zona rural que es atendida a nivel municipal.

En visitas realizadas a la vereda se evidenció la presencia de residuos sólidos y cenizas residuales provenientes de productos plásticos y hojarasca en algunas viviendas y zonas comunes como la escuela y algunos caminos. De acuerdo con información suministrada por algunos líderes, no contar con servicio de aseo y recolección de los residuos sólidos ha propiciado la práctica de la quema, el uso de biorresiduos como alimento para aves y la disposición a cielo abierto. La comunidad también mencionó como parte de la problemática la poca participación de la población veraneante en las iniciativas de interés comunitario, tal como sucede con la gestión de los residuos sólidos.

De acuerdo con estos aspectos identificados, es necesario considerar que la práctica de la quema no controlada produce sustancias peligrosas que pueden generar en la población expuesta dificultades respiratorias, esto sucede comúnmente en zonas rurales donde se queman residuos plásticos, higiénicos, pilas, baterías y de productos agroquímicos

(Organización Panamericana de la Salud, 2010). Además, en los residuos sólidos dispuestos de una forma sanitariamente inadecuada existen agentes patógenos que pueden afectar la salud humana ocasionando el aumento en el número de casos de gastroenteritis e infecciones dérmicas (Organización Panamericana de la Salud, 2010).

#### 4. **Justificación**

La inadecuada gestión de los residuos sólidos se definió con el Consejo Comunitario como la problemática socioambiental a abordar. La comunidad reconoce que existen efectos nocivos en la salud y el ambiente causados por las diferentes prácticas relacionadas con la gestión de sus residuos, siendo mayor el problema al no contar con el servicio público de aseo y recolección. Tal situación se ha convertido en un reto para la comunidad que quiere posicionar a la vereda como un sitio ambientalmente amigable.

Además, los habitantes reconocen que existe en sus residuos, materiales que se pueden recuperar y aprovechar, así como algunos que requieren un trato especial por sus características contaminantes o tóxicas. Por lo anterior, desde el Consejo Comunitario se ha considerado que es necesario generar acciones que transformen las prácticas de los habitantes de la vereda. Esta iniciativa se alinea con uno de los objetivos de la Política Nacional de Residuos Sólidos (2016) vigente en Colombia, *promover la educación y la cultura ciudadana en la gestión integral de residuos sólidos*, propiciando así la gestación y desarrollo de propuestas creativas y sostenibles que pueda presentar la comunidad.

En esa misma línea, se encuentra la agenda ambiental internacional 2030 concertada por la Organización de las Naciones Unidas (2015), en la cual participaron 193 países, Colombia entre ellos, acordando por medio de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible la dirección de los esfuerzos y compromisos de los países vinculados a este organismo, los cuales tratan de impulsar estrategias de desarrollo tales como la establecida en el objetivo número 12 “producción y consumo responsable” el cual tiene entre sus metas “de aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización”, así como “asegurar que las personas de todo el mundo

tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza”.

De acuerdo con lo anterior, esta investigación de carácter participativa se ha formulado y desarrollado con el Consejo Comunitario de Varejonal, reconociendo su experiencia y respaldo comunitario, buscando de esta manera plantear alternativas en la gestión de los residuos sólidos generados en la vereda, reconociendo además que el horizonte de la sustentabilidad sobrepasa el conocimiento científico y la tecnología, tal como lo expresó Enrique Leff (2003):

El futuro sustentable como construcción social es un campo abierto a lo posible, generando en el encuentro de otredades un diálogo de saberes. La construcción de un futuro sustentable sin duda requiere un diálogo abierto capaz de acoger visiones y negociar intereses contrapuestos en la apropiación de la naturaleza.

En ese sentido, no solo se trata de articular el conocimiento científico, la historia y los saberes culturales, sino, generar un proceso de intercambio de experiencias, reapropiación y potenciación de saberes, llegando a construir propuestas con una propia noción de desarrollo, de su biodiversidad, territorio y autonomía.

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo general**

Formular con la comunidad una estrategia para la gestión integral de los residuos sólidos generados en la vereda.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Identificar las prácticas de generación y manejo de los residuos sólidos a nivel domiciliario y comunitario.
- Caracterizar los residuos sólidos generados a nivel domiciliario.
- Identificar de manera participativa alternativas para la gestión integral de los residuos sólidos generados en la vereda.

## **6. Marco conceptual**

En el presente apartado se citan y describen algunos conceptos que orientaron la investigación, abordándolos de manera crítica de acuerdo con el contexto de la problemática definida con la comunidad de Varejonal.

### **Residuo sólido (RS)**

Márquez-Benavides (2011) consideró un residuo sólido como aquel material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere un tratamiento o disposición final, además, pueden ser clasificados de acuerdo con su composición y características físicas, químicas o biológicas, y del sitio donde se generan. Así mismo, esta autora plantea que tradicionalmente las definiciones de residuo se han enfocado bajo una perspectiva económica o de salud; la primera implicando carencia de valor y la segunda se refiere a un desecho que implica insalubridad y deseo de deshacerse de él.

Para efectos de la presente investigación se adoptó esta definición, que por el contrario a lo especificado por el Ministerio de Viviendo, Ciudad y Territorio (2015), no desconoce la generación de residuos sólidos en lugares donde no se presta el servicio público de aseo y recolección, como sucede en el contexto de la vereda Varejonal.

### **Residuo sólido domiciliario**

Son los residuos sólidos generados en fuentes residenciales, resultantes de las actividades domésticas y de los productos que consumen, sus envases, embalajes o empaques (Márquez-Benavides, 2011). La caracterización de residuos sólidos no peligrosos en algunas ciudades de Colombia ha indicado que la composición promedio corresponde a materia orgánica (61.54%), plástico (10.78%), papel y cartón (6.55%), textiles (2.74%), vidrio (2.39%), metales (1.04%) y otros (14.96%) (CONPES, 2016).

Entre los residuos sólidos de origen domiciliario se encuentran algunos con características de peligrosidad, tales como pilas, baterías, bombillas, residuos de aparatos eléctricos o electrónicos y medicamentos, resultantes de las actividades domésticas. Estos han sido considerados categorías de interés en el contexto de la presente investigación, buscando conocer las prácticas de generación y manejo.

### **Residuo sólido aprovechable**

Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo (Ministerio de Viviendo, Ciudad y Territorio, 2015). En la presente investigación los residuos aprovechables se clasificaron en orgánicos y reciclables.

## Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)

Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015).

El Consejo Nacional de Política Económica y Social (2016) representa a la GIRS por medio de una pirámide invertida, tal como se observa en la Figura 2.



Figura 2. Jerarquía de la gestión integral de residuos sólidos.  
Fuente: CONPES, 2016.

La primer medida establecida es la prevención en la generación de residuos sólidos, seguido de la reducción a través de la reutilización, lo cual consiste en volver a utilizar el material del que está hecho un producto determinado para convertirlo en algo útil. Luego, el aprovechamiento, que comprende las actividades de reciclaje. Después, se encuentran las acciones de tratamiento de residuos sólidos para la reincorporación de los materiales a procesos productivos, la valorización a través de la generación de energía y la reducción del volumen antes de su disposición final. La última medida en términos de prioridad para los residuos que no se han podido evitar, desviar o recuperar, es la disposición final por medio de rellenos sanitarios o la incineración sin valorización energética (CONPES, 2016).

Este concepto es un marco de referencia para identificar las prácticas de gestión de residuos que realiza habitualmente la comunidad desde la generación y llegar a establecer medidas frente a los posibles efectos de algunas prácticas, más aún al no contar con un servicio de aseo y recolección de los residuos que generan.

### **Diálogo de saberes**

Alfredo Ghiso (2000), comprendió al diálogo de saberes en educación popular e investigación comunitaria como:

Un principio, enfoque, referente metodológico y como un tipo de acción caracterizada por el reconocimiento de los sujetos participantes en procesos formativos o de construcción social de conocimiento.

Situándolo en situaciones caracterizadas por la diversidad de pensamientos, expresiones, posturas, modos de ser y hacer de las personas, que generalmente las dinámicas sociales, económicas y culturales buscan homogeneizar, en ese sentido, el diálogo de saberes se inscribe en una política de la diferencia y diversidad de saberes.

Agregado a lo anterior, Enrique Leff (2006) afirmó que:

El diálogo de saberes abre el campo de lo posible en la construcción de un futuro sustentable, no como un consenso sobre un modelo uniforme que habría de conducir a la humanidad hacia un equilibrio ecológico, sino como un destino forjado por la productividad creativa de la resignificación del mundo que emerge de las diversas formas de significación cultural de la naturaleza, y del encuentro de sus diferencias.

De acuerdo con esto, la presente investigación es un punto de encuentro de las diferentes visiones, significados y saberes alrededor de la gestión de los residuos sólidos, los cuales convergen en un diálogo abierto y constante mediado por la subjetividad e intereses de las personas participantes quienes representan posturas individuales y colectivas.

Este diálogo, encaminado hacia la articulación, comprensión y consenso entre las diferentes racionalidades, se realizó mediante un espacio conformado por la comunidad y facilitadores, lo cual se relaciona con lo mencionado por Leff (2003) quien se refiere a la importancia de propiciar un espacio donde se reconozca el ecosistema y los saberes de quienes participan, debido a que esto:

Conduce a la deconstrucción de los sistemas de conocimiento y de poderes dominantes, abriendo posibilidades para otras resignificaciones de la naturaleza a través del lenguaje, y nuevas estrategias de apropiación de la naturaleza desde la cultura.

### **Estrategia**

El concepto de estrategia en el presente contexto constituye una orientación en el actuar futuro, el establecimiento de un fin, en un plazo estimado como aceptable hacia el cual orientar el rumbo (Caneda, 2010). La formulación de la estrategia empieza con una visión del ambiente desde fuera hacia dentro, lo que va a determinar la forma de actuación (Pena, 2004), de este modo, se busca identificar los factores cruciales que afectan una situación determinada y qué acciones se podrían plantear para hacerles frente.

La estrategia se caracteriza por tener múltiples opciones, caminos y resultados, es más complejo su diseño y son más difíciles de implementar que otras soluciones lineales (Davies, 2000). Por esto, se recomienda al momento de definir acciones tener la certeza de su viabilidad, los posibles eventos adversos, que estas obedezcan al análisis de contexto y a los aspectos priorizados, alineándose con los objetivos y expectativas propuestas.

## 7. Metodología

El desarrollo del proceso de diagnóstico y formulación de alternativas fue concertado con el Consejo Comunitario, fundamentándose en el reconocimiento de la comunidad de Varejonal como actores indispensables para la construcción de alternativas alrededor de la gestión de residuos sólidos por medio de un diálogo de saberes, de tal manera que se incluyeron diferentes visiones, conocimientos e intereses, buscando que este proceso llegue a generar la reapropiación social de la naturaleza no solo para la comunidad, sino para otros actores como el facilitador, tal como lo plantea Enrique Leff (2006):

El futuro sustentable no podría asegurarse mediante una racionalidad cognitivo-instrumental, más bien pone en juego una multiplicidad de racionalidades e intereses, cuya resultante sería un mundo más equitativo, democrático, diverso y sustentable.

Por consiguiente, este proyecto ha sido avalado por el Consejo Comunitario de Varejonal y se definió abordar de manera participativa las etapas del proyecto, desde el diagnóstico hasta el planteamiento de las alternativas de solución. En reunión con integrantes del Consejo Comunitario y sus representantes, se realizó una revisión y ajuste de las actividades a desarrollar, los tiempos de ejecución para el cumplimiento de los objetivos planteados y la formulación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos acordes al contexto.

En ese sentido, el trabajo participativo y activo se realizó mediante reuniones periódicas de planeación de las actividades y revisión de avances con el Consejo Comunitario, contando en las diferentes etapas con hasta tres facilitadores estudiantes de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad del Valle. Con los participantes, se implementaron diferentes técnicas como la encuesta, visitas domiciliarias en casos de interés para realizar un registro más detallado, la caracterización física de los residuos sólidos que se generan en la vereda, la identificación participativa de posibles alternativas de solución y su formulación. Estas técnicas fueron desarrolladas únicamente con población residente en la vereda, pues al momento de involucrar a la población veraneante que concurre la vereda durante el fin de semana, no se contó con su participación. A continuación se describen la actividades realizadas en la investigación.

## **Reuniones con el Consejo Comunitario**

Se conformó un espacio en el cual los participantes de la investigación pudiesen discutir, concertar y revisar las diferentes actividades a desarrollar y desarrolladas, este espacio contó con los representantes del Consejo Comunitario, habitantes interesados en participar en las diferentes actividades y facilitadores. El cronograma del proyecto se definió en dos reuniones iniciales, estimando los recursos disponibles y necesarios; reuniones antes y después de realizar cada una de las actividades (encuestas, visitas, caracterización de residuos, formulación) para revisar y preparar los recursos a utilizar, recordar la metodología a implementar, exponer los resultados obtenidos con la totalidad de participantes y manifestar los diferentes aportes u observaciones.

Establecer un espacio de diálogo continuo entre el Consejo Comunitario y facilitadores, significó el compartir conocimientos científicos y culturales, la apertura a las ideas, a la expresión de intereses y propuestas, a la escucha activa y sobre todo al fortalecimiento de relaciones de confianza y resignificación de la relación de poderes entre los diferentes participantes, fundamental en la investigación participativa. También, en este espacio se definió que era necesario articular al proyecto la Secretaría de Ambiente de Jamundí para obtener apoyo en la etapa de caracterización de residuos sólidos ya que al finalizar la actividad se requería gestionar adecuadamente las muestras procesadas, tal como se explica en el apartado *caracterización física de los residuos sólidos*.

### **7.1. Identificación de las prácticas de generación y manejo de los residuos sólidos a nivel domiciliario y comunitario**

#### **Encuesta domiciliaria**

Por medio de la encuesta se buscó conocer la percepción y prácticas de los habitantes de la vereda respecto a la gestión de los residuos sólidos a nivel domiciliario y realizar una caracterización de la población encuestada a partir de información general como cantidad de habitantes por vivienda, edad, sexo, tipo de vivienda, permanencia en la vivienda, presencia de cultivos y animales domésticos, tal como se puede observar en el Anexo 1.

