

**IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE MANEJO DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS EN LA VEREDA EL TRIUNFO Y EL SECTOR DE NORMANDÍA DEL  
MUNICIPIO DE NEIVA**

**ROSA TULIA FALLA TRIVIÑO  
DIANA CAROLINA TAPIAS MARÍN**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**NEIVA**

**2017**

**IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE MANEJO DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS EN LA VEREDA EL TRIUNFO Y EL SECTOR DE NORMANDÍA DEL  
MUNICIPIO DE NEIVA**

**ROSA TULIA FALLA TRIVIÑO**

**DIANA CAROLINA TAPIAS MARÍN**

**Trabajo de grado para optar por el título de  
Ingeniera Ambiental**

**Director Académico**

**LEIDY JOHANA DÍAZ SÁNCHEZ**

**Ingeniera Ambiental y Sanitaria**

**Esp. Evaluación Ambiental de Proyectos**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DE MEDIO AMBIENTE  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
NEIVA**

**2017**

## **Agradecimientos**

*Eternamente agradecida con Dios quien me da fuerzas para no desfallecer, mis padres quien son el mejor ejemplo de honestidad y perseverancia, mis hermanos Mauro, Hilda ,Sol, Ciro, son una cantidad de personas maravillosas que han creído en mí, mi familia Gonzalo, Felipe gracias por su apoyo diario, la ingeniera Ana quien alimento este sueño y creyó en mi desde un inicio, a la ingeniera Patricia siempre brindándome su amistad, mi artista favorita Mándali quien me ha enseñado que los sueños no tienen límite, en fin agradecida siempre por tantas bendiciones.  
Gracias...*

***Diana Carolina Tapias Marín***

*Doy gracias primordialmente a Dios por darme la inteligencia, sabiduría, paciencia, entendimiento y la capacidad para realizar este proyecto, a mis padres y mis dos hermosos hijos que me han dado la fortaleza de seguir adelante. A la UNAD por darme la oportunidad de estudiar y ser profesional, por otro lado, a mi compañera de proyecto por su paciencia y motivación durante todo este tiempo compartido se ha logrado llegar al final, gracias a todos ustedes que me aportaron un granito de arena para lograr mi formación como una profesional.*

***Rosa Tulia Falla Triviño***

*Al ingeniero Juan Pablo, a la tutora de proyecto la Ingeniera Leidy Díaz por su tiempo, dedicación, su apoyo, su capacidad para levantar nuestros ánimos cuando más perdidos estaban, hicieron posible llevar acabo lo propuesto.*

*A las comunidades que nos abrieron sus puertas y nos prestaron su ayuda.*

*Bendiciones a todos.*

## Contenido

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Introducción .....                           | 1  |
| 2     | Problema de investigación .....              | 2  |
| 2.1   | Planteamiento del problema.....              | 2  |
| 2.2   | Formulación del problema .....               | 5  |
| 3     | Justificación .....                          | 5  |
| 4     | Objetivos.....                               | 7  |
| 4.1   | Objetivo general.....                        | 7  |
| 4.2   | Objetivos específicos .....                  | 7  |
| 5     | Marco de referencia .....                    | 8  |
| 5.1   | Ubicación .....                              | 8  |
| 5.1.1 | Localización municipio de Neiva. ....        | 8  |
| 5.1.2 | División territorial.....                    | 8  |
| 5.1.3 | Localización del proyecto. ....              | 8  |
| 5.2   | Fundamentación Teórica.....                  | 9  |
| 5.2.1 | Los residuos sólidos a nivel mundial. ....   | 11 |
| 5.2.2 | Los residuos sólidos en América Latina. .... | 12 |
| 5.2.3 | Los residuos sólidos en Colombia. ....       | 13 |
| 5.2.4 | Los residuos sólidos a nivel local. ....     | 15 |
| 5.3   | Marco conceptual.....                        | 17 |
| 5.3.1 | Residuo sólido o desecho.....                | 17 |
| 5.3.2 | Residuo sólido aprovechable. ....            | 18 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 5.3.3   | Residuo sólido ordinario. ....  | 18 |
| 5.3.4   | Caracterización de los residuos.....  | 18 |
| 5.3.5   | Composición de los residuos sólidos, según el título F, sistemas de aseo del RAS 2000. ....   | 18 |
| 5.3.5.1 | Composición física. ....  | 18 |
| 5.3.5.2 | La procedencia de los residuos sólidos.....   | 19 |
| 5.3.5.3 | La factibilidad de manejo y disposición de los residuos sólidos. ....   | 19 |
| 5.3.5.4 | El grado de peligrosidad. ....  | 19 |
| 5.3.6   | Manejo de residuos sólidos. ....  | 20 |
| 5.3.7   | Aprovechamiento.....  | 20 |
| 5.3.8   | Compostaje. ....  | 20 |
| 5.3.9   | Disposición final de residuos sólidos.....  | 20 |
| 5.4     | Marco Normativo.....  | 21 |
| 6       | Metodología.....  | 27 |
| 7       | Descripción metodológica.....   | 28 |
| 7.1     | Instrumentos para definir las condiciones actuales del manejo y disposición de los residuos sólidos que efectúa la comunidad de la vereda el Triunfo y el sector de Normandía. .... | 28 |
| 7.1.1   | Identificación del estado del arte. ....  | 28 |
| 7.1.2   | Tipo de investigación.....  | 29 |
| 7.1.3   | Población.....  | 29 |
| 7.1.4   | Muestra.....  | 29 |
| 7.1.5   | Diseño de la encuesta.....  | 31 |
| 7.1.5.1 | Mixta.....  | 31 |
| 7.1.5.2 | Estructura.....   | 31 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 7.1.6   | Caracterización de residuos sólidos.....              | 32 |
| 7.1.6.1 | Visitas de reconocimiento.....                        | 32 |
| 7.1.6.2 | Selección de viviendas.....                           | 32 |
| 7.1.6.3 | Presentación del proyecto y socialización.....        | 32 |
| 7.1.6.4 | Visitas de recolección de muestras.....               | 33 |
| 7.1.6.5 | Análisis de las muestras.....                         | 33 |
| 7.1.6.6 | Calculo de la producción per cápita PPC.....          | 33 |
| 7.1.6.7 | Determinación de la densidad.....                     | 34 |
| 7.1.6.8 | Metodología de la composición física y/o cuarteo..... | 35 |
| 7.1.6.9 | Composición típica de los residuos sólidos.....       | 36 |
| 7.2     | Análisis de los resultados.....                       | 37 |
| 7.3     | Evaluación de alternativas.....                       | 37 |
| 7.3.1   | Descripción de posibles alternativas.....             | 38 |
| 7.4     | Cartilla educativa.....                               | 38 |
| 7.4.1   | Socialización.....                                    | 38 |
| 8       | Desarrollo de la metodología.....                     | 39 |
| 8.1     | Presentación del proyecto y socialización.....        | 39 |
| 8.1.1   | Visitas de reconocimiento.....                        | 39 |
| 8.1.2   | Dialogo de experiencias.....                          | 42 |
| 8.2     | Aplicación de la encuesta.....                        | 44 |
| 8.3     | Presentación de los resultados.....                   | 45 |
| 8.4     | Caracterización de residuos sólidos.....              | 46 |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 8.4.1   | Visitas de recolección de muestras. ....  | 46 |
| 8.4.2   | Generación diaria de residuos sólidos.....  | 46 |
| 8.4.2.1 | Generación de residuos sólidos vereda Normandía.....                              | 46 |
| 8.4.2.2 | Producción per cápita de residuos sólidos vereda Normandía. ....                  | 48 |
| 8.4.2.3 | Generación de residuos sólidos vereda el Triunfo.....                             | 49 |
| 8.4.2.4 | Producción per cápita de residuos sólidos vereda el Triunfo. ....                 | 50 |
| 8.4.3   | Determinación de la densidad. ....  | 51 |
| 8.4.4   | Composición física y/o cuarteo.....   | 52 |
| 8.5     | Análisis DOFA de los resultados obtenidos. ....                                   | 54 |
| 9       | Determinación de alternativas viables para el manejo de los residuos solidos..... | 57 |
| 9.1     | Descripción de las alternativas para el manejo de los residuos sólidos.....       | 58 |
| 9.1.1   | Residuos orgánicos. ....  | 58 |
| 9.1.1.1 | Compostaje. ....  | 58 |
| 9.1.1.2 | Condiciones del proceso de compostaje.....  | 59 |
| 9.1.1.3 | Lombricultura. ....   | 60 |
| 9.1.1.4 | Condiciones del proceso de lombricultura. ....                                    | 61 |
| 9.2     | Inorgánicos reciclables.....  | 62 |
| 9.2.1   | Reciclaje y reusó. ....   | 62 |
| 9.2.1.1 | Condiciones del proceso de reciclaje y reusó.....                                 | 62 |
| 9.3     | Residuos sólidos no aprovechables.....  | 65 |
| 9.3.1   | Disposición final en relleno sanitario. ....                                      | 65 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 9.4   | Análisis DOFA de las alternativas de residuos sólidos de la vereda el Triunfo y Normandía.....                         | 65 |
| 9.4.1 | Análisis DOFA de la alternativa de Compostaje en la vereda el Triunfo y Normandía. ....                                | 65 |
| 9.4.2 | Análisis DOFA de la alternativa de Lombricultura en la vereda el Triunfo y Normandía. ....                             | 67 |
| 9.4.3 | Análisis DOFA de la alternativa de reciclaje y reusó, en la vereda el Triunfo y Normandía. ....                        | 69 |
| 9.4.4 | Análisis DOFA de la alternativa de Disposición final en el relleno sanitario, en la vereda el Triunfo y Normandía..... | 70 |
| 9.5   | Alternativas viables como resultado del trabajo DOFA. ....   | 71 |
| 9.6   | Limitantes en el desarrollo de las alternativas de manejo de residuos sólidos. ....                                    | 72 |
| 10    | Socialización cartilla educativa.....  | 74 |
| 11    | Conclusiones.....  | 79 |
| 12    | Recomendaciones.....   | 81 |
|       | Referencias Bibliográficas.....  | 83 |
|       | Anexos.....  | 91 |

## Lista De Tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Normativa de Residuos sólidos.....  | 21 |
| Tabla 2. Población objeto de estudio en las veredas Normandía y el Triunfo.....                 | 29 |
| Tabla 3 Distribución proporcional de la muestra en las veredas el Triunfo y Normandía. ....     | 30 |
| Tabla 4. Presencia de instituciones en las veredas el Triunfo y Normandía. ....                 | 40 |
| Tabla 5. Peso total de los residuos generados en el día.....                                    | 47 |
| Tabla 6. Pesos promedios diarios y semanales por vivienda vereda Normandía.....                 | 48 |
| Tabla 7. Promedio de residuos generados por la muestra de la vereda Normandía en un día. ....   | 48 |
| Tabla 8 Peso total de los residuos generados en el día.....                                     | 49 |
| Tabla 9. Pesos promedios diarios y semanales por vivienda vereda el Triunfo.....                | 50 |
| Tabla 10. Promedio de residuos generados por la muestra de la vereda El triunfo en un día. .... | 50 |
| Tabla 11. Clasificación de RS, método de cuarteo. ....  | 53 |
| Tabla 12 Análisis de los resultados obtenidos DOFA .....  | 54 |
| Tabla 13 Condiciones del proceso de lombricultura.....  | 62 |
| Tabla 14. Residuos susceptibles de aprovechamiento. ....  | 64 |
| Tabla 15 Análisis DOFA de la alternativa de compostaje. ....                                    | 66 |
| Tabla 16. Análisis DOFA de la alternativa de Lombricultura .....                                | 68 |
| Tabla 17 Análisis DOFA de la alternativa de reciclaje y reusó .....                             | 69 |
| Tabla 18 Análisis DOFA de la alternativa de disposición final en el relleno sanitario. ....     | 70 |
| Tabla 19 Análisis DOFA de la especie invasora Caracol Africano en la vereda el Triunfo....      | 73 |

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Ubicación de las veredas el Triunfo y Normandía. ....   | 9  |
| Figura 2. Metodología del proyecto de investigación ejecutado en la vereda el Triunfo y Normandía.....  | 27 |
| Figura 3. Metodología de cuarteo. ....  | 36 |
| Figura 4. Tienda de víveres vereda El Triunfo .....   | 39 |
| Figura 5. Fachada del puesto de salud vereda el Triunfo.....  | 40 |
| Figura 6. Fachada vivienda de la zona .....   | 40 |
| Figura 7. Servicio de aseo en la zona. El servicio de aseo es prestado los días miércoles por la empresa contratista del municipio de Neiva. .... | 41 |
| Figura 8. Presentación de los residuos sólidos para su recolección por parte de la empresa de aseo.....   | 41 |
| Figura 9. Alimentación de animales.....   | 42 |
| Figura 10. Quema de residuos orgánicos. ....  | 42 |
| Figura 11. Dialogo con la comunidad. ....   | 44 |
| Figura 12. Aplicación de las encuestas en la vereda el Triunfo y Normandía.....   | 45 |
| Figura 13. Recolección de bolsas.....   | 46 |
| Figura 14. Trabajo de campo, peso de las bolsas de residuos.....  | 47 |
| Figura 15. Procedimiento para determinar la densidad de los residuos. ....  | 51 |
| Figura 16. Determinación de la densidad de los residuos sólidos.....  | 52 |
| Figura 17. Método de cuarteo. ....  | 53 |
| Figura 18 Alternativas de manejo de residuos sólidos.....   | 57 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 19. Socialización de la cartilla con la comunidad de la vereda El Triunfo.....  | 74  |
| Figura 20. Socialización de la cartilla con la comunidad de la vereda Normandía. ....  | 75  |
| Figura 21. ¿Considera usted que como habitante de la zona se pueden desarrollar las<br>alternativas planteadas?.....   | 76  |
| Figura 22. ¿Qué alternativa le parece la más adecuada para llevar a cabo en su hogar? .....  | 77  |
| Figura 23. ¿Cuál es el principal inconveniente que se le presentaría para desarrollar alguna<br>de estas alternativas en su hogar?.....                            | 78  |
| Figura 24. Número de personas que residen en la vivienda.....  | 95  |
| Figura 25. Genero del entrevistado. ....   | 96  |
| Figura 26. Estrato socioeconómico. ....  | 96  |
| Figura 27. Grado de escolaridad .....  | 97  |
| Figura 28.¿Clasifica o separa los residuos sólidos producidos en su hogar?.....  | 98  |
| Figura 29. Ha observado en las calles del sector residuos sólidos, sueltos o en bolsas. ....   | 99  |
| Figura 30 .Cuál es el manejo que se le da a los residuos producidos en su vivienda. ....   | 99  |
| Figura 31.¿Que manejo les da a los residuos orgánicos que genera en su hogar?.....   | 100 |
| Figura 32.¿Sabe usted que el manejo inadecuado de los residuos sólidos (basuras) en el<br>sector y sus alrededores ocasionan contaminación al medio ambiente?..... | 101 |
| Figura 33. ¿Tiene conocimiento sobre cuál sería el mejor manejo y disposición final que<br>deberíamos darle a los residuos que generan en su vivienda? .....       | 101 |
| Figura 34. ¿Cree usted que, separando y aprovechando los residuos sólidos, contribuimos a<br>mejorar la situación ambiental de sector en que habitamos? .....      | 102 |
| Figura 35.¿En este sector se han realizado charlas educativas sobre el manejo de los<br>residuos sólidos? .....  | 103 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 36. ¿Piensa usted que es importante para el sector la educación sobre la conservación del medio ambiente? ..... | 103 |
| Figura 37. ¿Estaría usted dispuesto a cambiar los hábitos en el manejo de los residuos sólidos?.....                   | 104 |

**Lista de anexos**

|   |     |
|---|-----|
| Anexo A. Encuesta.....  | 91  |
| Anexo B. Análisis y resultados de las encuestas.....  | 95  |
| Anexo C. Cartilla informativa, Guía para el manejo de los residuos sólidos. ....  | 105 |
| Anexo D. Cuestionario final de socialización.....   | 106 |
| Anexo E. Carta informativa junta de acción comunal Vereda el Triunfo.....   | 107 |
| Anexo F. Carta informativa junta de acción comunal Vereda el Normandía. ....  | 108 |
| Anexo G. Carta informativa a la comunidad de la vereda el Triunfo y Normandía. ....                                       | 109 |
| Anexo H. Solicitud de información empresa prestadora del servicio de aseo en el<br>municipio de Neiva. ....               | 110 |
| Anexo I. Respuesta a la solicitud de información empresa prestadora del servicio de aseo<br>en el municipio de Neiva..... | 111 |

## Resumen

Este trabajo de investigación encuentra su propósito en establecer las alternativas que mejoren la gestión integral de los residuos sólidos y su incidencia en la realización de quemas a cielo abierto en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva, la zona rural presenta problemas asociados al inadecuado manejo de los residuos sólidos que se acentúan en lugares donde el acceso a los servicios públicos es condicionado, así mismo es de tener en cuenta que a nivel mundial la problemática relacionada en este trabajo de investigación afecta la calidad de vida de millones de personas.

En la realización del trabajo de campo se aplicó una encuesta a 95 personas distribuidas de la siguiente forma: para la vereda del Triunfo 64 y los 31 restantes en la vereda Normandía, igualmente la realización de la caracterización de los residuos sólidos que permitió establecer que cantidades y tipos de residuos sólidos generados, los resultados en conjunto de estas actividades permitieron establecer las alternativas de gestión integral de residuos sólidos que incluye el reciclaje, aprovechamiento de los residuos orgánicos por medio de técnicas de compostaje, la disposición final en sitios autorizados, así mismo se proporcionó una cartilla a la comunidad que les permite apropiarse de conceptos básicos relacionados con la gestión integral de los residuos sólidos

**Palabras clave:** Comunidad, educación ambiental, prácticas rurales, quemas, Residuos sólidos.

## **Abstract**

This research work finds its purpose in establishing the alternatives that improve the integral management of solid waste and its incidence in the realization of burning in the open sky in the sidewalk the triumph and the Normandy sector of the municipality of Neiva, the Rural area presents problems associated with the inadequate management of solid waste that are accentuated in places where access to public services is conditioned, it is also to take into account that at the global level the problems related in this work of Research affects the quality of life of millions of people.

in the realization of the field work a survey was applied to 95 people distributed in the following way: For the sidewalk of the Triumph 64 and the 31 remaining in the Normandy sidewalk, also the realization of the characterization of solid waste that allowed To establish that quantities and types of solid waste generated, the results together of these activities allowed to establish the alternatives of integral management of solid waste that includes the recycling, use of the organic waste by Means of composting techniques, the final disposition in authorized sites, also provided a booklet to the community that allows them to appropriate basic concepts related to the integral management of solid waste

**Keywords:** Community, environmental education, rural practices, burning, solid waste.

## 1 Introducción

La mayoría de ciudades en el mundo presenta una deficiencia en el manejo de sus residuos sólidos, en Colombia la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos (2016) afirma que:

En la actualidad existen pocos incentivos económicos para aumentar los niveles de aprovechamiento y tratamiento de residuos, así como pocas estrategias para la prevención y minimización. Como resultado, la gran mayoría de los residuos sólidos generados terminan su ciclo de vida en los rellenos sanitarios. (p.28).

El presente trabajo de investigación “identificación de las alternativas de manejo de los residuos sólidos en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva” permite reconocer las costumbres, características que presentan las comunidades rurales frente al manejo de los residuos sólidos, este se encuentra enfocado en la identificación y evaluación de las condiciones actuales del manejo y disposición de los residuos sólidos que efectúa la población objeto de la muestra calculada para la comunidad de la vereda el Triunfo y el sector de Normandía, por medio de una encuesta aplicada y la caracterización de residuos sólidos.