El cuestionario aplicado con la comunidad fue previamente revisado con el Consejo Comunitario por medio de una prueba, se ajustó de acuerdo con las sugerencias y recomendaciones manifestadas en el espacio de diálogo. La actividad buscó verificar que las preguntas planteadas inicialmente fueran comprendidas y respondidas fácilmente, así como la omisión de preguntas o alternativas de respuestas que no fueran acordes al contexto.

La encuesta domiciliaria se realizó con el acompañamiento de los habitantes de la comunidad integrantes del Consejo Comunitario y dos de los facilitadores. En cada vivienda encuestada se procedió a explicar el proyecto y se solicitó su apoyo para dar respuesta a la encuesta domiciliaria, se manifestó el compromiso con el proyecto y el adquirido por parte de la comunidad para las etapas posteriores. La encuesta fue respondida en 28 viviendas de las 36 correspondientes a población permanente en la vereda; mientras que de las 20 viviendas de verano utilizadas principalmente durante el fin de semana participaron solo 3, lo que no es muestra no representativa de la población veraneante.

### **Visita domiciliaria de reconocimiento a las prácticas de GIRS.**

Luego de realizadas las encuestas, fueron identificadas y elegidas siete viviendas de residentes permanentes con la mayor variación en sus prácticas y percepciones alrededor de la gestión de los residuos sólidos domiciliarios. En estas viviendas se implementó la técnica de la visita domiciliaria, la cual constó de preguntas abiertas y el registro fotográfico para obtener información cualitativa detallada sobre las prácticas identificadas en las encuestas, tales como la quema, alimentación de animales, arrojar los residuos a la vegetación, enterrar, métodos de separación, actividades de aprovechamiento y comercialización.

Se autorizó por parte de los residentes de las siete viviendas la grabación de audio y el registro fotográfico de la forma de realización de sus actividades y lugares asociados a la gestión de los residuos sólidos que generan. Todas las visitas fueron realizadas con acompañamiento de integrantes del Consejo Comunitario. Los resultados de las encuestas y las visitas domiciliarias permitieron detallar las prácticas en la gestión de los residuos sólidos en Varejonal.

## **Identificación de las prácticas asociadas a la gestión de residuos en espacio público**

Por medio de diálogos establecidos con la comunidad se buscó reconocer las prácticas más comunes y obtener evidencia fotográfica sobre algunas situaciones que se presentan en la gestión de los residuos sólidos alrededor de la vía de acceso y los espacios comunitarios de la vereda. Se indagó especialmente sobre la zona central de Varejonal donde se realiza la celebración de fechas de importancia para la comunidad, en este lugar se encuentra ubicada La Cruz, la iglesia y la escuela, además de estar próximo al salón comunal. También, se observó la presencia de residuos en la vía central de la vereda, preguntando sobre su origen.

### **7.2. Estimación de la generación y composición de los residuos sólidos domiciliarios**

Consistió en determinar las características cuantitativas y cualitativas de los residuos que se generaron a nivel de vivienda, permitiendo conocer el peso total y de cada categoría de residuos con características similares, como lo son los productos de cartón, productos de papel, plástico, vidrio, metal, entre otros. En este caso, las categorías se definieron de acuerdo a las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico del año 2000, añadiendo la categoría de residuos higiénicos y otras que incluyen residuos peligrosos, tal como se puede observar en el formato de registro (Anexo 2).

La caracterización realizada en la vereda Varejonal del Municipio de Jamundí se desarrolló en una semana típica, es decir, una semana en la cual no se realizan actividades como fiestas, celebraciones o eventos que alteren la cantidad y composición habitual de los residuos sólidos, permitiendo obtener un resultado que represente la generación de residuos bajo condiciones de mayor frecuencia o normalidad.

Para llevar a cabo el proceso de caracterización adaptado al contexto de Varejonal, inicialmente se realizó un taller con el Consejo Comunitario, en el cual se explicó el objetivo de realizar la actividad y su importancia ya que permite identificar y estimar los residuos que se generan en la vereda, luego, se dieron a conocer los lineamientos técnicos necesarios para realizar una caracterización de residuos sólidos y se concertó la realización de una prueba

piloto en cinco viviendas de integrantes del Consejo Comunitario; de esta manera se evaluó el método a implementar y se ajustó de acuerdo a las observaciones realizadas.

Se acordó realizar dos jornadas de caracterización de residuos sólidos domiciliarios, con un periodo de almacenamiento de dos días cada una. La primera se realizó entre semana, entregando las bolsas en cada vivienda el día martes en la tarde para que los usuarios recolectaran los residuos generados durante los días miércoles y jueves, la recolección de las muestras y posterior caracterización se llevó a cabo el día viernes en la mañana. La segunda jornada se realizó durante el fin de semana, entregando las bolsas en cada vivienda el día viernes para que los usuarios recolectaran los residuos generados durante los días sábado y domingo, realizando el día lunes en la mañana la recolección de las muestras y posterior caracterización.

En cada vivienda se entregaron tres bolsas de diferentes colores y una guía de clasificación de residuos para facilitar el proceso de separación al interior de la vivienda en el periodo de recolección; en las viviendas donde se generaban residuos biosanitarios se entregó una bolsa adicional de color rojo, tal como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Categorías de separación utilizadas en la caracterización física de RS.

Color de bolsa	Tipos de residuos recolectados	
Gris	Residuos higiénicos: provenientes del baño, higiene femenina y masculina como papel higiénico, pañales, anticonceptivos, toallas femeninas, tampones.	
Azul	Productos plásticos Papel Cartón Vidrio Metal Tela / Cuero Neumáticos/llantas Tetrapack	Pilas y baterías Envases de aerosol Envases de insecticida y fertilizante Envases de gasolina o ACPM Bombillas y lámparas Aparatos eléctricos y electrónicos Medicamentos vencidos o no usados
Verde	Sobras de comida cruda o cocida Huesos	
Rojo	Biosanitarios: residuos de medicamentos y materiales que hayan estado en contacto con pacientes o fluidos biológicos como sangre.	

La caracterización de residuos sólidos se realizó únicamente en las 36 viviendas correspondientes a población local permanente. La población veraneante no fue incluida debido a que no se obtuvo respuesta o no se contó con su participación voluntaria en la actividad.

En el primer periodo de caracterización (miércoles-jueves), se entregaron en 29 viviendas las bolsas y guías de separación, no se obtuvo respuesta por parte de las 7 restantes al momento de la visita; de las 29, solo 23 realizaron la entrega de la muestra de los residuos generados en el periodo de recolección y se descartaron 3 ya que contenían residuos sólidos generados por fuera del periodo de estudio o no realizaron la separación de acuerdo a lo establecido en la tabla 1, impidiendo su posterior procesamiento. En total, durante el periodo se procesaron las muestras correspondientes a 20 viviendas.

En la caracterización realizada durante el periodo del fin de semana (sábado-domingo), participaron voluntariamente 31 viviendas, no obstante, solo 21 realizaron la recolección de residuos durante el periodo. De éstas, fueron descartadas 3 muestras ya que la separación se realizó de manera inadecuada, procesando un total de 18 muestras de residuos sólidos.

La recolección de las muestras de residuos sólidos se realizó en vehículo de tracción mecánica, transportándolas hasta el salón comunal para realizar el pesaje inicial y la posterior caracterización. En el salón, se organizaron las muestras de acuerdo con el código asignado a cada vivienda y se procedió a pesarlas con una báscula electrónica para determinar la generación de residuos por vivienda, indicando el número de habitantes durante el periodo, estado de la separación y número de bolsas recibidas (Anexo 3).

Posteriormente, se acumularon los residuos contenidos en las bolsas azules en un punto central para proceder a clasificar y pesar cada categoría de residuos sólidos; ya que todas las bolsas verdes contenían únicamente residuos generados en la cocina provenientes de la preparación de alimentos y la bolsa gris residuos higiénicos, solo fue necesario sumar los pesos de cada una para obtener la generación de la respectiva categoría.

Posteriormente, los residuos fueron almacenados de manera separada para ser transportados en un vehículo enviado por la Secretaría de Ambiente de Jamundí hasta la zona urbana y finalmente ser entregados a la empresa prestadora del servicio de aseo, Jamundí Aseo S.A. E.S.P. La fracción de residuos aprovechables fue entregada a un recuperador de oficio.

En la Figura 3 se presenta la actividad de marcación de las bolsas con el código asignado a cada vivienda.



Figura 3. Marcación de las bolsas utilizadas en la caracterización de residuos sólidos, con el código asignado a cada vivienda.

Las etapas de recolección, clasificación, pesaje y transporte realizadas en las dos jornadas de caracterización de residuos sólidos se pueden observar en las Figuras 4, 5 y 6.



Figura 4. Organización de las bolsas recibidas durante un periodo de recolección en la caracterización de residuos sólidos de Varejonal.



Figura 5. Clasificación y pesaje de las muestras recolectadas durante un periodo de recolección en la caracterización de residuos sólidos de Varejonal.



Figura 6. Separación de residuos caracterizados y transporte de las muestras recolectadas durante un periodo de caracterización de residuos sólidos en Varejonal.

Después de ser transportados los residuos sólidos hasta la cabecera municipal de Jamundí, se realizó la entrega de los materiales reciclables a un recuperador de oficio, tal como se puede observar en la Figura 7.



Figura 7. Entrega de residuos aprovechables a recuperador de oficio de la cabecera municipal de Jamundí.

Posteriormente, se calculó la producción per cápita de residuos sólidos en kg/habitante-día, para cada una de las viviendas en cada una de las jornadas de muestreo y caracterización, mediante la Ecuación 1.

$$PPC = \frac{\text{masa de residuos sólidos generada en la vivienda}}{(\text{Número de habitantes en el periodo}) \times (\text{número de días de recolección})} \quad \text{Ecuación 1}$$

Se estimó además la PPC de residuos sólidos promedio en cada jornada y la PPC promedio para la población residente en la vereda. Así mismo, se calculó la desviación estándar (s) y el coeficiente de variación (CV) para cada jornada de muestreo y caracterización mediante la Ecuación 2 y 3, respectivamente.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

$X_i$ : PPC de la vivienda  $i$ .

$\bar{X}$ : PPC promedio de la muestra de viviendas.

$n$ : número de viviendas en la muestra.

$$CV = \frac{s}{\bar{X}} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

$s$ : desviación estándar de la PPC de residuos sólidos.

$\bar{X}$ : PPC promedio de la muestra de viviendas.

Se realizó el análisis de la composición de los residuos sólidos aprovechables y no aprovechables. Se profundizó en las subcategorías de los residuos reciclables de papel (archivo, periódico, revista y plegadiza), cartón (cartón y tetrapack) y plástico (PET, PEAD, PEBD y PP) debido a que la comunidad tienen interés en evaluar su posibilidad de comercialización y valorización.

### 7.3. Identificación participativa de alternativas de gestión integral de residuos sólidos

Esta etapa se realizó mediante un taller, contó con la participación de doce integrantes del Consejo Comunitario y tres facilitadores encargados de brindar las condiciones logísticas durante el desarrollo de la actividad. Entre los presentes se encontraron seis representantes del Consejo Comunitario y seis habitantes que habían participado activamente en etapas anteriores. Con ellos se procedió a realizar las actividades descritas a continuación, las cuales tuvieron como objetivo identificar de manera participativa las alternativas de gestión integral de residuos sólidos acordes con las necesidades sentidas por la comunidad.

- A. Presentación de los asistentes: cada uno procedió a indicar su nombre y el rol que desempeña en la comunidad, así como su interés en participar en la actividad.
- B. Socialización de resultados (Figura 8): por medio de una presentación en medio audiovisual se expuso los resultados obtenidos en las actividades relacionadas con la recolección de información cualitativa y cuantitativa sobre las prácticas de gestión de los residuos sólidos y la caracterización física de los residuos sólidos en la vereda, es decir, los resultados de las actividades correspondientes a los objetivos específicos 1 y 2. Se dio respuesta a las preguntas sobre lo expuesto y uno de los facilitadores registró las observaciones de la comunidad.



Figura 8. Socialización con la comunidad de los resultados obtenidos.

- C. Refrigerio: los asistentes procedieron a tomar el refrigerio.
- D. Lluvia de ideas: mediante esta actividad cada participante escribió en tarjetas al menos tres alternativas que se pudiesen desarrollar para afrontar la inadecuada gestión de los residuos en Varejonal de acuerdo con los resultados expuestos en la primera parte de la sesión. Los participantes realizaron la lectura y describieron el porqué de las alternativas identificadas en la lluvia de ideas, y a continuación, se adhirieron las tarjetas en una pared, agrupándolas en tres componentes definidos entre los presentes: (1) educación ambiental, (2) residuos aprovechables y (3) residuos no aprovechables y peligrosos.

#### 7.4. Formulación de la estrategia de GIRS

Se conformaron tres grupos de manera aleatoria (Figura 9), contando con un total de 14 participantes (incluyendo los tres facilitadores e integrantes del Consejo Comunitario), luego se procedió a discutir las alternativas identificadas y agrupadas anteriormente, siguiendo los pasos enunciados a continuación.



Figura 9. Conformación de grupos para la formulación de las alternativas de GIRS.

- A. A cada grupo se asignó uno de los componentes definidos en la identificación de alternativas: educación ambiental, residuos aprovechables, y residuos no aprovechables y peligrosos. Cada grupo utilizó un formato guía (Anexo 4) diseñado para facilitar el planteamiento de las ideas y el desarrollo de las alternativas que hacen parte de cada componente.

Siguiendo la guía, cada grupo desarrolló los siguientes puntos: definir el título del conjunto de actividades que proponían de acuerdo con el componente asignado y elaborar una descripción general; identificar los recursos disponibles que están al alcance de quienes desarrollan el proyecto y los recursos necesarios con los que no se cuenta o son necesarios gestionar de manera externa al proyecto; describir a los actores involucrados que han participado en la investigación y otros que podrían ser aliados estratégicos en las soluciones formuladas; proponer acciones o tareas concretas mediante las cuales se lograría llevar a cabo las alternativas del componente asignado; y por último, mencionar las observaciones que consideraron de importancia.

- B.** Socialización: un integrante de cada grupo presentó ante la totalidad de participantes las alternativas formuladas, exponiendo su sentir y planteamientos frente al conjunto de actividades que proponían desarrollar.