De acuerdo con lo anterior, el análisis de esta información permite determinar las alternativas más viables para manejo de los residuos sólidos, el diseño y socialización por medio de una cartilla las alternativas de manejo de residuos sólidos más viables, como estrategia educativa en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva.

## 2 Problema de investigación

### 2.1 Planteamiento del problema

Según el Conpes 3874 (2016) , por el cual se establece los lineamientos de la Política Nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, “la separación en la fuente es insuficiente en el país, lo que conlleva a no garantizar un mayor aprovechamiento o tratamiento de los residuos sólidos” (p.37), el documento argumenta que “el principal problema asociado a este eje está relacionado con la calidad de la separación en la fuente” una manejo inadecuado de los residuos desde su punto de generación hace que se pierdan las características de valoración de los mismos, los problemas de contaminación de residuos inician cuando no se separan adecuadamente los residuos, el riesgo de contaminación y pérdida de su potencial energético minimiza la posibilidad de ser ingresados en la cadena de valor de los residuos y aumentando su presencia en depósitos y rellenos sanitarios. (Conpes, 2016, p. 37)

En Colombia el enfoque pedagógico está basado en la educación ambiental para hacer frente a los problemas que sufre el país, su dinámica social, económica y cultural se desarrolla mediante la Política Nacional de Educación Ambiental emitida en el año 2003, como eje transformador de una sociedad equitativa, productiva y responsable del manejo de los recursos naturales, en búsqueda de este orden en las conductas de las sociedades, el artículo segundo de la ley 1549 de 5 de julio de 2012 establece: "Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial", buscando desarrollar el respeto por el medio ambiente, como lo amplia esta.

La generación e inadecuada disposición de los residuos sólidos en la zona rural está estrechamente relacionada con problemas de salud pública y contaminación del medio ambiente; la falta del fortalecimiento institucional, la poca conciencia y la nula apropiación del medio ambiente como recursos indispensable para la vida ha desencadenado que se desarrollen acciones de quema de residuos sólidos, es así como tomando el decreto 948 de 1995 en su artículo cuarto, determina las actividades de quema como prioritaria atención y control por parte de las autoridades ambientales, y ampliando la consideración del artículo 30 del decreto 4296 de 2004, donde estipula que “Queda prohibida la práctica de quemas abiertas rurales, salvo las quemas controladas en actividades agrícolas y mineras” se logra determinar que la realización de esta actividad por las comunidades rurales debe incidir en el desarrollo de actividades que estén enfocadas en la conceptualización del derecho a la educación ambiental, en base a la declaración de la conferencia de las naciones unidas sobre medio ambiente realizada en Estocolmo 1972, se enmarca en el principio 19 que:

Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que presente la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana (Jankilevich, 2003, p.29)

En el municipio de Neiva la quema de basuras no es una situación ajena, es más bien, una realidad que se manifiesta de forma natural en las zonas rurales que lo componen asociadas a los ocho corregimientos que hacen parte de este, de acuerdo a la actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipio de Neiva 2016-2027, el servicio de recolección de

residuos se presta en la zona urbana de los corregimientos de Caguán y Fortalecillas, de tal forma y enfocando el problema en la vereda el triunfo y el sector de Normandía; el servicio de aseo no se presta. (p.489).

Es así como la quema de residuos en las áreas rurales es una práctica que responde a la falta de servicios públicos, educación y capacitación de las comunidades entre otros aspectos, de acuerdo a la guía para la elaboración de estrategias nacionales de gestión de residuos del PNUMA<sup>1</sup> (2013), el desarrollo de prácticas inadecuadas en la gestión de los residuos como las quemas genera emisiones tóxicas que pueden ser peligrosas, como resultado del proceso de combustión y la posibilidad de ser fuentes de Dioxinas y furanos. (p.27)

La zona rural que comprende la vereda El triunfo y el sector de Normandía en el municipio de Neiva presenta graves problemas de manejo de residuos sólidos que se ven estrechamente relacionados con la falta de acceso al servicio público de aseo de forma frecuente, allí se evidencia a diario las actividades de quemas de residuos sólidos a cielo abierto, generando impactos negativos a los recursos naturales como: emisión de contaminantes al aire, depósito de estos residuos en carreteras, caminos y fuentes hídricas aumentando los problemas de contaminación del medio ambiente en la zona rural.

Teniendo en cuenta los anteriores planteamientos, el desarrollo de este proyecto se hace necesario ya que permite estructurar una propuesta educativa que impacte en las comunidades rurales y permita la apropiación del medio ambiente como eje fundamental de la vida, la economía y el desarrollo de las sociedades, permitiendo ejecutar la educación como factor

---

<sup>1</sup> PNUMA es el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, actúa como catalizador, promotor, educador y facilitador para promover el uso racional y el desarrollo sostenible del medio ambiente mundial.

predominante que no discrimina; cambiando conductas relacionadas con el manejo y la disposición final de los residuos sólidos.

## 2.2 **Formulación del problema**

¿Cuáles son las condiciones actuales del manejo integral de los residuos sólidos en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva y cómo influye este en la realización de quemas a cielo abierto en la zona?

## **3 Justificación**

De acuerdo a los lineamientos del Conpes 3874 (2016) donde se aprueba la nueva política nacional para la gestión integral de los residuos sólidos, los cuatro ejes estratégicos que la componen se desarrollan mediante; la prevención de la generación de los residuos sólidos, la minimización en la disposición, la promoción en la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de los residuos y por ultimo eje evitar la generación de gases efecto invernadero, enfocando el segundo eje para promover la cultura ciudadana, la educación e innovación en gestión integral de residuos como bases para fomentar la prevención, reutilización y adecuada separación en la fuente.(p.3)

La vereda el Triunfo se encuentra conformada por los sectores de Normandía y Agua Blanca como se designa el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Neiva, en la realización de este Proyecto se excluye la vereda Agua Blanca ya que esta se encuentra constituida por un resguardo indígena, los sectores objeto del proyecto se encuentran habitados por 1283 personas que viven en las 476 viviendas, según el censo realizado por la Promotora de Salud de la vereda el Triunfo de la E.S.E Carmen Emilia Ospina en el año 2016. Cuentan con tres sedes educativas pertenecientes a la Sede Central de la Institución Educativa

el Caguán, cinco Hogares Infantiles y un puesto de salud donde se prestan los servicios básicos de atención a los usuarios.

En la zona se desarrollan actividades de cría de cerdos, aves de corral, ganadería, agricultura en pequeña escala con cultivos de Chulupa, Badea y se presenta alta afluencia de personas que buscan los servicios de recreación y turismo en estos lugares, por su influencia rural los lotes y fincas que componen la zona presentan grandes expansiones de tierra que permiten el desarrollo de estas actividades.

El desarrollo de esta investigación se fundamentó en la ausencia de prácticas ambientales para el manejo de los residuos sólidos y el crecimiento de la población en esta zona, la presencia de residuos sólidos en las calles, carreteras, caminos, fuentes de agua, además de las actividades predominantes diariamente como la quema de basuras, actividad prohibidas y regulada por el código de policía y convivencia ciudadana ley 1801 de 2016, en el cual se señalan en su artículo 102 como un comportamiento que afecta el aire, igualmente el municipio de Neiva por medio del acuerdo 045 de 2009, por el cual se insta en el municipio de Neiva el comparendo ambiental (Concejo de Neiva, 2009).

Es importante recalcar que el proyecto de investigación determino la situación actual del manejo integral de los residuos sólidos en esta zona rural, mediante el uso del análisis de alternativas de aprovechamiento y el desarrollo de la estrategia educativa orientada a la contribución en la minimización de impactos asociados al ambiente y la salud que son atribuibles a las malas prácticas realizadas en el manejo de los residuos sólidos, inculcando en la comunidad razones que logren resaltar los beneficios de la gestión integral de los residuos sólidos, las implicaciones sociales, ambientales, económicas, legales que esta presenta y las prácticas que se pueden desarrollar para adelantar una efectiva gestión.

## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Establecer las alternativas que mejoren la gestión integral de los residuos sólidos y su incidencia en la realización de quemas a cielo abierto en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Identificar y evaluar las condiciones actuales del manejo y disposición de los residuos sólidos que efectúa el tamaño de muestra calculado para la comunidad de la vereda el Triunfo y el sector de Normandía.
- Determinar las alternativas más viables para manejo de los residuos sólidos, como resultado de la caracterización de residuos sólidos en el sector.
- Diseñar y socializar por medio de una cartilla las alternativas de manejo de residuos sólidos más viables, como estrategia educativa en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva.

## **5 Marco de referencia**

### **5.1 Ubicación**

#### **5.1.1 Localización municipio de Neiva.**

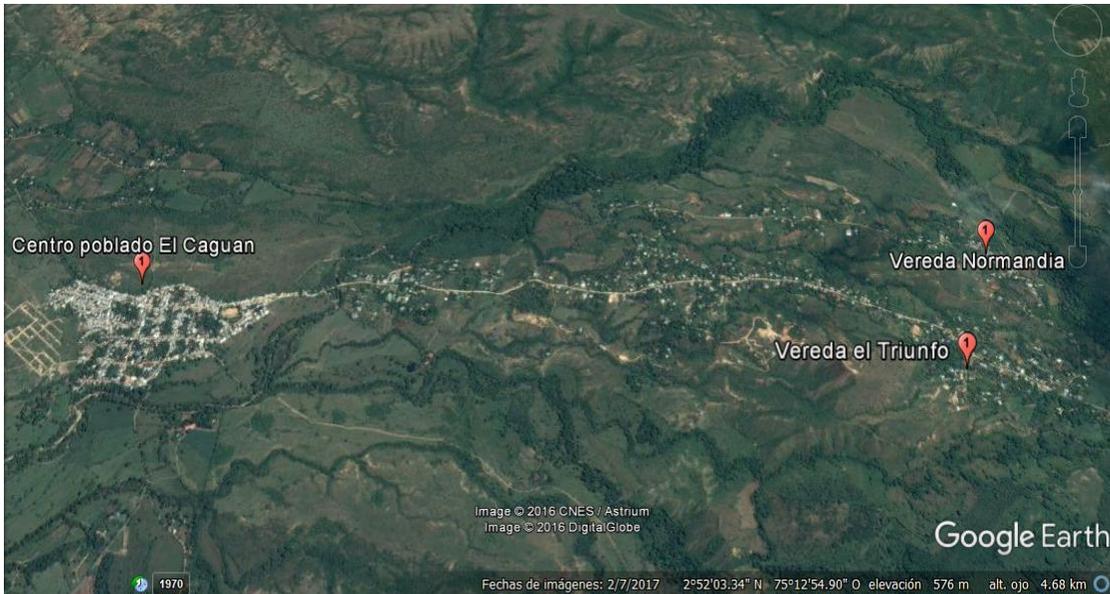
La investigación se desarrolló en el municipio de Neiva, capital del departamento del Huila desde 1905, el cual se ubica a orillas de la margen derecha del río Magdalena, entre los picos de la cordillera oriental y central.

#### **5.1.2 División territorial.**

Según la extensión y división territorial municipal incluida en el documento técnico caracterización diagnóstica revisión y ajuste del plan de ordenamiento territorial, se ha estructurado en la zona urbana 10 comunas y 316 barrios y en la zona rural 8 corregimientos, 61 veredas y 21 sectores, esta última asociada a un centro rural de mayor generación de actividades económicas, sociales, culturales y políticas.

#### **5.1.3 Localización del proyecto.**

La zona rural está dividida en 8 corregimientos, entre ellos el corregimiento del Caguán, en el cual se encuentra la vereda del Triunfo y Normandía, como se observa en la figura 1.



*Figura 1.* Ubicación de las veredas el Triunfo y Normandía, adaptado de Google Earth (2016).

## 5.2 Fundamentación Teórica

Según la Organización Panamericana de La Salud, OPS (1996) “los problemas del manejo de los residuos sólidos no sólo afectan la salud humana, sino que también están relacionados con la generación de contaminación atmosférica, la contaminación del suelo, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas” (párr. 2), a lo que presenta (Ojeda y Quintero, (2008); AIDI-IDRC, (2006), (como se citó por Urdaneta, Joheni, & Saez, 2014), pág. 122) exponiendo que:

El manejo de los residuos sólidos constituye a nivel mundial un problema para las grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades

De igual forma la OPS (2009) define los residuos sólidos como:

Aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. (Cap. 3)

Los residuos deben ser gestionados de manera organizada dependiendo del tipo de institución o vivienda que lo genere, considerando que las actividades económicas generan distintos tipos de residuos, por sus composición y características necesitan de distintas técnicas de manejo; siguiendo las pautas de la guía de saneamiento básico para alcaldía de municipios rurales y pequeñas comunidades de la OPS (2009) estos se encuentran “compuestos por residuos orgánicos, como sobras de comida, hojas, restos de papel, cartón, madera y otros materiales biodegradables; y por residuos inorgánicos como el vidrio, plástico, metales, objetos de caucho, material inerte”. (Cap. 3)

Tomando a OPS(2009), el problema de la disposición final de residuos adopta características particulares en localidades pequeñas y en zonas rurales, esto se debe a varios factores:

1. La falta de recursos, por el subsidio casi generalizado del servicio de limpieza;
2. La ausencia de información sobre las consecuencias negativas de los botaderos;
3. El desconocimiento de soluciones conjuntas, que reducen los costos de implementación y operación de los rellenos manuales gracias a la aplicación de economías de escala;
4. La falta de conocimiento de la tecnología apropiada para disponer los residuos; y en general, a la ausencia de conocimiento acerca de cómo enfrentar el problema de la disposición final inadecuada de residuos.

### 5.2.1 Los residuos sólidos a nivel mundial.

En el año 2012 el banco mundial alerto al mundo con su informe “Qué desperdicio: Un Examen Global de Gestión de Residuos Sólidos” según este en el mundo se genera cerca de 1,3 billones de toneladas de residuos al año y para el 2025 se cree que esta tasa aumente a 2,2 billones estimando un aumento en la tasa de generación de residuos de 1,2 a 1,42 Kg por persona al día, según el mismo informe estima que la generación de residuos sólidos por regiones se encuentra influenciado por las condiciones de desarrollo, la industrialización , el clima y los hábitos. (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012).

Según Hoornweg & Bhada-Tata (2012), en el informe se relacionan las cantidades anuales de residuos sólidos generadas por regiones, para África Subsahariana se generan 62 millones de toneladas al año, en Asia Oriental y Pacífico la cifra aproximada es de 270 millones de toneladas al año, los autores afirman que el 70% de esta cantidad la aporta China, lo que permite relacionar esta cifra con las condiciones de desarrollo, industrialización que influyen en la generación de residuos, en la región de Asia oriental y central la generación anual de residuos se encuentra estimada en 93 Toneladas sin tener en cuenta la información de 8 países de los cuales no se obtuvo la información, caso opuesto a América Latina Y el Caribe en el cual los autores manejan información compleja y consistente, arrojando como cifra la generación de 160 toneladas de residuos anualmente. (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012).

En contraste con las cifras el informe arroja que los países de la OCDE generan 572 millones de toneladas de residuos al año, a lo que Oriente Medio y África del Norte reportan una cifra de 63 millones de toneladas anuales y el sur de Asia 70 millones de Toneladas al año. (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012).

### 5.2.2 Los residuos sólidos en América Latina.

Desde la cumbre de Rio 1992 se trató de la gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas servidas”, precisando la forma en que este sector afecta de manera directa a otros sectores ambientales, tales como la atmósfera, la tierra, los bosques, los océanos, el agua dulce, la diversidad biológica y la biotecnología; se plantearon las diferencias en la producción y el manejo de los desechos entre los países y entre los sectores poblacionales existentes a su interior. Además, se fijaron relaciones del manejo de los residuos sólidos con la salud de la población, el ambiente y el desarrollo. (Contreras, 2008, p.114-115)

En el caso de Latinoamérica y el caribe Urdaneta, Joheni, & Saez (2014) afirman que “para el 2005 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) reportó que la tasa media per cápita de residuos sólidos urbanos asciende a 0,91 Kg/habitante-día para América Latina y El Caribe” (pág. 125), lo que lleva a estimar según los autores nombrados anteriormente que:

Concientizar a cada individuo de la necesidad de reducir la cantidad de residuos que genera, motivarlo a revisar cada una de sus actividades (domésticas, trabajo, recreativas) para realizar cambios mejoras que conlleven a una disminución en la generación de residuos per cápita, según la OPS. (como lo cito Urdaneta, Joheni, & Saez, 2014, pág. 126).

En América Latina y El Caribe, la OPS como señala nuevamente (Urdaneta, Joheni, & Saez, 2014) afirmo que apenas el 2,2% de los materiales aprovechables se recupera de los residuos sólidos, de los cuales el 1,9% corresponde a reciclaje de materiales inorgánicos y un 0,3% al reciclaje de productos orgánicos (restos de alimentos y de jardín). (p. 132)

Según el Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe, OPS (2010) “estudios realizados en Argentina, Cuba, Paraguay,

Uruguay y Colombia muestran que cerca de la mitad de emisiones de dioxinas y furanos que se efectúan en América Latina y el Caribe pueden ser atribuidas a la quema indiscriminada de residuos domiciliarios” (p 34).

Según Gómez (2010) y Valdez (2010), en sus estudios determinan que la quema de basura es un tratamiento inadecuado de los residuos y es una fuente primaria de contaminación debido a los residuos y las cenizas, afectando el suelo y el subsuelo,(p.109) “estudios previos han demostrado que los metales y otros contaminantes son liberados por la quema de basura en la superficie del suelo y subsuelo, percolando a las aguas subterráneas por lixiviación” Gómez (2010) y Valdez (2010) ( citado por Atencio P, Reyes L, & Guevara, (013).

Hernández, et al.(2016) , en la investigación generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y El Caribe, plantearon como objetivo general comparar la composición de los residuos sólidos domésticos, procedentes de estudios de generación efectuados en ciudades de Paraguay, Colombia y México y establecer similitudes y diferencias que inciden en la generación de estos residuos en la región, (p.13) donde los autores realizaron un muestreo para analizar la generación de los residuos sólidos, una caracterización de los residuos sólidos donde agruparon doce clases de residuos, efectuaron el análisis de los datos para obtener los resultados.

### **5.2.3 Los residuos sólidos en Colombia.**

La nueva política de residuos sólidos CONPES (2016), estima que la generación de residuos de la zona urbana y rural podría llegar a 18,74 millones de toneladas en 2030, lo que significa cerca de 321 kilogramos por persona al año o un incremento del 13,4% en la

producción per cápita de residuos sólidos, tomando a Marmolejo, Torres, Oviedo, Garcia, & Diaz (2011) en Colombia, la Política Nacional de Gestión de Residuos Sólidos (1998) al jerarquizar las estrategias para su gestión, consideró el aprovechamiento y la valorización como la base para el manejo de los residuos generados; la composición de los residuos sólidos municipales (RSM) del país es uno de los soportes fundamentales de este concepto. Tal como lo reporta el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2008), el contenido de materiales potencialmente aprovechables en los RSM alcanza proporciones significativas (65% de materia orgánica, 5% de papel y cartón, 14% de plásticos, 4% de vidrio y 1% de metales), sin embargo en la nueva política CONPES (2016), afirma que, aunque la política formulada en 1998 y documento CONPES 3530, *Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos*, no se articuló por los sectores ambiente y vivienda, ciudad y territorio, sin embargo esta tuvo un impacto positivo en la gestión de los residuos en el país. (CONPES, 2016).