Posteriormente, los demás participantes realizaron preguntas, observaciones y aportes frente a la propuesta presentada. Por último, se reunieron todos los formatos, tarjetas, notas y registro fotográfico de la actividad para proceder a realizar el documento de formulación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos en Varejonal, el cual se acordó debía contener todos los aportes realizados por los participantes.

- C.** Almuerzo: Se realizó un almuerzo en el cual se utilizaron alimentos producidos en la vereda. Se procedió a concluir la actividad.

## 8. Resultados y Análisis

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el diagnóstico cualitativo y cuantitativo alrededor de la gestión de los residuos sólidos en Varejonal, así como las alternativas de solución formuladas por los participantes, integrando sus saberes tradicionales, culturales y científicos.

### 8.1. Percepciones y prácticas en la gestión de los residuos sólidos a nivel domiciliario y comunitario.

En las 28 viviendas locales participantes en la encuesta, se encontró que al menos una persona no permanece la mayor parte del día, debido a que realizan actividades laborales o estudian fuera de la vereda. Entre quienes respondieron la encuesta, 7 (25%) correspondieron al sexo masculino y 21 (75%) al sexo femenino. Su ocupación se puede observar en la Figura 10.

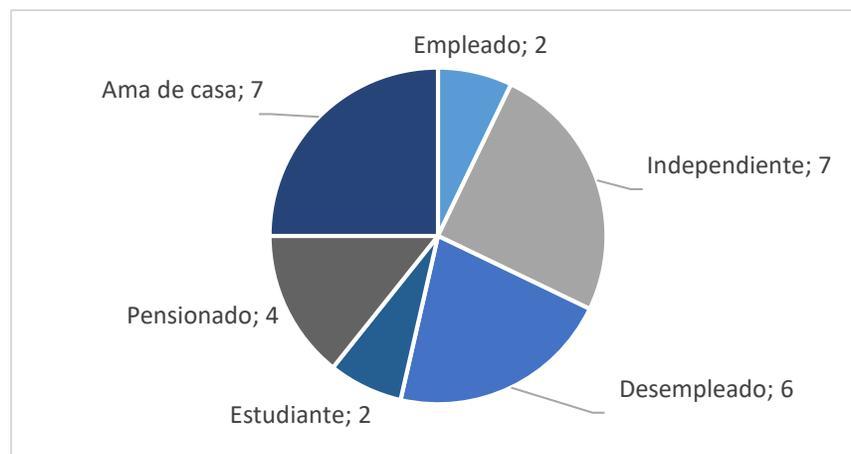


Figura 10. Distribución de la ocupación de los habitantes encuestados en el total de 28 viviendas.

De los 7 encuestados de sexo masculino, cuatro son pensionados, dos son trabajadores independientes y uno es desempleado. Se pudo observar que generalmente las mujeres son quienes permanecen en el hogar y asumen ocupaciones que les permiten permanecer en este, tales como ama de casa, trabajadora independiente, pensionada o se encuentra desempleada.

El número de habitantes que residen en estas 28 viviendas es 98; su distribución por sexo y edad se indica en la Tabla 2, observando una distribución por sexo del 52% femenino y 48% masculino.

Tabla 2. Distribución por sexo de la población en las 28 viviendas encuestadas.

Rango de edad (años)	Masculino	Femenino
<1	1	0
1 a 5	1	0
6 a 17	10	8
18 a 45	12	24
46 a 65	17	9
>65	6	10
Total	47	51

También se encontró que, entre estas 28 viviendas encuestadas, 22 manifestaron hacer una separación de los RS que generaban y 6 no realizan separación. En el caso de las viviendas que realizan separación, expresaron clasificar de dos maneras: en 16 viviendas *orgánicos y otros*, y en 6 *orgánicos, reciclables y otros*. Las prácticas habituales entre las viviendas que manifestaron realizar algún tipo de separación se indican en la Tabla 3.

Tabla 3. Prácticas asociadas a las 22 viviendas que realizan separación de residuos sólidos.

Práctica	Número de viviendas que realizan la práctica
Quema	18
Arrojar lo orgánico al patio o vegetación	12
Orgánicos para alimentación de animales	9
Transportar los residuos sólidos hasta zona urbana o suburbana donde se preste el servicio público de aseo y recolección.	5
Enterrar	4
Vender materiales reciclable en zona urbana	4
Manualidades con plástico	1
Compost con volteo	1
Mezcla: residuos orgánicos + cal	1
Mezcla: residuos orgánicos + gallinaza	1

En el caso de las seis viviendas que expresaron no realizar separación de los residuos sólidos que generan, la Tabla 4 indica las prácticas que realizan.

Tabla 4. Prácticas asociadas a las seis viviendas que no realizan separación de residuos.

Práctica	Número de hogares donde se realiza la práctica
Quema	6
Orgánicos para alimentación de animales	3
Arrojar lo orgánico al patio o vegetación	1

De acuerdo con las Tabla 3 y Tabla 4, las prácticas más frecuentes en la gestión de los residuos sólidos en las 28 viviendas participantes son la quema (24), arrojar lo orgánico al patio o la vegetación (13), alimentación de animales (12), transportar hasta una zona urbana o suburbana donde se preste el servicio público de aseo y recolección de residuos sólidos (5).

Como se puede observar en la tabla 3, la práctica de la separación es realizada en 22 de las 28 viviendas encuestadas, separando los residuos principalmente en *orgánicos* y *otros*. Esto facilita el manejo o segundo uso de los residuos orgánicos en actividades como la alimentación de animales, la disposición a cielo abierto o el aprovechamiento mediante descomposición controlada. Mientras que los incluidos en *otros* son destinados principalmente a la quema, por lo que la práctica de la separación implica el aprovechamiento solo de una fracción de los residuos generados.

En general, la población encuestada percibe que la mayor generación de residuos en sus actividades cotidianas corresponde a las categorías orgánicos, plásticos e higiénicos. En tres de las viviendas se encontró una alta generación de residuos de jeringas por aplicación de medicamentos para el tratamiento de diabetes. Del total de las encuestadas, en 26 casos expresaron estarían dispuestos a capacitarse para darle un manejo adecuado a los residuos.

Por otro lado, se encontró que los alimentos vegetales cosechados son generalmente para autoconsumo entre los habitantes de la vivienda, entre estos, frutos cítricos, mango, plátano y yuca; en menor medida otros como aguacate, guanábana, sapote y hiervas de uso frecuente en su alimentación. Los animales domésticos más comunes son gallinas, perros y gatos; en menor proporción caballos, vacas, terneras, cerdos, patos y pavos. Al abordar este tema, fue posible observar que es habitual para la comunidad el reúso de residuos de alimentos crudos y cocidos para la alimentación de sus animales domésticos.

En la información recolectada en esta etapa de la investigación se identificaron prácticas que se diferencian de las encontradas generalmente en la zona urbana, tales como la quema de los residuos sólidos domiciliarios, el reúso de los residuos de alimentos cocidos y crudos para la alimentación de animales, y considerar a los residuos orgánicos de poda, jardín y madera como un material aprovechable que al descomponerse puede generar beneficios en su predio.

También, se encontró que a pesar de que algunas prácticas como la quema, enterrar y arrojar residuos al patio o a la vegetación son justificadas por la carencia de la prestación del servicio público de recolección de residuos sólidos en la vereda, la comunidad reconoce que estas traen impactos negativos en el entorno y los seres vivos.

A partir de este diagnóstico realizado con la información obtenida en los diferentes diálogos con el Consejo Comunitario, las encuestas y visitas domiciliarias, se elaboró el esquema de la gestión de los residuos sólidos generados en Varejonal (Figura 11), el cual indica la relación entre los diferentes tipos de residuos sólidos generados y sus prácticas asociadas.

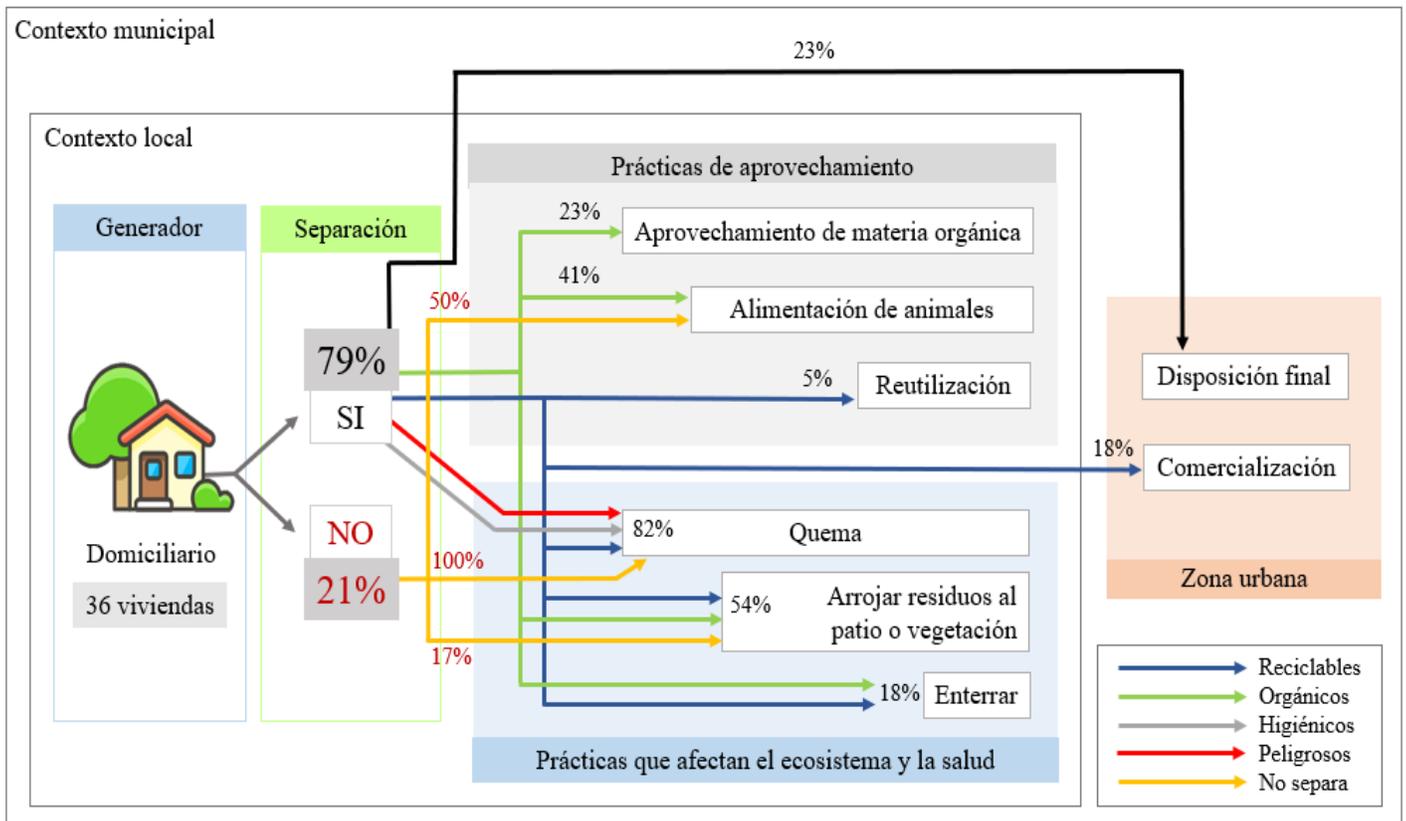


Figura 11. Esquema de la gestión de los residuos sólidos de la población residente en Varejonal.

De acuerdo con la información presentada en la Figura 10, a continuación se describe cada una de las prácticas habituales realizadas por la comunidad representadas en las categorías *quema, alimentación de animales, arrojar los residuos al patio o a la vegetación, reutilización, aprovechamiento de materia orgánica, comercialización, enterrar y transportar hasta una zona urbana donde se preste el servicio de aseo.*

## **Quema**

Esta práctica se realiza generalmente en la parte trasera de las viviendas, aproximadamente a 3 metros de la zona construida, y en las viviendas que poseen lotes más grandes la quema se realiza alrededor de 15 metros de distancia en un sitio dispuesto exclusivamente para ello. Esta actividad es llevada a cabo por adultos, hombres y mujeres, con una frecuencia de quema que varía desde diariamente hasta una vez por semana dependiendo de la cantidad de residuos generados y las condiciones climáticas, solo en un caso manifestaron utilizar ACPM para realizar la quema.

La comunidad manifestó que la práctica de la quema es la única forma de deshacerse de los RS ya que no se cuenta con el servicio de aseo y recolección, el transportar los residuos hasta el lugar más próximo para entregarlos a la empresa prestadora del servicio público municipal implica extra costos y no cuentan con los recursos para ello. El 100% de los hogares que realizan la quema incluyen los residuos higiénicos, productos de papel, cartón, y plásticos, en menor proporción residuos peligrosos o los generados en la actividad de poda y jardinería; solo en un hogar manifestaron quemar todo lo que se genera.

Entre los efectos observados por la comunidad al realizar la quema, manifestaron la molestia por la presencia de humo y olores, mayor al quemar materiales como plásticos, caucho o tela, así como la degradación del suelo y la presencia de cenizas residuales; en contra posición, durante una visita realizada un habitante manifestó percibir que la práctica de la quema no tiene efectos negativos puesto que no se queman residuos tóxicos. Mediante las encuestas y visitas realizadas se identificó que en la mayoría de las viviendas se genera poca cantidad de envases de fertilizantes y pesticidas, los cuales son destinados a la quema.

En la Figura 12 se pueden observar los lugares asociados a la quema de residuos sólidos, encontrados en visitas domiciliarias realizadas.



Figura 12. Lugares asociados a la quema de residuos sólidos a nivel domiciliario en Varejonal.

### **Alimentación de animales**

En el 91% de las viviendas visitadas se encontró la presencia de animales domésticos, principalmente gallinas; en todos los casos, los residuos vegetales no cítricos son utilizados para su alimentación depositándolos directamente en el patio o gallinero, siendo este alimento adicional ya que no reemplaza el alimento habitual de las gallinas. Algunos habitantes manifestaron que a diferencia de las gallinas alimentadas solo con alimento procesado, los residuos de vegetales frescos tienen un efecto positivo en la calidad de los huevos y la carne que se produce.

En un caso se encontró que los residuos vegetales y de comida cocida son acumulados durante 2 o 3 días en un refrigerador y posteriormente cocinados para alimentar cerdos, esta tarea se realiza en un fogón destinado únicamente para esta labor, el cual utiliza leña como combustible. También se identificó que en las viviendas donde hay presencia de perros, estos son alimentados principalmente con sobras de comida cocida.