Por medio del documento Marco de gestión ambiental y social emitido por el (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2014), los resultados de la encuesta de hogares realizada por el Departamento Nacional de Estadísticas- DANE, la cobertura promedio del servicio de aseo en los últimos cinco años ha sido de 96,5% para el área urbana y de 20,4% para la zona rural, con un incremento del 2,54 y del 13,61% respectivamente entre los años 2008 a 2012, igualmente articula exponiendo que en función del tipo de disposición final, diferenciada de acuerdo a la normatividad vigente se reconocen como formas no adecuadas de disposición final: los botaderos a cielo abierto, las celdas transitorias, la quema a cielo abierto, el enterramiento y el arrojo a cuerpos de agua; siendo por el contrario formas adecuadas de disposición final el tratamiento en rellenos sanitarios tecnificados, las plantas de reciclaje y la

celda de contingencia (que se diferencia de la transitoria por tener plan de manejo autorizado por la respectiva autoridad ambiental). (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2014, pág. 8)

En Santiago de Cali, Marmolejo R, et al. ( 2010), realizaron el estudio cuantificación y caracterización local: una herramienta básica para la gestión integral de los residuos sólidos residenciales, en el cual se desarrolló un programa de muestreo y caracterización de residuos sólidos, en el que se obtuvo una producción per cápita de residuos sólidos de 0,39 Kg/día, el cual aumentaba con el estrato socioeconómico, los residuos sólidos de mayor generación fueron los residuos de comida

Sin embargo Jaramillo Henao & Zapata Marquez, (2008) expresan como objetivo de su investigación “construir un estado del arte sobre el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia en los últimos 10 años, realizando un análisis crítico y reflexivo de la información documental recopilada”, de lo cual los autores argumentan que en Colombia se genera 27.500 toneladas/día de residuos sólidos (1086 municipios 32 departamentos) y de acuerdo a la composición de los mismos, el 65% son residuos sólidos orgánicos.

#### **5.2.4 Los residuos sólidos a nivel local.**

De acuerdo con la reformulación del PGIRS<sup>2</sup>, en la actualidad se atiende a todo el perímetro sanitario de la ciudad de Neiva y los centros poblados de Caguán y Fortalecillas, atendiendo a 87.758 usuarios, a una población aproximada a los 330.000 habitantes, con cubrimiento del 97% de la población Neivana; que en los últimos doce (12) meses han

---

<sup>2</sup> Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos.

generado 7.580 toneladas de residuos sólidos; con una producción per cápita de 0.6 kilogramos. (Empresas Públicas De Neiva E.S.P (EPN), 2013)

“Diariamente se disponen en promedio 290,5 toneladas de residuos sólidos de la ciudad de Neiva y las poblaciones de Caguán y Fortalecillas, es decir; mensualmente se producen 7553 toneladas de RS”. (EPN, 2013).

En el ámbito local se han adelantado estudios en el manejo integral de los residuos sólidos, Falla (2010) en su formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos del centro comercial San Pedro Plaza De La Ciudad De Neiva- Huila, tiene como objeto Crear un plan de manejo integral de residuos sólidos para el centro comercial San Pedro Plaza en la ciudad de Neiva, con la intención de empezar a generar un cambio en la cultura del manejo de los residuos sólidos en la urbe.

De acuerdo al estudio realizado Falla (2010), la generación de residuos en el centro comercial presenta una tendencia mayoritaria los fines de semana, en su mayor proporción se generan orgánicos en un 70% provenientes de restaurantes y el área de entretenimiento, y en el menor rango envases de tetra pack y el aluminio en un 1%, igualmente la fuente de generación de la cual resultan menos residuos son las “oficinas “ (2%) y las zonas comunes (10%), (p.111) es de tener en cuenta que los fines de semana las personas acuden de forma masiva a los centros comerciales.

Para el municipio de Neiva, Fernandez & Duque (2016), establecieron en su trabajo de grado Identificación del estado del arte en el manejo y la disposición de los residuos sólidos en la central minorista de mercado “Mercaneiva” del municipio de Neiva, de lo cual tomaron una muestra de 107 encuestas semiestructurada a los trabajadores de la plaza de Mercado Mercaneiva, realizaron dos (2) pesajes de residuos sólidos durante una semana cada mes,

obteniendo una producción de 9.622,42 Kg en noviembre y 12471,7 Kg en el mes de diciembre, lo que les permitió aplicar la metodología de cuarteo para escoger la muestra representativa de los residuos sólidos para caracterizar estos y proponer las alternativas de manejo. (Fernandez & Duque, 2016).

### 5.3 **Marco conceptual**

Los conceptos adaptados son tomados en su mayoría del Decreto 2891 de 2013, por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS título f sistemas de aseo urbano, 2012.

#### 5.3.1 **Residuo sólido o desecho.**

De acuerdo a las definiciones dadas por el decreto 838 de 2005 del ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial en su artículo 1, procede a definir residuo sólidos como, cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos, aquellos provenientes del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles.

### 5.3.2 **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. (Decreto 2891, 2013)

### 5.3.3 **Residuo sólido ordinario.**

Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. (Decreto 2891, 2013)

### 5.3.4 **Caracterización de los residuos.**

Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de un residuo sólido, identificando contenidos y propiedades de interés con una finalidad específica. (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS TÍTULO F Sistemas de Aseo Urbano, 2012).

### 5.3.5 **Composición de los residuos sólidos, según el título F, sistemas de aseo del RAS 2000.**

#### 5.3.5.1 *Composición física.*

Los residuos sólidos deben clasificarse, en porcentaje en peso base húmeda, de acuerdo con el siguiente esquema:

- Residuos orgánicos, residuos de poda, corte de césped y jardinería.
- Productos de papel y productos de cartón.

- Plásticos
- Textiles
- Metales ferrosos compuestos de aluminio y otros metales no ferrosos f.  
Vidrio.
- Madera, caucho (goma), cuero, ceniza, rocas y escombros, huesos y otros.

#### ***5.3.5.2 La procedencia de los residuos sólidos.***

- Residenciales.
- Industriales.
- Institucionales.
- Hospitalarios.
- De barrido.

#### ***5.3.5.3 La factibilidad de manejo y disposición de los residuos sólidos.***

- Comunes.
- Especiales.

#### ***5.3.5.4 El grado de peligrosidad.***

- Comunes.
- Peligrosos.

### **5.3.6 Manejo de residuos sólidos.**

Toda actividad técnica de residuos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. (OPS, 2010).

### **5.3.7 Aprovechamiento.**

Según el Título F del RAS 2000, aprovechamiento es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales o económicos.

### **5.3.8 Compostaje.**

Proceso controlado e irreversible de transformación biológica aeróbica, que ocurre mediante organismos descomponedores endémicos (artrópodos y microorganismos, enzimas presentes en el medio natural), que conduce a una etapa de maduración, caracterizada por su estabilidad química y microbiológica. (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS TÍTULO F Sistemas de Aseo Urbano, 2012)

### **5.3.9 Disposición final de residuos sólidos.**

Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente. (Reglamento

Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS TÍTULO F Sistemas de Aseo Urbano, 2012).

#### 5.4 Marco Normativo

Teniendo como base la constitución política de Colombia de 1991, comprende disposiciones relacionadas con el cuidado y preservación del medio ambiente entre los cuales se enmarcan los artículos, 8,49, 58, 67, 79, 80, 88, 95, 313,365.

La legislación ambiental de carácter general y específico ha permitido la creación de políticas y la ordenación de los entes encargados de la gestión ambiental, desde la creación del Ministerio Del Medio Ambiente a través de la ley 99 de 1993 (por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones), el documento Conpes 3874 de 2016, establece la Política Nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario para la Gestión Integral de Residuos Sólido; en la tabla 1, se muestran las normas relacionadas con los residuos sólidos en el país.

**Tabla 1**  
*Normativa de Residuos sólidos*

| Norma             | Emisor                | Objeto   |
|-------------------|-----------------------|--|
| Ley 09 de<br>1979 | Congreso de Colombia. | Código Sanitario Nacional, es un<br>compendio de normas sanitarias para<br>la protección de la salud humana. |

|                     |                       |   |
|---------------------|-----------------------|---|
| Ley 99 de<br>1993   | Congreso de Colombia. | Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones.  |
| Ley 142 de<br>1994  | Congreso de Colombia. | Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.  |
| Ley 1259 de<br>2008 | Congreso de Colombia. | Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.<br>Reglamentada por el Decreto Nacional 3695 de 2009 |
| Ley 1801 de 2016    | Congreso de Colombia. | Por la cual se expide el código nacional de policía y convivencia. *  |

Ley 1753 de  
2015 parágrafo  
2 art 88

Congreso de Colombia.

Artículo 88. eficiencia en el manejo integral de residuos sólidos. modifíquese el artículo 251° de la ley 1450 de 2011.

Parágrafo 2°. El Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio reglamentará el esquema operativo de la actividad de aprovechamiento y la transitoriedad para el cumplimiento de las obligaciones que deben atender los recicladores de oficio, formalizados como personas prestadoras, de la actividad de aprovechamiento en el servicio público de aseo”.

Decreto Ley 2811 de 1974

Presidente de la Republica de Colombia.

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.

Decreto 3695 de 2009

Ministerio de Interior y de Justicia.

Por medio del cual se reglamenta la Ley 1259 de 2008 y se dictan otras disposiciones, tiene por objeto reglamentar el formato, presentación y contenido del comparendo ambiental de que trata la Ley 1259 de 2008, así como establecer los lineamientos generales para su imposición al momento de la

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| Decreto 2981 de<br>2013 | Presidente de la<br>Republica de Colombia. | <p>comisión de cualquiera de las infracciones sobre aseo, limpieza y recolección de residuos sólidos, que adelante se codifican.</p> <p>Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.</p>  |
| Decreto 1077<br>de 2015 | Presidente de la<br>Republica de Colombia. | <p>Este decreto deroga los Decretos número 1713 de 2002, 1140 de 2003 y 1505 de 2003 y el Capítulo I del Título IV del Decreto número 605 de 1996 y todas las normas que le sean contrarias.</p> <p>Los artículos 2.3.2.1.1 y 2.3.2.2.2.8.78, de la Parte 3 del Título 2 del Decreto 1077 de 2015, el aprovechamiento como actividad complementaria del servicio público de aseo, comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o</p> |

|                                   |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| Decreto 596<br>de 2016            | Presidente de la Republica<br>de Colombia.   | hasta la planta de aprovechamiento,<br>así como su clasificación y pesaje.<br>Por el cual se modifica y adiciona el<br>Decreto 1077 de 2015 en lo relativo<br>con el esquema de la actividad de<br>aprovechamiento del servicio público<br>de aseo y el régimen transitorio para<br>la formalización de los recicladores<br>de oficio, y se dictan otras<br>disposiciones |
| Decreto Municipal<br>0173 de 2017 | Alcalde Municipal de<br>Neiva.   | Por el cual se adopta la actualización<br>del plan de gestión integral de<br>residuos sólidos-PGIRS en el<br>municipio de Neiva.<br><br>Por la cual se adopta el Reglamento   |
| Resolución 1096<br>de 2000        | Ministerio de Desarrollo<br>Económico.   | Técnico para el Sector de Agua<br>Potable y Saneamiento Básico –<br>RAS.  |
| Resolución 754 de<br>2014         | Ministerio De Vivienda,<br>Ciudad Y Territorio Y El<br>Ministerio De Ambiente Y<br>Desarrollo Sostenible | “Por la cual se adopta la metodología<br>para la formulación, implementación,<br>evaluación, seguimiento, control y<br>actualización de los Planes de Gestión<br>Integral de Residuos Sólidos”  |

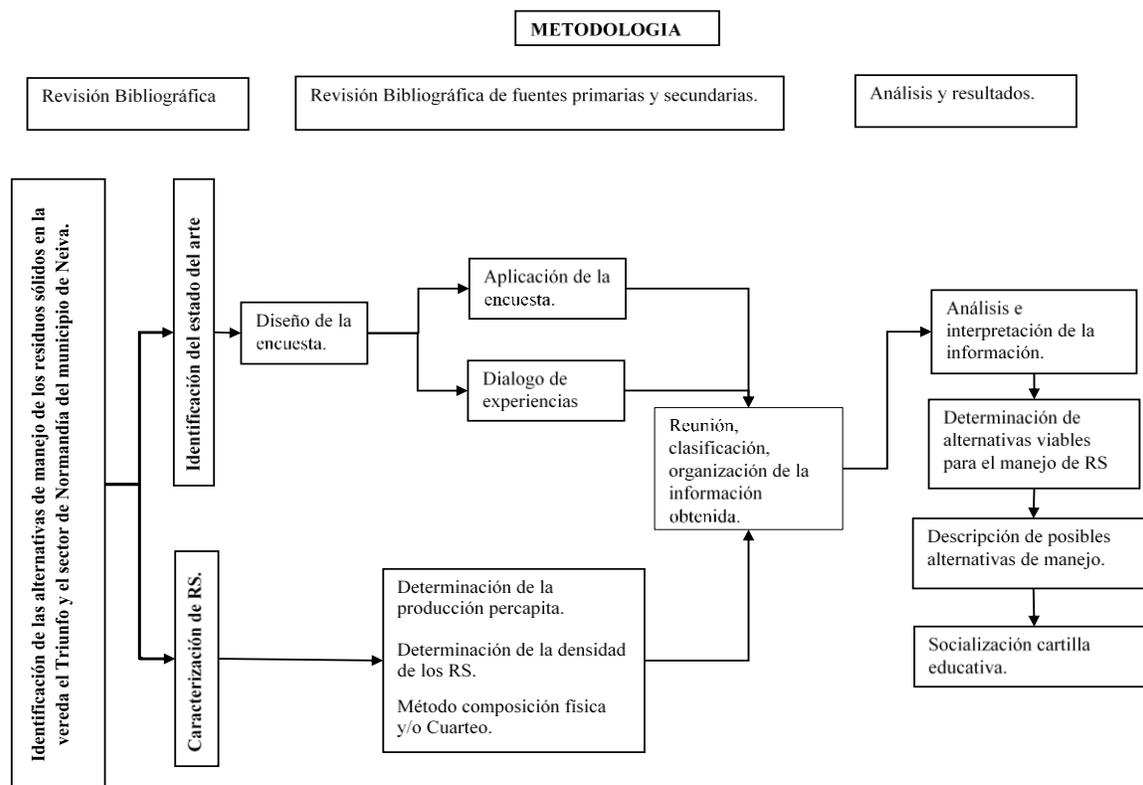
|  |  |  |
|--|--|--|
| Resolución 288 de<br>2015              | Ministerio de Vivienda<br>Ciudad Y Territorio.     | Por la cual se establecen los<br>lineamientos para la formulación de los<br>Programas de Prestación del Servicio<br>Público de Aseo. |
| Resolución 668 de<br>2016              | Ministerio de Ambiente y<br>Desarrollo Sostenible. | Por la cual se reglamenta el uso racional<br>de bolsas plásticas y se adoptan otras<br>disposiciones.                                |
| Conpes 3874 de<br>2016<br>Guía Técnica | Consejo Nacional De Política<br>Económica Y Social | Política nacional para la gestión integral<br>de residuos sólidos.<br>Guía para la separación en la fuente.                          |
| Colombiana GTC-<br>24                  | Icontec  |  |
| Acuerdo 045 de<br>2009                 | Concejo Municipal de Neiva                         | Por el cual se instaure el comparendo<br>ambiental en el municipio de Neiva, y se<br>dictan otras disposiciones                      |

---

*Nota:* Legislación ambiental específica y general en el manejo de los Residuos sólidos. \*La ley 18021 de 2016 deroga los artículos 5,6,7 y 12 de la ley 1259 de 2008. Fuente Elaboración propia

## 6 Metodología

A continuación, se presenta la descripción gráfica de la metodología aplicada en este proyecto, consta de tres fases de desarrollo metodológico, enmarcadas dentro de la revisión bibliográfica, levantamiento de la información primaria y secundaria y por último el análisis y resultados obtenidos.



**Figura 2.** Metodología del proyecto de investigación ejecutado en la vereda el Triunfo y Normandía. *Fuente:* Elaboración propia.

## **7 Descripción metodológica**

### **7.1 Instrumentos para definir las condiciones actuales del manejo y disposición de los residuos sólidos que efectúa la comunidad de la vereda el Triunfo y el sector de Normandía**

#### **7.1.1 Identificación del estado del arte.**

Se realizó una investigación descriptiva con un enfoque mixto; descriptiva porque definió la situación actual del manejo de los residuos en la comunidad, y con un enfoque mixto por el levantamiento de la información cualitativa y cuantitativa por medio de la aplicación de una encuesta a la comunidad y la caracterización de los residuos sólidos adelantada.

El desarrollo del proyecto se centró en el conocimiento de la zona de estudio, sus actividades económicas, la comunidad que habita estas dos veredas, sus costumbres, el acceso a los servicios básicos y los problemas sociales y ambientales que allí se generan. En el desarrollo del trabajo investigativo se contó con la posibilidad de acceder a la información y la ejecución práctica de las actividades de una forma favorable.

Se utilizó como técnica de recolección de la información, la observación directa en las zonas del problema por medio de visitas a las veredas, los diálogos de experiencias realizadas con las personas, la aplicación de una encuesta a la muestra seleccionada y la caracterización de residuos sólidos adelantada.

Igualmente, se evidencio por medio de la observación que el servicio de aseo es prestado, una vez a la semana, los días miércoles en el horario de la mañana, en el cual las personas de los callejones sacan sus residuos hasta la vía principal, ya que el vehículo no entra a todas las calles si no que realiza un recorrido lineal, por la vía principal.

### 7.1.2 Tipo de investigación.

Se realizó una investigación descriptiva con un enfoque mixto, descriptiva ya que definió la situación actual del manejo de los residuos en la comunidad, con un enfoque mixto ya que se realizó el levantamiento de la información cualitativa y cuantitativa por medio de la aplicación de una encuesta a la comunidad y la caracterización de los residuos sólidos adelantada

### 7.1.3 Población.

La población objeto de estudio se muestra detallada en la tabla 2, que se muestra a continuación.

**Tabla 2.**

*Población objeto de estudio en las veredas Normandía y el Triunfo.*

| Vereda     | N° de habitantes | N° de viviendas |
|------------|------------------|-----------------|
| El Triunfo | 880              | 325             |
| Normandía  | 403              | 158             |
| Total      | 1283             | 483             |

Nota. Datos según el censo realizado en el año 2016 por la promotora de salud de la vereda el Triunfo de la E.S.E Carmen Emilia Ospina. Fuente: Elaboración Propia

### 7.1.4 Muestra

Para la definición de la muestra se utilizó un muestreo aleatorio simple, este requiere de tener el dato del tamaño de la población, el error admisible y la estimación de la varianza, en este caso se utilizará la siguiente fórmula según (Suarez Ibujes & Tapia Zambrano, 2012) para calcular el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

$n$  = el tamaño de la muestra.

$N$  = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

$Z$  = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación con el 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del encuestador.

$e$  = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador. (Suarez Ibujes & Tapia Zambrano, 2012).

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2} = \frac{483 * 0,5^2 * 1,96^2}{(483 - 1)0,09^2 + 0,5^2 * 1,96^2}$$

$$= \frac{483 * 0,25 * 3,8416}{(482)0,0081 + 0,25 * 3,8416}$$

$$\frac{463,87}{(482)0,0081 + 0,25 * 3,8416} = \frac{463,87}{3,90 + 0,9604} = \frac{463,87}{4,86} = 95,44 \approx 95$$

La información obtenida en los cálculos se muestra en la tabla 3, estimada por vereda de acuerdo con el total de las viviendas en la zona de estudio.