### **Arrojar los residuos al patio o a la vegetación**

En visitas realizadas, los habitantes expresaron que generalmente los residuos arrojados al patio o a la vegetación, en punto de acumulación, son los residuos orgánicos provenientes de la preparación de alimentos, principalmente cítricos como limones, mandarinas o naranjas, buscando su descomposición natural junto a los residuos de poda. No obstante, tal como se puede observar en la Figura 13, en las visitas fue posible registrar que en estos lugares también se acumulan residuos de otras categorías.



Figura 13. Lugares asociados a la práctica de arrojar los residuos sólidos a patio o a la vegetación.

### **Reutilización de residuos sólidos**

Se visitó una vivienda en la cual se realizan manualidades reutilizando botellas, tapas plásticas, llantas u otros recipientes de mayor tamaño; esta actividad no se realiza con una frecuencia definida, sino cada vez que se acumula una cantidad considerable de residuos plásticos. Las manualidades son elaboradas por una mujer adulta, quien utiliza herramientas como alicate, tijeras, pinceles, y materiales como alambre, silicona y pintura. Como resultado obtiene artículos decorativos, materas y bebederos para aves, utilizados principalmente en la vivienda, los cuales se pueden observar en la Figura 14.



Figura 14. Objetos realizados a partir de residuos plásticos reutilizados.

### Aprovechamiento de residuos orgánicos

En una de las viviendas visitadas se encontró que los residuos orgánicos como madera, residuos de poda y jardín, y residuos de frutos cítricos son acumulados en un recipiente plástico para su descomposición; no obstante, se observó la mezcla de residuos plásticos en este recipiente y poco control de los materiales ahí depositados (Figura 15). También, en una de las visitas realizadas un habitante indicó que cuando se realiza la limpieza del gallinero, la pollinaza es llevada a una finca donde es aplicada a los árboles frutales.

Además, hay una vivienda donde realizan el aprovechamiento de residuos de heces de cebú y residuos provenientes de la cocina por medio del lombricompostaje utilizando guacales de madera (Figura 16), en esta vivienda manifiestan que es una prueba piloto ya que a futuro se desea procesar el 100% de las heces generadas por el cebú que permanece la mayoría del tiempo en su predio.



Figura 15. Depósito domiciliario de residuos orgánicos y otros.



Figura 16. Aprovechamiento de heces de cebú por medio del lombricompostaje.

### **Comercialización de materiales reciclables**

Integrantes del Consejo Comunitario mencionaron que al menos una vez a la semana un comprador de residuos y materiales metálicos realiza un recorrido por la vereda, y aunque esto no genera ganancias significativas es una manera adecuada de deshacerse de ellos. En esta actividad generalmente se involucran los niños quienes acumulan y venden los materiales en compañía de sus padres u otros adultos.

### **Enterrar**

En los casos donde los encuestados manifestaron realizar esta práctica, se encontró que generalmente los materiales enterrados son el vidrio y residuos resultantes del aseo e higiene personal; solo en un caso el encuestado expresó que en tiempo de lluvia todos los residuos son enterrados. En una vivienda visitada donde se tiene una unidad de producción de pollo de engorde con capacidad para 30 aves, la encuestada expresó que la práctica de enterrar se lleva a cabo cuando se termina un ciclo de producción de pollo, donde se obtienen residuos de intestinos y plumas los cuales son enterrados ya que es la única forma que conocen para deshacerse de estos.

### **Transportar los residuos hasta zona urbana o suburbana donde se preste el servicio público de aseo y recolección.**

En seis de las viviendas participantes expresaron que habitualmente al menos una fracción de los residuos que generan es transportada hasta una zona del Municipio de Jamundí o Cali donde se presta el servicio de aseo y recolección de residuos sólidos, generalmente, estos son empacados en bolsas plásticas y se facilita a quienes poseen medios de transporte como motocicleta o automóvil. También, en las viviendas en las cuales se utilizan jeringas para la aplicación de insulina y el suministro de medicamentos a un menor de un año, manifestaron que los residuos generados son almacenados y posteriormente entregados en el Hospital Piloto de Jamundí.

### **Prácticas asociadas a la gestión de residuos sólidos en espacio público y comunitario**

Integrantes del Consejo Comunitario afirman que han identificado la práctica de algunos veraneantes que al marcharse de la vereda después de permanecer el fin de semana, arrojan bolsas con los residuos generados durante este periodo por la ventana del vehículo en el que se transportan; la evidencia de la comunidad ha sido las bolsas que encuentran al transitar por la vía de acceso a la vereda. Mencionan, que en algunos recorridos de limpieza que han realizado por la vía de acceso han recolectado todo tipo de materiales en un volumen de hasta dos bultos.

También mencionaron que desde el Consejo Comunitario en una oportunidad se tuvo la iniciativa de situar tres recipientes de color gris, verde y azul en la zona donde se encuentra la Cruz, con el objetivo principal de educar a quienes concurren este lugar respecto a la clasificación de residuos y promover que no sean arrojados en el suelo. Los recipientes fueron retirados del lugar debido a que después de terminar el fin de semana, quienes salían de sus viviendas de veraneo hacia la zona urbana, al pasar la Cruz depositaban ahí sus residuos, ignorando que en la vereda no se presta el servicio de aseo y recolección de residuos sólidos, dejando un problema a la comunidad.

Otra práctica llevada a cabo cuando se celebran actividades comunitarias como la fiesta de adoración a la Cruz o eventos culturales, es la separación y recolección de los residuos plásticos aprovechables como botellas PET, de vidrio y latas procedentes del consumo de bebidas, las cuales son comercializadas posteriormente. No obstante, al considerar el transporte de estos residuos hasta los puntos de venta más cercanos fuera de la vereda, esta actividad no genera un beneficio económico significativo.

## 8.2. Cantidad y composición física de los residuos sólidos

### Producción Per Cápita de Residuos Sólidos (PPC)

La Tabla 5 presenta la información obtenida sobre la cantidad de residuos sólidos generados por vivienda en las dos jornadas de muestreo y caracterización, así como los habitantes que permanecieron en cada vivienda durante el periodo y la PPC estimada.

Tabla 5. PPC estimada por vivienda durante cada jornada de muestreo y caracterización

Jornada miércoles-jueves			Jornada viernes-domingo		
Total generado (kg)	Habitantes	PPC (kg/hab-día)	Total generado (kg)	Habitantes	PPC (kg/hab-día)
0.126	4	0.016	0.520	5	0.052
0.144	2	0.036	0.344	3	0.057
0.446	4	0.056	0.608	5	0.061
0.556	3	0.093	0.536	4	0.067
1.232	4	0.154	1.060	7	0.076
1.344	4	0.168	0.624	3	0.104
1.782	5	0.178	1.186	5	0.119
1.246	3	0.208	1.804	7	0.129
2.242	5	0.224	1.502	5	0.150
1.152	2	0.288	1.524	4	0.191
2.250	3	0.375	0.801	2	0.200
3.158	4	0.395	2.288	4	0.286
1.634	2	0.409	4.694	7	0.335
3.486	3	0.581	5.490	7	0.392
6.124	5	0.612	2.278	2	0.570
1.252	1	0.626	6.750	5	0.675
3.825	3	0.638	3.792	2	0.948
1.294	1	0.647	5.756	3	0.959
2.616	2	0.654			
5.392	3	0.899			

Además, en la Tabla 6 se expone la PPC promedio de residuos sólidos, la desviación estándar (s) y el coeficiente de variación (CV) correspondiente a cada jornada de muestreo y caracterización.

Tabla 6. PPC promedio de residuos sólidos, desviación estándar y coeficiente de variación.

Jornada	Miércoles-jueves	Sábado-domingo	Unidad
PPC promedio	0.36	0.30	kg/habitante-día
s	0.26	0.30	
CV	72.2	100	%
PPC promedio global	0.33		kg/habitante-día

En el caso de la jornada de muestreo y caracterización miércoles-jueves, en la cual participaron 20 viviendas, se encontró que la PPC promedio de residuos sólidos correspondió a 0.36 kg/habitante-día, con una dispersión promedio de los datos de 0.26 kg/habitante-día, equivalente a un porcentaje de dispersión respecto de la PPC promedio del 72.2%. Mientras que en la jornada sábado-domingo en la cual participaron 18 viviendas se estimó una PPC promedio de residuos igual a 0.3 kg/habitante-día, 17% menor que en la jornada de muestreo y caracterización realizada entre semana, con una desviación estándar igual a 0.3 kg/habitante-día, es decir, el 100% respecto de la PPC promedio.

Se observó que en el caso de las viviendas en la cuales se estimó una PPC de residuos sólidos menor a 0.1 kg/habitante-día, correspondieron principalmente a las que no entregaron la muestra de la bolsa verde que incluía los residuos resultantes de la preparación de alimentos, que en general aportaban el mayor peso a la totalidad de la muestra. Esto se debe a que en estas viviendas les dan un segundo uso en actividades como la alimentación de animales, los acumulan en un punto del predio para su descomposición o realizan algún otro tipo de aprovechamiento.

Así mismo, en cada jornada de muestreo y caracterización se identificaron dos viviendas las cuales solo realizaron la entrega de la bolsa gris que contenía los residuos higiénicos, debido a que realizan prácticas de comercialización de residuos reciclables y utilizan algunos residuos de plástico, papel o cartón como combustible para encender fogones de leña; sumado a la práctica de dar un segundo uso a los residuos resultantes de la preparación de alimentos, contenidos en la bolsa verde. Estas prácticas influyeron directamente con el alto coeficiente de variación de las muestras en cada jornada de caracterización.

El significado que la comunidad le ha asociado a lo que es un residuo sólido se encuentra directamente relacionado con la disminución en la generación de residuos sólidos. Entre los habitantes de Varejonal se identificó que generalmente se asigna valor a los residuos orgánicos para darles un segundo uso, los cuales un contexto urbano habitualmente son desechados. Tal como lo definió Denise Jodelet (1986) en su libro *La representación social*, al referirse a las maneras de interpretar y de pensar la realidad cotidiana como una forma de conocimiento social de individuos o grupos a fin de fijar su posición en relación con situaciones u objetos del entorno.

Es importante tener en cuenta que estas prácticas que reducen considerablemente la generación de residuos sólidos, se encuentran mediadas por otros factores, puesto que el medio ambiente no es un espacio neutro y desprovisto de valores, se encuentra marcado culturalmente por aspectos físicos y sociales del entorno (Zimmenmann, 2010). En el caso de la vereda Varejonal, los predios de las viviendas (parte física) cuentan con espacio para realizar prácticas (parte cultural) de aprovechamiento o reúso de la hojarasca, madera, poda, restos de comida cruda y cocida.

En relación con lo anterior, el impacto social y ambiental que causan los residuos sólidos generados en Varejonal al destinarse a prácticas como la quema o la disposición a cielo abierto podría reducirse, aún más, al promover e implementar nuevas prácticas en la gestión de los residuos que se generan a nivel domiciliario, puesto que en promedio el 79% del total generado correspondió a residuos aprovechables orgánicos y reciclables, evitando además que estos terminen dispuestos inadecuadamente.

Una diferencia identificada entre las dos jornadas de muestreo y caracterización fue el número de habitantes por vivienda. En el periodo miércoles-jueves, en el 60% de las viviendas participantes permanecieron entre 1 y 3 habitantes, mientras que en el periodo sábado-domingo en el 67% permanecieron entre 4 y 7 habitantes. Esto se debe, según el Consejo Comunitario, a la permanencia de familiares o amigos durante los fines de semana.

Por otro lado, el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016-2027) del Municipio de Jamundí, emitido por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Agropecuario Sostenible, reporta una PPC promedio igual a 0.53 kg/habitante-día, mientras que la PPC promedio estimada en la vereda Varejonal correspondió a 0.33 kg/habitante-día, es decir el 63% de la reportada por el municipio. También, se encontraron reportes de otros municipios de Colombia en los cuales se ha estimado la PPC de residuos sólidos domiciliarios en zonas veredales, los cuales se exponen en la Tabla 7.

Tabla 7. PPC promedio reportadas en algunas zonas veredales de Colombia.

Municipio/Departamento	Veredas	PPC (kg/hab-día)
Popayán, Cauca	Torres, Puelenje, El Arenal, El Boquerón, La Cabuyera, Barrio Plateado, Río Blanco	0.51
Tibasosa, Boyacá	Peña Negra, Salítrico, Suescún, Chorrito, Santa Teresa	0.430
Neiva, Huila	El Triunfo	0.376
La Cumbre, Valle del Cauca	Indica <i>zona rural</i>	0.290

Adaptado de: Alcaldía de Popayán (2014); Alcaldía de Tibasosa (2018); Falla, R. & Tapias, D., (2017); Alcaldía de la Cumbre (2015)

En el caso de las estimaciones de PPC de residuos domiciliarios realizadas en los Municipios de La Cumbre y Neiva, se encontraron resultados similares a los obtenidos en la presente investigación, mientras que en Tibasosa y Popayán, la estimación de la PPC se encontró entre un 23% y 35% superior a la estimada en el presente estudio.

Es necesario considerar respecto a estos resultados presentados para algunas zonas veredales, que la intención de los estudios fue principalmente identificar la cantidad y composición de los residuos sólidos generados, más no se mencionaron las características de las viviendas que hicieron parte de las muestras incluidas para estimar la PPC, tales como las prácticas que realizan en la gestión de sus residuos o si estas veredas contaban con la prestación del servicio público de aseo, aspectos que incide en la generación de residuos.

### Composición de los residuos sólidos generados a nivel domiciliario

La Tabla 8 presenta la información obtenida sobre la generación de residuos sólidos por categoría en cada jornada de muestreo y caracterización.

Tabla 8. Composición de residuos sólidos en cada jornada de caracterización.