**Tabla 3**

*Distribución proporcional de la muestra en las veredas el Triunfo y Normandía.*

| Vereda | N° de viviendas. | Muestra | % Porcentaje |
|--------|------------------|---------|--------------|
| Total  | 483              | 95      | 100          |

|             |     |                   |                   |
|-------------|-----|-------------------|-------------------|
| El triunfo. | 325 | 63,65 ≈ <b>64</b> | 67,28 ≈ <b>67</b> |
| Normandía.  | 158 | 31,35 ≈ <b>31</b> | 32,72 ≈ <b>33</b> |

Nota. Los valores de la muestra y los porcentajes han sido aproximados a su valor más cercano. Fuente. Elaboración propia

#### 7.1.5 **Diseño de la encuesta.**

Por medio de esta técnica se precisa recoger los datos referentes de la muestra seleccionada, con la realización de esta se tiene como objetivo conocer las características generales de la población, el manejo de los residuos dados, el interés de la población frente al tema de manejo y disposición de residuos sólidos, esta encuesta presenta las siguientes características:

##### 7.1.5.1 *Mixta.*

Ya que presenta características explicativas y descriptivas, explicativa por indagar las causas y las razones por las cuales se generan las problemáticas y descriptiva por que registra datos referentes a las características de los elementos e individuos en estudio.

##### 7.1.5.2 *Estructura.*

La encuesta consta de la siguiente estructura.

- Nombre: es el nombre de quien realiza la misma.
- Tema de la encuesta realizada.
- Objetivo de la encuesta.
- Datos informativos: lugar y fecha.
- Cuestionario de preguntas abiertas y/o cerradas.
- Frase de agradecimiento al encuestado.

### **7.1.6 Caracterización de residuos sólidos.**

Para la caracterización de los residuos sólidos se aplicará la metodología diseñada por el doctor Kunitoshi Sakurai<sup>3</sup> CEPIS (2000), al 100% de la muestra seleccionada.

Para la caracterización de los residuos sólidos generados se plantea realizar el siguiente levantamiento de la información en campo.

#### **7.1.6.1 *Visitas de reconocimiento.***

La realización de estas visitas pretende establecer las actividades de reconocimiento del sector, tipos de viviendas establecidas, establecimientos o instituciones que hacen presencia en el lugar, puntos críticos, presencia de centros de acopio.

#### **7.1.6.2 *Selección de viviendas.***

Se realizará la selección de las viviendas que conformaran la muestra por medio del método aleatorio simple de acuerdo con el censo realizado en el 2016, por la promotora de salud de la vereda el Triunfo de la E.S.E Carmen Emilia Ospina.

#### **7.1.6.3 *Presentación del proyecto y socialización.***

En cada una de las viviendas objeto de la muestra, se realizó la socialización del proyecto por medio de un oficio escrito.

---

<sup>3</sup> El señor Kunitoshi Sakurai, desarrolló una metodología para estudios de caracterización de residuos sólidos en 1982, la que se ha venido aplicando en los diferentes estudios de caracterización.

#### 7.1.6.4 *Visitas de recolección de muestras.*

Para realizar el muestreo y recoger los datos necesarios se realiza una entrega de bolsas diariamente debidamente identificadas.

#### 7.1.6.5 *Análisis de las muestras.*

Una vez las bolsas recolectadas, se rotulan y se procesan, esta información se consiga en un formato donde se estipula la vivienda, peso de la bolsa con los residuos, cantidad de personas generadoras.

#### 7.1.6.6 *Calculo de la producción per cápita PPC.*

Para determinar la producción per cápita según el RAS 2000 título F, se debe considerar dos variables:

Cantidad de residuos generados por día.

Número de habitantes en el sector de estudio.

Teniendo en cuenta a Cantanhede, Sandoval, Monge, & Caycho (2005), describen que para realizar el análisis de las basuras se pueden seguir los siguientes pasos:

- Utilice el total de residuos recolectados por día de muestreo.
- Pese diariamente (w) el total i de bolsas recogidas durante los días que dure el muestreo (no considere los datos de los residuos recolectados el primer día de muestreo para el análisis). Este peso representa (Wt) la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas.
- En función de los datos recopilados sobre el número de personas por vivienda (n) i determine el número total de personas que han intervenido (Nt) en el muestreo.

- Divida el peso total de las bolsas (Wt) entre el número total de personas (Nt) para obtener la generación per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas (kg/hab./día).

Para determinar la generación per cápita de residuos sólidos, se aplicará la fórmula (kg/hab/día), como se muestra a continuación:

$$PPC: \frac{kg \text{ Recolectados}}{\text{Numero de habitantes}}$$

- Multiplique la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad para determinar la generación total diaria.

#### 7.1.6.7 *Determinación de la densidad.*

Se conoce también como peso específico y se refiere al peso de un material por unidad de volumen. Para encontrar el volumen es necesario; aforar un recipiente cilíndrico, seleccionar una muestra por área del material clasificado, registrar en un formato la selección, introducir el material en el recipiente hasta el borde, levantar varias veces el recipiente a unos pocos centímetros del suelo, registrar en un formato el volumen no compactado de los residuos y aplicar la fórmula de la densidad. (Burbano, 2011).

Siguiendo las indicaciones del método sencillo del análisis de los residuos sólidos CEPIS (2000), la medición de la densidad de la basura se hace en la siguiente forma:

- Se prepara un tambor de alrededor de 100 litros que servirá para el muestreo y una balanza de pie.
- Se pesa el tambor y se mide su volumen.
- Se pone la basura en el tambor sin hacer presión y se remece de manera que se llenen los espacios vacíos en el mismo.

- Se pesa una vez lleno y por diferencia se obtiene el peso de la basura.
- Se obtiene la densidad de la basura al dividir su peso en kilogramos entre el volumen del tambor en metros cúbicos.

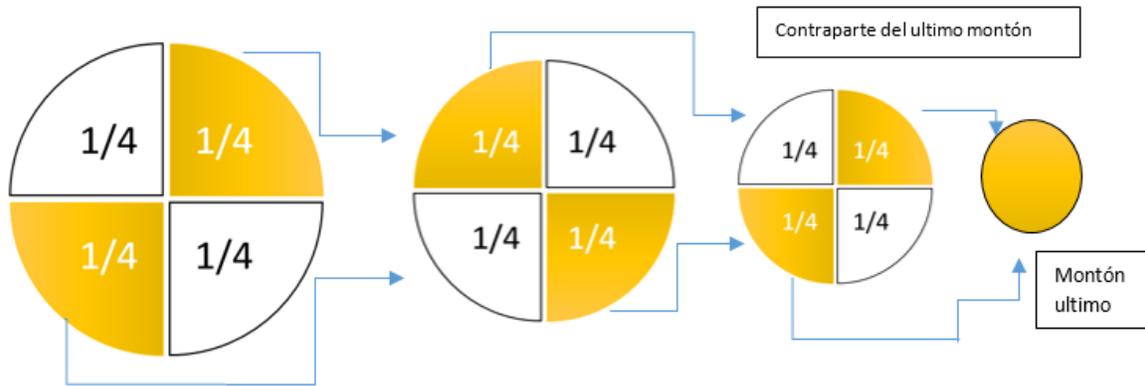
$$\text{Densidad de los residuos} \frac{kg}{m^3} : \frac{\text{peso del residuo (Kg)}}{\text{Volumen del recipiente (m}^3\text{)}}$$

#### 7.1.6.8 *Metodología de la composición física y/o cuarteo.*

Con las muestras seleccionadas se separan y clasifican los residuos sólidos obtenidos de acuerdo con la clasificación especificada.

Siguiendo el método sencillo del análisis de los residuos sólidos diseñado por el doctor Kunitoshi Sakurai, CEPIS (2000), se realiza la determinación de la composición física (base húmeda) a la basura se hace de la siguiente manera:

- a. Se toma la muestra de alrededor de 1 metro cubico llevándola a un lugar pavimentado de preferencia en donde se vierte formando un montón.
- b. Se rompen bolsas y se cortan cartones y maderas contenidas en la basura hasta conseguir un tamaño de 15 cm por 15 cm o menos.
- c. Se homogeniza la muestra mezclándola toda.
- d. El montón se divide en cuatro partes como se muestra en la figura 3 y se escoge dos opuestas para formar otra muestra representativa más pequeña. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes, luego se escoge dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 50 Kg De basura o menos. (CEPIS, 2000, pág. 7)



**Figura 3.** Metodología de cuarteo. HDT 17: método sencillo del análisis de residuos sólidos. Adaptado CEPIS, (2000) pág. 7.

- e. Se separan los componentes del montón último y se clasifican
- f. Los componentes se van clasificando en cilindros pequeños que pueden ser de 50 litros.
- g. Se debe pesar los cilindros antes de empezar la clasificación usando la balanza de pie
- h. Una vez terminada la clasificación se pesan los cilindros con los diferentes componentes y por diferencia se saca el peso de los componentes.
- i. Se saca un porcentaje (%) de los componentes teniendo los datos del peso total y el peso de cada clase.

$$\text{Porcentaje}(\%) = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

#### 7.1.6.9 Composición típica de los residuos sólidos.

Tomando el (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000, pág. F. 19), los residuos se pueden clasificar de acuerdo con lo siguiente:

1. Residuos de comida y jardín

2. Productos de papel.
3. Productos de cartón.
4. Plástico.
5. Caucho y cuero.
6. Textiles.
7. Madera.
8. Productos metálicos.
9. Vidrio.
10. Productos cerámicos, ceniza, rocas y escombros.
11. Huesos.
12. Otros.

## 7.2 **Análisis de los resultados**

De acuerdo con los resultados que se obtengan en la aplicación de las encuestas y la caracterización de los residuos sólidos se presentara la síntesis de los resultados mediante la reunión, clasificación, organización y la presentación de cuadros y graficas facilitando su análisis e interpretación, finalmente, este análisis presenta las respuestas para realizar la respectiva evaluación de alternativas.

## 7.3 **Evaluación de alternativas**

De acuerdo a los resultados que se obtengan con la investigación desarrollada a través de los instrumentos para definir las condiciones actuales del manejo y disposición de los residuos sólidos que efectúa la comunidad de la vereda el Triunfo y el sector de Normandía y la información bibliográfica estudiada se realizará la evaluación de alternativas, la cual buscara

determinar la opción o las opciones más adecuadas para el manejo de los residuos sólidos con el uso de una matriz DOFA para la determinación de las mismas.