Categoría de residuo sólido	Miércoles-jueves		Sábado-domingo		Masa total	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
Comida cruda	24.53	60.76	27.97	66.03	52.50	63.46
Papel	1.85	4.57	1.14	2.68	2.98	3.60
Cartón	1.37	3.41	0.53	1.23	1.90	2.29
Plásticos	2.29	5.67	4.86	11.48	7.15	8.65
Cuero	0.77	1.92	0.00	0.00	0.77	0.94
Tela	0.33	0.82	0.49	1.16	0.82	0.99
Metal	0.53	1.31	0.51	1.21	1.04	1.26
Vidrio	0.00	0.00	0.49	1.16	0.49	0.59
Higiénicos	3.39	8.38	3.23	7.62	6.61	7.99
Medicamentos vencidos o no usados	0.01	0.03	0.00	0.00	0.01	0.02
Lámparas o bombillas	0.00	0.00	0.32	0.75	0.32	0.38
Biosanitarios	0.14	0.36	0.17	0.41	0.32	0.38
Envases de insecticida y fertilizante	2.01	4.99	0.00	0.00	2.01	2.43
Envases de aerosol	0.00	0.00	0.14	0.33	0.14	0.17
Pilas / Baterías	0.35	0.86	0.00	0.00	0.35	0.42
RAEE	0.56	1.39	0.00	0.00	0.56	0.68
Otros	2.23	5.52	2.52	5.94	4.75	5.74
Total	40.37	100	42.36	100	82.73	100

En América Latina y El Caribe la composición de los residuos sólidos corresponde a residuos vegetales y comida (52%), papel y cartón (13%), plástico (12%), vidrio (4%), metal (3%), caucho y cuero (<1%), madera (<1%) y otros (15%), con la tendencia a aumentar la fracción orgánica hasta un 15% en zonas rurales (Banco Mundial, 2018). En la vereda Varejonal, aunque no se incluyeron los residuos de poda, jardín y comida cocida en la caracterización, la categoría de comida cruda contiene en promedio el 63.5% del total de los residuos generados, semejante a la estimada para residuos orgánicos en zonas rurales de América Latina. Los residuos reciclables que se generan en Varejonal correspondieron en promedio al 51% del porcentaje de generación estimado para América Latina y El Caribe.

Se determinó que en cada periodo de recolección, los residuos de carácter aprovechable correspondieron al 75.8% y 82.6% del total generado, respectivamente, agrupándose en las categorías de residuos de comida cruda proveniente de la cocina (60.8% y 66%), plásticos (5.7% y 11.5%), cartón (3.4% y 1.23%), papel (4.6% y 2.7%) y metal (1.3% y 1.2%). Lo cual se asocia a las actividades más frecuentes en el hogar, tales como la alimentación o el uso de productos de uso diario.

La categoría de residuos de alimentos crudos, la cual ocupó en promedio el porcentaje de generación más alto en los dos periodos de recolección, estuvo compuesta por residuos vegetales provenientes de la preparación de alimentos, entre los cuales se observó una alta generación de residuos cítricos como limón, naranja y mandarina, debido al periodo de cosecha. Una integrante del Consejo Comunitario de Varejonal mencionó que en general los frutos cítricos no se comercializan en el periodo de alta producción en la temporada, sino que son consumidos en los hogares.

La categoría de residuos higiénicos, que no se encuentra establecida en los esquemas de clasificación de residuos en las diferentes versiones del Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico (2000, 2012, 2017), correspondió al segundo y tercer lugar en porcentaje de generación promedio en los periodos miércoles-jueves (8.4%) y sábado-domingo (7.6%). Este tipo de RS generalmente se mezcla con residuos de carácter aprovechable y es destinado principalmente a la quema. Además, la mezcla de estos tiene impacto sobre la posibilidad de aprovechamiento, tratamiento y disposición final de otros residuos sólidos, por lo que es recomendable estimular su clasificación en la fuente (Marmolejo, et al., 2010).

Dada la importancia que adquiere esta categoría por su significativo porcentaje de generación y características biológicas, se ha recomendado profundizar en opciones para reducir su producción y garantizar su manejo y disposición adecuada desde la fuente, así como su inclusión en el esquema de clasificación nacional del Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico (Marmolejo, et al., 2010).

Por otro lado, la madera, hojarasca, los sobrantes generados en la actividad de poda y jardinería, y las sobras de comida cocida, en el contexto de la investigación no se consideraron como categorías de residuos sólidos, debido a que estos no son percibidos como desechos por la comunidad. A diferencia de la zona urbana, en Varejonal generalmente la comida cocida sobrante es destinada a la alimentación de animales domésticos; y en el caso de la hojarasca, madera, y resultantes de poda y jardinería, a la biodegradación en el predio aledaño a la vivienda.

La generación de residuos peligrosos correspondió a 7.6% y 1.5% en los periodos de caracterización miércoles-jueves y sábado-domingo, respectivamente, incluyendo las categorías de *medicamentos vencidos o no usados, lámparas-bombillas, biosanitarios, envases de insecticida y fertilizante, envases de aerosol, pilas-baterías y RAEE*. Este tipo de residuo generalmente es destinado a prácticas como la quema, la disposición a cielo abierto o son enterrados, por lo que es necesario considerar su alto potencial de generar efectos tóxicos en la población y el ecosistema, su impacto puede ser puntual al generar una intoxicación en un organismo, o crónicos por exposición a concentraciones bajas durante periodos largos de manera periódica (Márquez-Benavides, 2011)

En la categoría *Otros* se incluyeron residuos los cuales no fue posible separar ya que se encontraban contaminados, triturados, mezclados y húmedos, tales como papel o servilletas con productos químicos o aceitosos; papel, plástico, tela en trozos pequeños y algunos resultantes del barrido de las viviendas, que por su humedad no solo imposibilitó su clasificación, sino que aumentó el peso de la categoría.

La composición de los residuos de papel y cartón encontrados durante la caracterización en los dos periodos de recolección de residuos sólidos se puede observar en las Tablas 9 y 10.

Tabla 9. Composición de la categoría de residuos sólidos *papel*.

Subcategoría	Miércoles-jueves		Sábado-domingo		Promedio	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
Papel archivo	1.20	64.79	0.55	48.42	0.87	58.55
Papel periódico	0.08	4.12	0	0	0.04	2.55
Papel brillante	0.28	15.28	0	0	0.14	9.46
Papel plegadiza	0.29	15.82	0.59	51.58	0.44	29.44
Total	1.85	100	1.14	100	1.49	100

Tabla 10. Composición de la categoría de residuos sólidos *cartón*.

Subcategoría	Miércoles-jueves		Sábado-domingo		Promedio	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
Cartón	1.28	93.2	0.48	91.2	0.88	92.62
Tetrapack	0.09	6.8	0.05	8.8	0.07	7.38
Total	1.37	100	0.53	100	0.95	100

Como se puede observar, en términos de la generación de estas categorías de residuos, predomina el papel archivo, plegadiza y cartón, los cuales generalmente tienen posibilidad de comercialización, no obstante, la categoría de papel plegadiza tiene un valor muy bajo en el mercado. En ese sentido, tal como afirma Marmolejo et al. (2009), por el tipo de fibra y color del material que limita el mercado de plegadiza se deben estudiar opciones de mezcla con otros tipos de residuos de papel como el archivo buscando obtener una fibra de mayor demanda.

Además, de acuerdo con información suministrada por una contratista de la Secretaría de Ambiente de Jamundí, quien ejerce labores articuladas con recuperadores locales, en el municipio se comercializan residuos sólidos como metales, vidrio, papel y plástico, tanto en la zona urbana como en otros centros poblados. Uno de estos es el corregimiento de Robles, el cual se encuentra aproximadamente a 5 kilómetros de la vereda Varejonal mientras que la cabecera municipal de Jamundí se encuentra a 16 kilómetros, lo cual representa una posibilidad de comercialización a pesar de los costos de transporte de los materiales.

La composición de la categoría plásticos, encontrados durante la caracterización de residuos sólidos se puede observar en la Tabla 11.

Tabla 11. Composición de residuos plásticos en cada jornada de caracterización.

Subcategoría	Miércoles-jueves		Sábado-domingo		Promedio	
	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%	Peso (kg)	%
PET	0.71	30.83	1.40	28.88	1.06	29.50
PEAD	0.44	19.21	2.41	49.65	1.43	39.90
PEBD	0.47	20.79	0.48	9.83	0.48	13.34
PP	0.62	27.07	0.23	4.65	0.42	11.83
PS	0.05	2.10	0.34	6.99	0.19	5.43
Total	2.29	100	4.86	100	3.58	100

Al comparar los dos periodos de caracterización, se observó que la generación de residuos de plástico durante el periodo de fin de semana fue 2.1 veces mayor que la obtenida en la caracterización del periodo de miércoles-jueves. De acuerdo con lo mencionado por los participantes en la caracterización de residuos sólidos, esto se debe a que durante este periodo aumenta la visita de familiares, la realización de celebraciones y las labores de aseo en la vivienda, aumentando el consumo de productos plásticos de un solo uso y la generación de residuos de recipientes y bolsas plásticas.

Durante las dos jornadas de caracterización se observó que las categorías PET, PEBD y PEAD agrupan más del 70% de los residuos plásticos generados, siendo principalmente recipientes y bolsas plásticas que requieren un proceso previo de lavado para su aprovechamiento. También, la categoría de poliestireno (PS) estuvo compuesta por elementos de un solo uso como vasos, platos y cucharas, los cuales generalmente no son comercializados.

### 8.3. Alternativas de gestión integral de residuos sólidos identificadas

En esta etapa se realizó la presentación a la comunidad de los resultados obtenidos en la identificación de las prácticas asociadas a la gestión de residuos sólidos a nivel domiciliario y comunitario, y caracterización de los residuos sólidos. La comunidad intervino expresando sus observaciones, entre lo cual manifestaron que:

*“Según la caracterización, se visualiza la necesidad de educación en la clasificación para que la comunidad pueda hacerlo de manera constante”*

*“Es necesario trabajar con los niños porque ellos son quienes generalmente podrían llevar lo que aprenden a sus casas”*

*“Puede ser confuso para la comunidad separar tantos materiales, pero eso solo se aprende con la experiencia”*

*“Hay muchas oportunidades con esta experiencia para llegar a mejorar el ambiente de Varejonal, incluso obtener recursos económicos”*

*“Sería pertinente en el futuro realizar otra caracterización como parte del seguimiento, más ahora que ya sabemos cómo hacerlo”*

Al escuchar las intervenciones, se observó como una necesidad sentida por los participantes, en primer lugar, la educación y capacitación en diferentes actividades como la separación en la fuente de los residuos sólidos que se generan a nivel domiciliario, la escuela y espacios comunitarios; la capacitación para mejorar las prácticas de aprovechamiento de diferentes tipos de residuos orgánicos y sobre los efectos de disponerlos de manera inadecuada. Así mismo, fue mencionado por varios asistentes como actividades de importancia la reutilización, valorización y comercialización de residuos principalmente plásticos.

También, los participantes reconocieron a la caracterización de residuos sólidos como la herramienta de seguimiento a las prácticas que se realizan a nivel de vivienda, ya que les permite identificar variaciones como la cantidad de residuos generados, el cambio en la composición de los residuos sólidos y la apropiación de la comunidad en la práctica de la separación. Esto se debe a que, en la investigación, la caracterización de residuos no fue únicamente una técnica de medición, sino que se implementó como un proceso de aprendizaje entre quienes participaron.

Los integrantes del Consejo Comunitario que participaron en la caracterización de residuos sólidos comentaron con la totalidad de los asistentes su experiencia en esta actividad. Mencionaron que se realizaron actividades como la prueba piloto de caracterización en cinco viviendas, lo cual permitió hacer una revisión, evaluación y ajuste de los formatos y procedimientos a implementar; indicaron que aprendieron sobre las categorías de los residuos sólidos, sus características de aprovechables y no aprovechables, y a clasificar diferentes tipos de resinas plásticas. Por último, expresaron el método de caracterización es muy flexible ya que pueden ajustarlo de acuerdo con la información de interés.

En la Figura 17 se expone el resultado de la actividad realizada mediante la técnica de lluvia de ideas:



Figura 17. Resultado de la actividad de lluvia de ideas.

Posteriormente, las ideas y propuestas se agruparon en tres componentes definidos entre los participantes: (1) educación ambiental, (2) gestión de los residuos aprovechables y (3) gestión de residuos no aprovechables y peligrosos. Los cuales se describen a continuación:

- 1. Educación ambiental:** este componente comprendió el conjunto con mayor número de actividades propuestas. Se determinó que debe tener un carácter preventivo y de sensibilización a la comunidad de Varejonal. Los participantes definieron y destacaron que las acciones relacionadas con la educación y capacitación de la comunidad son transversales a los aspectos asociados con la gestión de los residuos sólidos, es decir, que abordan la gestión de residuos aprovechables y no aprovechables. Se definió que la educación ambiental debe realizarse a nivel de vivienda con la población local, trabajar con la comunidad veraneante quienes concurren la vereda durante el fin de semana, e implementarse en los diferentes espacios comunitarios y fiestas representativas.
- 2. Gestión de residuos aprovechables:** este componente hace referencia a los diferentes requerimientos y mecanismos que implica la gestión de los residuos sólidos orgánicos y reciclables. Incluye actividades relacionadas con la separación en la fuente en los espacios comunitarios y domiciliarios para evitar la pérdida del carácter aprovechable de algunos residuos; los participantes mencionaron ejemplos como la reutilización de recipientes plásticos para elaborar nuevos elementos y del aceite de cocina usado para elaborar jabón. Este componente también incluye el manejo y almacenamiento de residuos reciclables a nivel comunitario para su posterior comercialización; la valorización de materiales plásticos fabricando a pequeña escala elementos de construcción; y por último, el aprovechamiento de los residuos orgánicos y la utilización de los materiales resultantes de la actividad de poda y jardinería.
- 3. Gestión de residuos no aprovechables y peligrosos:** para gestionar los residuos higiénicos la comunidad consideró realizar un trabajo articulado con la empresa de aseo y recolección de residuos sólidos de Jamundí, proponiendo la recolección periódica al menos una vez por semana en un lugar de uso exclusivo para almacenar este tipo de residuo. Con los residuos de carácter peligroso, se propuso ubicar un punto de almacenamiento temporal para que estos sean gestionados adecuadamente, evitando la quema, su disposición a cielo abierto o que sean enterrados.

## Identificación de actores y recursos disponibles

Se identificaron los actores que han intervenido o podrían ser aliados claves en la implementación de las diferentes alternativas de gestión de los residuos sólidos que se formulan en la vereda (Figura 18). Estos se clasificaron como actores locales, municipales, regionales, nacionales e internacionales.



Figura 18. Actores identificados en torno a las alternativas de gestión de los residuos sólidos generados en Varejonal.

El nivel local correspondió a los actores que habitan en el territorio, siendo el Consejo Comunitario la figura representativa que cobija a la mayoría de la población local, con quienes se formulan las alternativas de GIRS, y que trabaja de manera articulada con la Fundación para el Desarrollo Integral y Sostenible de Varejonal y la Junta de Acción comunal en la realización de actividades y gestiones frente a otros organismos de los diferentes niveles. Por otro lado, la comunidad veraneante, quienes corresponden a familias que poseen viviendas en la vereda con fines recreativos y vacacionales, y que han sido identificados como contribuyentes directos a incrementar la problemática de la inadecuada gestión de los residuos sólidos.

En el nivel municipal, se identificaron los actores relacionados con la ausencia en la prestación del servicio público de aseo en la vereda, es decir, la Alcaldía Municipal y Jamundí Aseo S.A. E.S.P.; el Servicio Nacional de Aprendizaje, Sena, como entidad educativa reconocida por la comunidad; las comunidades cercanas y la Fundación para la Protección, Conservación y Vigilancia de los Recursos Naturales del Sur del Valle, Funecorobles, quienes podrían ser aliados en la gestión de los residuos al encontrarse en centros poblados que cuentan con la posibilidad directa de comercialización de RS.

A nivel regional, la Asociación de Usuarios de Agua Potable del Sur, Acuasur, la cual es una organización comunitaria para la prestación del servicio de agua potable en 14 comunidades principalmente afro, quienes tienen más de 20 años de experiencia en la gestión comunitaria del servicio público y hace parte de su junta directiva un integrante del Consejo Comunitario de Varejonal. La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, que tiene jurisdicción en este territorio y con la cual la comunidad ha realizado actividades de carácter ambiental a nivel local.

En este mismo nivel, se identificó como una posibilidad de comercialización de RS a las empresas u organizaciones de la región que realizan aprovechamiento de diferentes categorías de residuos sólidos. A la Universidad del Valle, que ha trabajado en el proyecto desde su inicio y con quien se busca seguir realizando labores que permitan el trabajo articulado con la academia.

También, la comunidad identificó a la Fundación PLAN como un actor de nivel internacional con influencia en el territorio, que ha desarrollado proyectos educativos principalmente con niños, así mismo, se consideró importante enunciar otras posibles fuentes de financiación y apoyo a proyectos comunitarios. La totalidad de los actores representan, más que un conjunto de personas, diferentes puntos de acción, capacidades y competencias, que articuladamente significan una experiencia transformadora a partir de la interacción entre conocimientos científicos, tradicionales y culturales.

Por otra parte, se definieron los recursos disponibles con los cuales cuenta la comunidad para emplear en las diferentes alternativas identificadas que harán parte de la estrategia formulada, entre estos se encuentra el talento humano, materiales locales y espacios físicos, los cuales se describen a continuación.

El talento humano que integra el Consejo Comunitario se caracteriza por diferentes saberes y prácticas individuales y colectivas. Los saberes relacionados principalmente con los individuos de sexo masculino son el manejo de herramientas, habilidades de construcción y el uso de la guadua. Los saberes asociados a individuos de sexo femenino son las actividades de reutilización de residuos plásticos, principalmente botellas PET para realizar nuevos elementos y manualidades, las tradiciones culinarias, el uso de hierbas medicinales, la enseñanza y cuidado de los niños. La crianza de animales domésticos para consumo humano es una práctica general realizada a nivel de vivienda, sin una distinción marcada del sexo.

A nivel colectivo, el Consejo Comunitario se encuentra respaldado por la comunidad, lo que se refleja en una alta convocatoria y participación en las diferentes actividades realizadas, tales como mingas, actos culturales, deportivos, asistencia a capacitaciones y reuniones. La organización comunitaria local también tiene un reconocimiento fuera de la vereda, por parte de la Administración Municipal de Jamundí y comunidades vecinas organizadas. Cabe resaltar, que los integrantes del Consejo Comunitario manifestaron que como resultado de la formulación de alternativas de GIRS han adquirido conocimientos básicos sobre el tema y se encuentran en capacidad de realizar una caracterización de residuos sólidos.

Entre los espacios físicos con los que cuenta la comunidad se encuentra el entorno natural y construido. Del primero hace parte el Río Guachinte, el cual es cuidado por los habitantes, pues es usado con fines recreativos y es fuente de materiales como la guadua, cortada bajo un método tradicional. Los principales espacios aptos para realizar reuniones son el salón comunal y la escuela, pero por la alta temperatura en algunas horas del día se dificulta su uso. También, la comunidad destinó un espacio para el almacenamiento de residuos reciclables, cuya área útil es de 65 m<sup>2</sup> (10m x 6.5m), el cual es necesario adecuar para cumplir con los requerimientos técnicos establecidos para este uso.

#### **8.4. Estrategia de gestión integral de residuos sólidos**

El objetivo de esta estrategia es establecer la dirección de las acciones encaminadas a mejorar los aspectos que se han identificado con la comunidad de Varejonal alrededor de la gestión de los residuos sólidos. Se alinea con la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2016), la cual promueve las acciones encaminadas a difundir entre la población el conocimiento adecuado en el manejo de residuos, que permita hacer de la prevención y aprovechamiento de los residuos una cultura de vida.

Haciendo uso de la jerarquía en la gestión de residuos sólidos, esta Política busca fomentar que los materiales que se encuentran en los residuos sólidos permanezcan el mayor tiempo posible en el ciclo económico y se aproveche al máximo su materia prima y potencial energético. Además, no solo se plantean acciones desde el punto de vista del servicio público de aseo, sino desde una perspectiva más amplia que involucre aspectos como la inclusión social, la minimización de los riesgos a la salud y la necesidad de establecer estrategias diferenciales en municipios con baja cobertura en zonas rurales (CONPES, 2016).

En ese sentido, la presente estrategia se alinea con el objetivo específico número dos de la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos la cual busca “promover la cultura ciudadana, la educación e innovación en gestión integral de residuos con el fin de prevenir la generación de residuos, promover la reutilización e incrementar los niveles de separación en la fuente y de aprovechamiento”. Y de acuerdo con lo planteado por Reina-Rozo (2020), la presente investigación participativa y la estrategia formulada se enmarcan en una innovación local, resultante de una iniciativa comunitaria para afrontar retos u oportunidades, utilizando los recursos que se encuentran a su alcance, buscando que los resultados, conocimientos, elementos y técnicas sean entendidos y apropiados desde su propia perspectiva.

La estrategia está conformada por los tres componentes descritos anteriormente, los cuales agrupan las diferentes alternativas identificadas. En ese orden de ideas, a continuación se describen las actividades que hacen parte de cada uno de estos componentes.

**Componente 1. Educación ambiental.**

El primer conjunto de acciones de este componente corresponde a las actividades educativas relacionadas con la sensibilización, capacitación o talleres alrededor de la gestión integral de los residuos sólidos mediante una metodología de aprendizaje práctica, que tenga en cuenta las habilidades, saberes e ideas de quienes participan. En los siguientes temas:

- Separación en la fuente con los habitantes de las 36 viviendas locales para prevenir la mezcla de residuos que puede afectar la calidad de la fracción aprovechable.
- Métodos de aprovechamiento de residuos orgánicos y materiales resultantes de la poda y jardinería, madera y hojarasca.
- Diseño colaborativo y creativo para la adaptación de dispositivos o métodos de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos con materiales locales y de fácil acceso.
- Reutilización de elementos y materiales generalmente desechados, tales como recipientes, botellas PET y aceite de cocina usado.
- Socialización de la estrategia con la comunidad veraneante por medio de reuniones en el periodo del fin de semana, visitas domiciliarias y material educativo.
- Implementar en la escuela primaria un espacio pedagógico sobre la clasificación de residuos sólidos y el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.

El segundo grupo de alternativas identificadas en este componente hace referencia a las acciones pedagógicas que se desarrollarán en espacios comunitarios con ayuda de medios audiovisuales y señalización sobre la gestión de los residuos sólidos, brindando información a la comunidad en temas como la clasificación de RS, cuidado del ambiente y cambio climático. Por medio de las siguientes actividades:

- Instalar señalización sobre la separación y disposición de residuos sólidos en los espacios públicos y comunitarios de la vereda.
- Desarrollar un espacio de cine foro para el compartir de temas ambientales y reflexiones relacionadas con el cambio climático.

- Conmemorar al menos dos veces al año, fechas ambientales reconocidas en el calendario colombiano realizando actividades informativas, educativas, y culturales entre la comunidad. Algunas son: día nacional de la educación ambiental (enero 26), día internacional de la tierra (abril 22), día nacional del árbol (abril 29), día mundial del reciclaje (mayo 17), día mundial del medio ambiente (junio 5), día internacional del aire puro (noviembre 17).
- Divulgar en los medios de comunicación utilizados por la comunidad las actividades, avances y material educativo sobre la gestión integral de los residuos sólidos.

### **Componente 2.** Gestión de residuos aprovechables.

Se encuentra compuesto por las alternativas relacionadas con el almacenamiento, comercialización y valorización de residuos reciclables, así como el aprovechamiento de residuos orgánicos y los materiales generados en actividad de poda y jardín.

- Diseño y asesoría sobre los requerimientos técnicos, estructurales y el funcionamiento de la unidad de almacenamiento de residuos sólidos reciclables.
- Adecuar el espacio destinado por la comunidad como centro de clasificación y almacenamiento de residuos sólidos reciclables como papel, cartón, plástico, metal o vidrio, de acuerdo con los requerimientos técnicos.
- Diseñar piezas gráficas para la promoción y divulgación virtual y física de la información sobre la gestión integral de los residuos sólidos aprovechables en Varejonal.
- Definir el procedimiento de embalaje y comercialización de los residuos sólidos almacenados en el centro de clasificación de residuos sólidos.
- Desarrollar alternativas tecnológicas de valorización de residuos plásticos para la elaboración de materiales y elementos de construcción.
- Realizar una prueba piloto de alternativas de aprovechamiento de los residuos orgánicos que se generan en Varejonal.

**Componente 3.** Gestión de residuos no aprovechables y peligrosos.

La comunidad de Varejonal reconoció la importancia de gestionar adecuadamente los residuos peligrosos y no aprovechables, proponiendo las acciones enunciadas a continuación.

- Definir con la Administración Municipal de Jamundí y la empresa prestadora del servicio público de recolección de residuos Jamundí Aseo S.A. E.S.P. un mecanismo para gestionar los residuos sólidos no aprovechables generados en Varejonal, tales como los residuos higiénicos.
- Identificar y articular acciones con empresas u organizaciones gestoras de residuos peligrosos como bombillas, lámparas, pilas, baterías, medicamentos vencidos o no usados, empaques de insecticida o fertilizante y RAEE para dar un manejo adecuado a este tipo de residuos.
- Adecuar técnicamente un espacio para el almacenamiento de residuos peligrosos y su posterior transporte por parte de empresas u organizaciones gestoras de Respel.
- Diseñar piezas gráficas para la promoción y divulgación virtual y física de la información sobre la gestión integral de los residuos sólidos no aprovechables en Varejonal.

A continuación se describen algunos de los parámetros técnicos a considerar en la implementación los componentes 1 y 2 de la estrategia de GIRS en Varejonal.

**Separación en la fuente:** el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en conjunto con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, mediante la Resolución 2184 de 2019, establecieron el código de colores unificado para la separación de residuos en la fuente, el cual permite simplificar la separación de residuos en los hogares y facilita las diferentes actividades de aprovechamiento para los actores de la cadena de reincorporación de materiales al ciclo productivo.

Esta resolución indica que la separación debe realizarse de la siguiente manera en tres recipientes diferentes: color blanco, para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón; color verde, para depositar residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas, de poda y jardinería; y color negro, para depositar residuos no aprovechables como el papel higiénico, servilletas, papeles y cartones contaminados con comida, papeles metalizados. Lo cual se representó mediante la Figura 19.



Figura 19. Clasificación de residuos sólidos domiciliarios, no peligrosos.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**Espacio de clasificación y almacenamiento de residuos sólidos reciclables:** El Decreto 1077 de 2015 indica que el almacenamiento de los materiales aprovechables debe realizarse de tal manera que no se deteriore su calidad ni se pierda su valor, salvaguardando sus características físicas y químicas, utilizando recipientes que brinden condiciones seguras dependiendo del tipo de residuos. Deben almacenarse de manera que no afecten el entorno físico, la salud humana y la seguridad; por lo tanto, deben controlarse los vectores, olores, explosiones y fuentes de llama o chispas que puedan generar incendios. Los residuos sólidos deben estar debidamente separados por tipo de material, de acuerdo con los requerimientos establecidos para la actividad de aprovechamiento.

Una unidad de almacenamiento de residuos sólidos debe cumplir como mínimo con acabados que permitan su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos; contar con sistemas de ventilación, tales como rejillas o ventanas, y de prevención, y control de incendios como extintores y suministro cercano de

agua y drenaje; estar contruidos de tal manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores, y que impida el ingreso de animales domésticos; además, tener una adecuada ubicación y accesibilidad (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015).

El espacio destinado por el Consejo Comunitario para para el almacenamiento de residuos reciclables tiene un área útil de 65 m<sup>2</sup> (10m x 6.5m), el cual se puede observar en la Figura 20.



Figura 20. Espacio destinado por el Consejo Comunitario para el almacenamiento de residuos sólidos reciclables.

Para estimar el volumen requerido de almacenamiento de residuos sólidos reciclables plásticos, de papel, cartón, vidrio y metales generados por la población residente de Varejonal, inicialmente se utilizó la información presentada en la Tabla 12 para establecer la masa de residuos sólidos generada por la población durante una semana.

Tabla 12. Estimación de la masa de RS generada en una semana.

PPC promedio (kg/habitante-día)	Habitantes	Masa generada (kg/semana)
0.33	140	324

Posteriormente, se definió como criterio de diseño que la tasa máxima de recuperación y aprovechamiento de residuos reciclables corresponde al 50% cuando se implemente la estrategia de gestión integral de residuos sólidos, de este modo, se obtuvo la masa de RS que se aprovechará por cada categoría, tal como se expone en la Tabla 13.

Tabla 13. Masa de residuos sólidos reciclables aprovechados.

Categoría de RS	Composición al interior de la categoría (%)		Composición respecto del total de RS generados (%)	Masa de RS generada (kg)		Masa de RS aprovechada (kg)
				Una semana	Dos meses (8 semanas)	Dos meses (8 semanas)
Papel	Archivo	58.55	1.44	6.84	54.71	27.35
	Periódico	2.55	0.05	0.30	2.38	1.19
	Revista	9.46	0.20	1.10	8.84	4.42
	Plegadiza	29.44	0.86	3.44	27.51	13.75
Cartón	Cartón	92.62	3.09	6.89	55.08	27.54
	Tetrapack	7.38	0.27	0.55	4.39	2.19
Plástico	PET	29.50	2.57	8.26	66.11	33.06
	PEAD	39.90	2.96	11.18	89.42	44.71
	PEBD	13.34	1.32	3.74	29.89	14.95
	PP	11.83	1.36	3.31	26.51	13.25
Metal (latas)			1.26	4.07	32.59	16.29
Vidrio (envases)			0.59	1.93	23.12	11.56
Total				53.12	420.54	210.27

Esta estimación se realizó para un periodo de dos meses buscando realizar la actividad de comercialización de residuos reciclables con un volumen significativo teniendo en cuenta que requiere del transporte de los RS hacia la zona urbana o suburbana más próxima y el acceso a la vereda se realiza por una vía sin pavimentar en condiciones regulares de mantenimiento. En ese sentido, se identificó la densidad de cada categoría de residuo reciclable para calcular el volumen requerido en el almacenamiento, obteniendo los resultados expuestos en la Tabla 14.

Tabla 14. Volumen requerido para el almacenamiento de residuos sólidos reciclables.

Categoría de RS	*Densidad sin compactación (kg/m <sup>3</sup> )	Volumen requerido	
		m <sup>3</sup>	L
Archivo	222.9	0.123	123
Periódico	294	0.004	4
Revista	294	0.015	15
Plegadiza	63	0.218	218
Cartón	55	0.501	501
Tetrapack	26	0.084	84
PET	15.3	2.164	2164
PEAD	24	1.862	1862
PEBD	20.8	0.718	718
PP	19	0.697	697
Metal (latas)	56	0.291	291
Vidrio (envases)	456	0.025	25
Total		6.702	6702

\*Adaptado de: Waste & Resources Action Programme (2010); Yarra & Bay (s.f.);  
Environmental Protection Agency (2016)

De acuerdo con el volumen de residuos a almacenar por cada categoría, en las Figuras 21, 22 y 23 se describen algunos tipos de recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos sólidos, recomendados en la implementación del espacio físico destinado para este fin, los cuales se ajustan a los volúmenes requeridos para un periodo acopio de dos meses.



Contenedor fabricado en polietileno de alta densidad, disponibles en capacidades de 44, 120, 240 y 360 litros, y en colores azul, amarillo, gris y marrón; con posibilidad de incorporar pedal al contenedor.

Figura 21. Recipiente para el almacenamiento de RS.

Contenedor con volumen de almacenamiento de 770 y 1100 litros, hecho por moldeo de inyección. Su material evita se astille, cuenta con asas y ruedas que facilitan la manipulación.



Figura 22. Recipiente para el almacenamiento de RS.



Figura 23. Recipiente para el almacenamiento de RS

Big bag (nombre comercial) con capacidad de almacenamiento de  $1\text{m}^3$ , se recomienda para el almacenamiento de botellas PET. Es utilizado también para almacenar productos como semillas o escombros, según los fabricantes su capacidad máxima en peso es de una tonelada.

Contando con la información correspondiente a los tipos de recipientes y volumen a almacenar se procedió a calcular el área requerida por cada categoría de residuos reciclables sin compactación, tal como se observa en la Tabla 15.

Tabla 15. Área requerida para almacenar los RS reciclables sin compactación.

Categoría de residuo		Recipiente asignado		Medidas del recipiente (cm)			Área requerida ( $\text{m}^2$ )	
		Capacidad máxima (L)	Cantidad	Largo	Ancho	Alto		
Papel	Archivo	240	1	71.5	57.7	106.2	0.4	1.2
	Periódico	44	1	49.65	31.48	60.51	0.2	
	Revista	44	1	49.65	31.48	60.51	0.2	
	Plegadiza	240	1	71.5	57.7	106.2	0.4	
Cartón	Cartón	770	1	78.4	137	135.5	1.1	1.4
	Tetrapack	120	1	48	54.3	97.8	0.3	
Plástico	PET	1000	2	90	90	120	2.4	6.8
	PEAD	1100	2	111.8	137	129.5	3.1	
	PEBD	770	1	78.4	137	135.5	1.1	
	PP	770	1	78.4	137	135.5	1.1	
Metal		360	1	88	60	121	0.5	
Vidrio		120	1	48	54.3	97.8	0.3	

Se procedió a plantear una alternativa en la distribución del espacio disponible para almacenar los residuos sólidos, la cual se expone en la Figura 24. Aclarando, que en la medida en que se adquiera equipo para compactación de materiales como plásticos soplados, el área de almacenamiento requerido disminuirá.

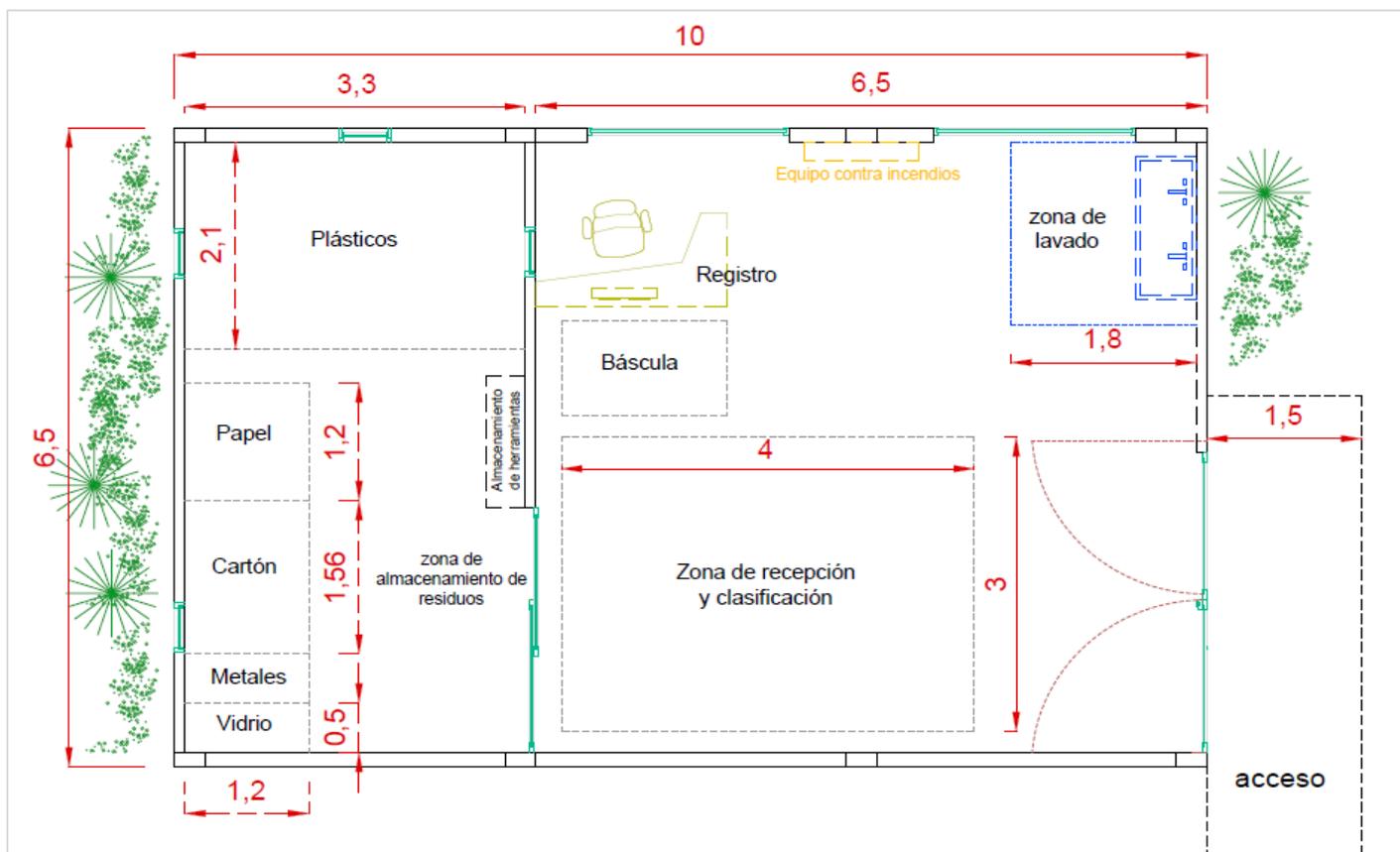


Figura 24. Distribución del espacio destinado para el almacenamiento y recolección de RS.

### Alternativa de valorización de residuos plásticos

Se encontró la experiencia de emprendimiento social llevada a cabo por la organización Plástico Infinito, la cual trabaja en la transformación de residuos plásticos a través de una maquinaria de pequeña escala con diferentes comunidades de la región pacífico. Busca generar una alternativa en la gestión de residuos mostrando una nueva manera de concebir los desechos como materiales útiles y promoviendo la prolongación del ciclo de vida de estos (Plástico Infinito, 2020).

Tienen la capacidad de implementar el montaje de un centro de reciclaje que incluye trituradora, inyectora, horno compresor, extrusora y una computadora de PET, impulsados por energía solar, capacitando a la comunidad en el funcionamiento y mantenimiento de las máquinas, la clasificación de materiales plásticos, y creación de productos (Plástico Infinito, 2020). En la Figura 25 se observa parte de los prototipos realizados por esta organización con la comunidad de Mayorquín, Buenaventura.



Figura 25. Maquinaria de pequeña escala para el procesamiento y valorización de plástico.  
Fuente: Plástico Infinito.

En la Figura 26 se observan algunos de los productos que se pueden fabricar utilizando el montaje de prototipos implementado por esta organización Plástico Infinito.



Figura 26. Productos realizados a partir de plástico reciclado.  
Fuente: Plástico Infinito.

Por último, se definió como uno de los mecanismos de seguimiento a las prácticas de gestión de los residuos sólidos en Varejonal, implementar una caracterización física de los residuos generados en la vereda al menos una vez al año como parte de la observación a las variaciones en la generación y composición de los residuos sólidos. Así mismo, se acordó la necesidad de buscar fuentes de financiación para las alternativas propuestas y continuar la articulación con el sector académico para desarrollar la estrategia formulada, o nuevas alternativas aun no consideradas.

En la Figura 27 se observa parte de los habitantes de Varejonal, integrantes del Consejo Comunitario, de la Junta de Acción Comunal, Acuasur y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle, quienes participaron en las diferentes actividades a lo largo de la investigación, desde el inicio del proyecto hasta la formulación de la estrategia.



Figura 27. Participantes en las diferentes etapas de la investigación.

## 9. Conclusiones

Las prácticas en el manejo de residuos sólidos más frecuentes en la vereda son la quema, la disposición de residuos a cielo abierto y la alimentación de animales, justificadas por la comunidad como las alternativas más sencillas de deshacerse de sus residuos teniendo en cuenta que no se presta el servicio de aseo y recolección de residuos sólidos.

En general, los 28 hogares encuestados percibieron a las categorías de residuos orgánicos, plásticos e higiénicos como las de mayor generación en sus actividades cotidianas. Esta percepción coincide con los resultados obtenidos en la caracterización de residuos sólidos, correspondiendo a los mayores porcentajes de residuos generados.

En la vereda Varejonal, se implementan algunas prácticas que se diferencian de las encontradas habitualmente en la zona urbana, tal como lo son el uso de los residuos de alimentos cocidos y crudos para la alimentación de sus animales domésticos; y el no rechazo de los residuos de poda, jardinería, madera y hojarasca, destinados generalmente a la descomposición en un extremo del predio, así no sea un aprovechamiento intencionado.

Los residuos de carácter aprovechable comprendieron el 79% del total de los residuos generados en Varejonal, agrupándose en las categorías de alimentos crudos provenientes de la cocina, plásticos, cartón, papel y metal, lo cual se debe a que estos residuos están asociados a las actividades más frecuentes en el hogar, tales como la alimentación o el consumo de productos de uso diario. Estos residuos generalmente terminan dispuestos de manera inadecuada en actividades como la quema, la disposición a cielo abierto y en menor medida son enterrados, por lo que aprovecharlos implica reducir su impacto social y ambiental.

Los residuos que representan mayor riesgo para la población y el ecosistema local son los correspondientes a la categoría *peligrosos*, puesto que tienen un alto potencial de generar efectos tóxicos, teniendo en cuenta que generalmente son destinados a la quema, disposición en lugares no controlados o son enterrados.

Durante el periodo de fin de semana se registró la tendencia al aumento en el número de habitantes por vivienda, se reportó la permanecieron entre 1 y 3 habitantes durante la jornada miércoles-jueves, mientras que en la jornada sábado-domingo, el 67% expresó que permanecieron entre 4 y 7 habitantes. Lo cual correspondió a visitas habituales realizadas en el periodo por parte de familiares que laboran y residen fuera de la vereda.

La producción per cápita promedio de residuos sólidos en Varejonal correspondió a 0.33 kg/habitante-día, siendo un 38% menor que la PPC promedio reportada para el Municipio de Jamundí (0.53 kg/habitante-día). Se encontró que en algunas viviendas la PPC de residuos es significativamente más bajo debido a la práctica habitual de darle un segundo uso a los residuos orgánicos provenientes de la cocina, lo cuales generalmente aportaban el mayor peso a las muestras.

La investigación participativa permitió identificar con la comunidad alternativas viables en la gestión de sus residuos sólidos, generando propuestas de sensibilización sobre las prácticas habituales y su relación con los impactos socioambientales. Así como la posibilidad de establecer un trabajo articulado con la academia y entidades públicas y privadas.

La población veraneante no participó en las diferentes etapas de la investigación, pero se consideró de gran importancia incluirla en la estrategia formulada debido a su influencia en la generación de residuos durante el periodo del fin de semana y las prácticas inadecuadas que realizan en el manejo de sus residuos.

De acuerdo con lo manifestado por la comunidad, la metodología participativa implementada permitió el entendimiento y la apropiación de conocimientos sobre la gestión de los residuos sólidos y la técnica de caracterización de residuos desde su propia perspectiva.

La comunidad participante en la investigación identificó diferencias marcadas entre las alternativas de solución que se pueden implementar en la gestión de los residuos sólidos en Varejonal, por lo que definieron que debían agruparse en tres componentes: educación ambiental, gestión de los residuos aprovechables, y gestión de residuos no aprovechables y peligrosos, con el fin de facilitar la formulación de acciones de manera ordenada.

## **10. Recomendaciones**

Se recomienda promover la separación en la fuente de los residuos sólidos para evitar la contaminación de los correspondientes a la categoría *reciclables* y aumentar su posibilidad de aprovechamiento por medio de las alternativas de comercialización o valorización.

La categoría de residuos higiénicos en este caso se encontró entre el 7% y 9% del total de los residuos generados, adquiriendo una importancia por sus características biológicas, por lo cual se recomienda profundizar en opciones para garantizar su manejo y disposición adecuada desde la fuente de generación, así como su inclusión en el esquema de clasificación de residuos sólidos de orden nacional.

Se sugiere evaluar las diferentes alternativas de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y los materiales resultantes de la actividad de poda y jardinería generados en las viviendas, dado que estos generalmente son acumulados en un extremo de los predios para su descomposición sin tener en cuenta su potencial para elaborar productos mejoradores del suelo o procesos biológicos controlados como el compostaje.

La comunidad de Varejonal tiene la intención de experimentar en otras alternativas tecnológicas de aprovechamiento y valorización de residuos sólidos, por lo que se recomienda evaluar la posibilidad de implementar métodos que permitan elaborar nuevos productos de utilidad para la comunidad o comercializables.

Se recomienda buscar la articulación con entidades como la Alcaldía Municipal de Jamundí, el SENA, empresas de aprovechamiento de residuos sólidos, organizaciones de promoción de tecnologías a nivel comunitario, fuentes de apoyo técnico y financiero. Además, continuar el trabajo articulado con la Universidad del Valle para llevar a cabo el desarrollo de alternativas de gestión integral de los residuos sólidos en Varejonal.

De acuerdo con lo expresado por integrantes del Consejo Comunitario, las viviendas de veraneo y vacacionales han venido aumentando en los últimos años, por lo que es necesario articular acciones que permitan incluir y promover las prácticas adecuadas en la gestión de los residuos sólidos por medio de actividades pedagógicas durante el fin de semana, ejerciendo la autoridad del Consejo Comunitario para velar por la conservación y protección de los intereses colectivos, conservar los recursos naturales, así como conciliar conflictos internos de su territorio.

Se recomienda considerar en futuros estudios en contextos rurales, la importancia de involucrar a la comunidad local y sus organizaciones representativas, respetando la autoridad que ejercen en el territorio y reconociendo sus saberes culturales, puesto que, usualmente las intervenciones tienen un carácter instrumental o poseen intereses contrapuestos a los sentidos por la comunidad.

## 11. Referencias

Alcaldía de La Cumbre, 2015. Actualización del Plan de gestión integral de residuos del Municipio de La Cumbre, Valle del Cauca.

Alcaldía de Popayán, 2014. Plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS, según la metodología establecida en la resolución 0754 de 2014 para el municipio de Popayán, Cauca 2016-2027.

Alcaldía de Tibasosa, 2018. Informe de caracterización fisicoquímica de los residuos sólidos domiciliarios del municipio de Tibasosa, Boyacá.

Caneda, M. (2010). Dirección Estratégica Innovadora (M. Martínez, Ed.) La Coruña, España: Netbiblo.

Banco Mundial (2018). What a waste 2.0. Consultado en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>

Cuesta, J. & Hinestroza, L. (2017). Análisis jurídico de las funciones de los consejos comunitarios en territorios colectivos de comunidades negras. En *Justicia*, 32, 160-181. <https://doi.org/10.17081/just.22.32.2910>

Congreso de Colombia (1993). Ley 70 de agosto 27 de 1993. Artículo 1: reconocimiento de las comunidades negras. Desarrollo del artículo 55 de la Constitución Política de Colombia.

Consejo Comunitario de Varejonal (2019). Etnohistoria de la vereda Varejonal. Municipio de Jamundí, Valle del Cauca.

Consejo Nacional de Política Económica y Social (2016). Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. Documento CONPES 3874, 21 de noviembre de 2016.

Davies, W. (2000). Understanding Strategy. *Strategy and Leadership*, 28(5), 25-30.

Environmental Protection Agency (2016). Standard volume-to-weight conversion factors. Consultado en: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-04/documents/volume\\_to\\_weight\\_conversion\\_factors\\_memorandum\\_04192016\\_508fml.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-04/documents/volume_to_weight_conversion_factors_memorandum_04192016_508fml.pdf)

Falla, R. & Tapias, D., 2017. Identificación de alternativas de manejo de los residuos sólidos en la vereda El Triunfo del sector Normandía del Municipio de Neiva. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Neiva.

Guiso, A. (1993). Dialogo de saberes en los procesos de educación popular. *La Piragua*, No.7.

Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos concepto y teoría. *Psicología Social II*, Barcelona, España.

Leff, E. (2003). Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: sentidos y senderos de un futuro sustentable. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n.7, p. 13-40 jun. 2003. Editora UFPR.

Leff, E. (2006). Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes. Siglo XXI Editores.

Marmolejo, L., Klinger, R., Madera, C., Olaya, J., Marcos, C., Ordóñez, J. (2010). Cuantificación y caracterización local: una herramienta básica para la gestión integral de los residuos sólidos residenciales. *Ingeniería e Investigación* vol. 30, No. 2.

Marmolejo, L., Torres, P., Oviedo, E., Bedoya, Diego., Amezquita, C., Klinger, R., Albán, F., Diaz, L. (2009). Flujo de residuos: elemento base para la sostenibilidad del aprovechamiento de residuos sólidos municipales. *Ingeniería y competitividad* vol. 11, No 2. Pág. 79-93-

Márquez-Benavides, L. (2011). Residuos sólidos: un enfoque multidisciplinario.

Mena, A. (s.f.). Identificación y análisis de indicadores sociales en la minería artesanal en los territorios colectivos de las comunidades negras de Condoto y Tadó en el área de influencia del programa Oro Verde, Quibdó, Chocó.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2019). Código de colores para la clasificación de residuos sólidos domiciliarios. Resolución 2184 de 2019.

Ministerio de Desarrollo Económico (2000). Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico. Resolución 1096 del 17 de noviembre del año 2000.

Ministerio del Interior (1995). Decreto 1745 del 12 de octubre de 1995. Reglamentación de la Ley 70 de 1993.

Ministerio De Vivienda, Ciudad y Territorio (2015). Decreto 1077 del 26 de mayo del 2015. Decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio. Artículo 2. Definiciones.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2012). Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Título F. Sistemas de Aseo Urbano.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2017). Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico. Resolución 0330 del 8 de junio del año 2017. Título 6.

Organización Panamericana de la Salud (2010). Informe de la evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. Consultado en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Informe-de-la-evaluaci%C3%B3n-regional-del-manejo-de-residuos-%C3%B3lidos-urbanos-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-2010.pdf>

Plan Básico de Ordenamiento Territorial de Jamundí (2017). Componente rural. Dimensión ambiental y diagnóstico biofísico. Consultado en: [http://cdim.esap.edu.co/Medios/Documentos%20PDF/componente\\_rural\\_jamund%C3%AD\\_\(85\\_pag\\_4591\\_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/Medios/Documentos%20PDF/componente_rural_jamund%C3%AD_(85_pag_4591_kb).pdf)

Plástico Infinito (2020). Jornada de formación: fortalecimiento al modelo de negocio. Consultado en: <https://www.youtube.com/watch?v=BcW8v0oSSpU>.

Pena, R. P. M. (2004). Ética y estrategia en un marco teórico referencial de la ética de negocios. *Revista de Administração Contemporânea*, 8(SPE), 229-252.

Reina-Rozo, J. (2020). Implicaciones de la colaboración en ecosistemas de innovación local: estudio de caso múltiple en Uganda y Colombia. Universidad Nacional de Colombia.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Agropecuario Sostenible de Jamundí (2015). Actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS, del municipio de Jamundí 2016 - 2027.

Waste & Resources Action Programme (2010). Material bulk densities. Consultado en: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Bulk%20Density%20Summary%20Report%20-%20Jan2010.pdf>

Yarra & Bay (s.f.). Waste Materials: Density Data. Consultado en: [http://www.yarraandbay.vic.gov.au/business-and-industry/lower-your-impact/~/\\_media/Files/bus/EREP/docs/wastematerials-densities-data.pdf](http://www.yarraandbay.vic.gov.au/business-and-industry/lower-your-impact/~/_media/Files/bus/EREP/docs/wastematerials-densities-data.pdf)

Zimmermann, M. (2010). *Psicología ambiental, calidad de vida y desarrollo sostenible*. Ecoe Ediciones.

## 12. Anexos

## Anexo 1. Formato de la encuesta domiciliaria realizada en Varejonal.

	Proyecto: "ALTERNATIVAS DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA VEREDA VAREJONAL, MUNICIPIO DE JAMUNDÍ, VALLE DEL CAUCA"			
	ENCUESTA DOMICILIARIA Consejo Comunitario de Varejonal			
Fecha: dd mm aaaa	Encuestador:			
<b>DATOS DEL ENCUESTADO</b>				
1. Nombres y apellidos:				
2. Sexo:				
	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
3. Ocupación actual				
	Empleado	<input type="checkbox"/>	Independiente	<input type="checkbox"/>
	Estudiante	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
			Desempleado	<input type="checkbox"/>
			¿Cuál?:	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>				
4. Número de personas que habitan en la vivienda: <input type="text"/>				
5. De los habitantes de la vivienda, indique el número de hombres o mujeres por rango de edad:				
	Hombres		Mujeres	
Menor a 1 año				
Entre 1 a 5 años				
Entre 6 a 17 años				
Entre 18 a 45 años				
Entre 46 a 65 años				
Mayor a 66 años				
6. ¿Al menos una persona permanece en la vivienda la mayor parte del día?				
	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
7. Tipo de vivienda				
	Familiar	<input type="checkbox"/>	Veraneo	<input type="checkbox"/>
			Otro	<input type="checkbox"/>
			¿Cuál?:	
8. ¿Tiene cultivos de pancoger en su vivienda?				
	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	¿Cuáles?: _____			
9. ¿En su vivienda hay animales domésticos?				
	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	¿Cuáles?: _____			
<b>GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>				
10. De los siguientes tipos de basura, indique cuánto se produce en su vivienda:				
	Alto	Medio	Poco	Nada
Sobras de comida preparada				
Restos de alimentos crudos				
Restos de poda y jardín				
Madera/guadua				
Residuos de barrido				
Papel				

Cartón				
Escombros				
Tela/cuero				
Icopor				
Plástico				
Metal				
Higiénicos				
Vidrio				
Goma (Llantas/Neumáticos)				
Otro, ¿Cuál?:				
<b>11. En su vivienda, ¿cuáles de los siguientes residuos se pueden encontrar?:</b>				
Envase de fertilizante				
Envase de insecticida				
Cuchillas de afeitar				
Envases de aerosol				
Envases de Gasolina/ACPM				
Medicamentos vencidos o no usados				
Bombillos/Lámparas				
Microporo, gasa, algodón				
Jeringas				
Pilas/Baterías				
Electrodomésticos				
Vidrio quebrado				
Otro, ¿Cuál?:				
<b>12. ¿Separa la basura que produce en su casa?</b>				
Sí <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		
<b>13. En caso de separar, indique: ¿cómo se hace la separación?</b>				
_____				
_____				
_____				
<b>14. ¿Qué hace con los materiales separados?</b>				
_____				
_____				
_____				
<b>15. En caso de no separar, ¿Qué hace con la basura?</b>				
_____				
_____				
<b>16. ¿Le gustaría capacitarse para darle un manejo adecuado a la basura?</b>				
_____				
<b>17. Observaciones:</b>				
_____				
_____				
_____				
_____				



**Anexo 3.** Formato de registro y pesaje de residuos sólidos utilizado en la caracterización.

	Proyecto : "ALTERNATIVAS DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA VEREDA VAREJONAL, MUNICIPIO DE JAMUNDÍ, VALLE DEL CAUCA" <b>REGISTRO DE PESAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS POR CATEGORÍA</b> <b>CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE VAREJONAL</b> <b>Consejo Comunitario de Varejonal</b>		
	<b>Periodo caracterizado:</b>		<b>Fecha:</b> DD / MM / AAAA
No.	Categoría	Peso (kg)	Observación
1	Comida cruda		
2	Comida preparada		
3	Comida mezclada (cocinada y cruda)		
4	Restos de poda y jardín, madera		
5	Archivo		
6	Papel periódico		
7	Papeles brillantes		
8	Cartón		
9	Plegadiza		
10	Craft		
11	PET		
12	PVC		
13	PEAD		
14	PEBD		
15	PP		
16	PS (icopor)		

17	Tetrapack		
18	Neumáticos – Llantas (Goma)		
19	Cuero		
20	Tela		
21	Metales		
22	Vidrio		
23	Rocas, cerámicas, cenizas, escombros		
24	Higiénicos		
25	Huesos		
26	Medicamentos		
27	Biosanitarios y citotóxicos		
28	Envases de insecticida y fertilizante		
29	Envases de aerosol		
30	Envases de gasolina/ACPM		
31	Pilas o baterías		
32	Lámparas o bombillas		
33	Aparatos eléctricos o electrónicos		
34	Otros		
	TOTAL		

**Anexo 4.** Formato guía para la formulación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos.

 <p>Universidad del Valle</p>	<p style="text-align: center;"><b>Proyecto</b> “Alternativas de gestión integral de residuos sólidos para la vereda Varejonal, Municipio de Jamundi, Valle del Cauca” <b>Consejo Comunitario de Varejonal</b></p>
<b>Formato guía para la identificación de alternativas de gestión integral de residuos sólidos</b>	
<b>Integrantes</b>	
<b>Título del componente:</b>	
<b>Descripción:</b>	

Recursos disponibles:

Recursos necesarios:

Actores:

Observaciones