#### **7.3.1 Descripción de posibles alternativas.**

Las alternativas serán el resultado de la información obtenida a partir de las encuestas realizadas y la caracterización de los residuos sólidos de la zona.

### **7.4 Cartilla educativa**

El diseño de esta cartilla es de carácter digital, la cual se socializará por medio de un link que permitirá su acceso a la información contenida.

#### **7.4.1 Socialización.**

La socialización de la cartilla se realizará al 100% de la muestra seleccionada.

## 8 Desarrollo de la metodología

### 8.1 Presentación del proyecto y socialización

En cada una de las viviendas objeto de la muestra, se realizó la socialización del proyecto, en donde se les explico y se entregó una carta informativa del proyecto a los habitantes y a la respectiva junta comunal de la vereda incluida en la investigación. (Ver anexos B, C y D)

#### 8.1.1 Visitas de reconocimiento.

La realización de estas visitas permitió establecer las actividades de reconocimiento del sector, tipos de viviendas establecidas, establecimientos o instituciones que hacen presencia en el lugar, como se muestra en la tabla 4.



**Figura 4.** Tienda de víveres vereda El Triunfo. Fotografía tomada en la vereda el Triunfo. Fuente: El autor.



**Figura 5.** Fachada del puesto de salud vereda el Triunfo, Fotografía tomada en la vereda el Triunfo. Fuente: El autor.



**Figura 6.** Fachada vivienda de la zona. Fotografía tomada en la vereda el Triunfo. Fuente: El autor.

**Tabla 4.**

*Presencia de instituciones en las veredas el Triunfo y Normandía.*

| Instituciones      | Cantidad | Ubicación  |           |
|--------------------|----------|------------|-----------|
|                    |          | El Triunfo | Normandía |
| Puestos de Salud   | 1        | X          |           |
| Escuelas primarias | 2        | X          | X         |
| Colegio            | 1        | X          |           |
| Hogares infantiles | 5        | X          | X         |
| Iglesias           | 2        | X          | X         |

Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, en la zona se encuentran empresas que crían cerdos, aves de corral, fincas con cultivos de badeas, cholupas, cacao, en el manejo de residuos sólidos no se identificaron sitios de acopio de residuos sólidos.



**Figura 7.** Servicio de aseo en la zona. El servicio de aseo es prestado los días miércoles por la empresa contratista del municipio de Neiva. Fotografía tomada en la vereda el Triunfo. Fuente: El autor.



**Figura 8.** Presentación de los residuos sólidos para su recolección por parte de la empresa de aseo. Fotografía tomada en la vereda el Triunfo. Fuente: El autor.



*Figura 9.* Alimentación de animales. Fotografía tomada en la vereda el Triunfo. Fuente: El autor.



*Figura 10.* Quema de residuos orgánicos. Fotografía tomada en la vereda Normandía. Fuente: El autor

### 8.1.2 **Dialogo de experiencias.**

Los diálogos de experiencias se desarrollaron en las visitas de observación directa y en las jornadas de aplicación de las encuestas, estas experiencias permitieron conocer de una forma verbal, las sensaciones y pensamientos de las personas frente al tema cuando expresan los cambios a través del tiempo que se han presentado y de las actividades cotidianas en el comportamiento diario, de las cuales se obtuvieron las siguientes apreciaciones:

Las personas queman las hojas de los árboles que caen a los patios de las casas, porque consideran que su acumulación permite la proliferación de animales como ratones, zancudos, culebras y caracol africano abundante en la zona media de la vereda el Triunfo.

Actividades como el reciclaje en la comunidad no son vistas como prioritarias, ya que para ellos la prioridad es como solucionar sus problemas generados por la falta del servicio de agua de forma frecuente y continua.

De forma muy peculiar se encontró personas que en sus patios tenían hogueras encendidas, en otras se observaban los rastros de cenizas y al ser indagadas negaban la realización de quemas en sus casas o tan solo aseguraban que muy rara vez lo hacían, reconociendo que la actividad no era la más adecuada pero que igualmente se hacía por costumbre o necesidad.

No obstante, identificar con la comunidad estas experiencias, ayudan para el proceso de investigación y trabajo de campo apropiarse de las problemáticas de la zona, interpretar que las autoridades dejan grandes vacíos en su proceder, que los mismos problemas con los que actualmente cuenta la comunidad, en su mayoría sobreviven para varias generaciones sin tener acciones concretas en el actuar, por tal motivo, se disminuye la credibilidad de las personas para realizar otras actividades que estén ligadas al cuidado y protección del medio ambiente, es decir si no se da el ejemplo desde las instituciones que tienen los mecanismos legales y económicos para actuar es paradójico esperar y recibir acciones concretas de las comunidades.



*Figura 11.* Dialogo con la comunidad. Fotografía tomada en la vereda el Triunfo. Fuente: El autor

## 8.2 Aplicación de la encuesta.

Las encuestas son los métodos de mayor uso en el campo investigativo con la cual se obtiene información directa de un grupo focalizado por medio de una muestra, lo que permite tener una fracción de la población objeto de estudio como referencia para el levantamiento de la información.

Para este caso se aplicaron 96 encuestas correspondientes a el total de la muestra seleccionada, de las cuales 64 encuestas se realizaron en la vereda el Triunfo y 31 en la vereda Normandía.

La metodología que se tuvo en cuenta para el desarrollo de las encuestas fue:

- Informar a los presidentes de las Juntas de acción comunal sobre la realización de estas.
- Realizar los recorridos casa por casa para informar sobre el desarrollo de estas actividades mediante las cartas informativas (Ver anexo D).

Las encuestas desarrolladas se estructuraron de tal forma que consto de 12 preguntas divididas en dos secciones, la primer sección estaba enfocada en obtener la información del entrevistado y la segunda sección estaba conformada por una serie de preguntas de orden investigativo, esta permitió conocer las características generales de la población, el manejo dado a los residuos sólidos, el interés de la población frente al tema de manejo residuos, la disposición final de residuos sólidos y la educación ambiental.



*Figura 12.* Aplicación de las encuestas en la vereda el Triunfo y Normandía. Fotografía tomada en la vereda el Triunfo. Fuente: El autor

Todos los resultados de la encuesta se presentaran en gráficas estadísticas con su respectivo análisis; las preguntas fueron abiertas y cerradas como se muestran en el Anexo A.

### 8.3 **Presentación de los resultados**

De acuerdo con los resultados obtenidos se presentan, mediante la reunión, clasificación, organización y la presentación de cuadros y gráficas con su respectiva interpretación. Finalmente, este análisis presenta las respuestas para realizar la respectiva evaluación de alternativas. (Ver anexo B)

## 8.4 Caracterización de residuos sólidos

### 8.4.1 Visitas de recolección de muestras.

En la realización del muestreo y recolección de los datos necesarios se realizó una entrega de bolsas a las viviendas objeto de estudio, debidamente marcadas con una etiqueta, teniendo en cuenta el día de recolección de residuos sólidos como punto de partida para el inicio del muestreo y seguidamente la recolección diaria en horas de la mañana por un total de 8 días consecutivos.



**Figura 13.** Recolección de bolsas. Fotografía tomada en la vereda Normandía. Fuente: El autor

### 8.4.2 Generación diaria de residuos sólidos.

#### 8.4.2.1 *Generación de residuos sólidos vereda Normandía.*

Una vez las bolsas recolectadas, rotuladas se procesaron, diariamente se realizó el pesaje de los residuos sólidos en una pesa de piso, estos resultados fueron consignados en un formato elaborado para tener los datos arrojados en el estudio, esto se realizó en cada una de las veredas objeto de estudio teniendo en cuenta la cantidad de personas generadoras.



**Figura 14.** Trabajo de campo, peso de las bolsas de residuos. Fotografía tomada en la vereda Normandía.  
Fuente: El autor

Con los pesos diarios de cada vivienda, se pudo determinar la cantidad generada por la muestra en la vereda Normandía como se muestra a continuación en la tabla 5.

**Tabla 5.**

*Peso total de los residuos generados en el día*

|  | Vereda Normandía |         |        |         |        |        |           |
|--|------------------|---------|--------|---------|--------|--------|-----------|
|  | JUEVES           | VIERNES | SÁBADO | DOMINGO | LUNES  | MARTES | MIÉRCOLES |
| <b>Peso (Kg) residuos generados al día</b> | 34,28            | 31,15   | 26,5   | 28,5    | 28,387 | 30,55  | 37,15     |

*Nota.* Cantidad de residuos generadas en las viviendas muestreadas de la vereda Normandía. Elaboración propia.

Los días con mayor cantidad de residuos generados son los días miércoles, el cual es el día que pasa el carro recolector de la basura. El primer día de la medición fue el jueves, los días del fin de semana representados como sábado, domingo y lunes representan los valores de generación más bajos.

Se determinó el promedio diario generado por cada vivienda y en la semana teniendo en cuenta los datos recolectados, como se muestra en la tabla 6.

**Tabla 6.**

*Pesos promedios diarios y semanales por vivienda vereda Normandía.*

| <b>Vereda Normandía</b>  |   |
|--|---|
| <b>Peso (Kg) Promedio residuos generados al día por vivienda</b> | <b>Peso (Kg) Promedio residuos generados a la semana por vivienda</b> |
| 1,198  | 6,984   |

*Nota.* Promedio de residuos generados en las viviendas muestreadas de la vereda Normandía. Fuente: El autor

Teniendo en cuenta la anterior información es posible determinar que para el total de las 158 viviendas que conforman la vereda, la cantidad de residuos generados en la semana sería de 1102,84 Kg con un promedio estimado de 30,931 Kg de residuos generados por la muestra en un día, como se observa en la tabla 7.

**Tabla 7.**

*Promedio de residuos generados por la muestra de la vereda Normandía en un día.*

| <b>Vereda Normandía</b>                                       |
|---|
| <b>Peso (Kg) promedio del total residuos generados al día</b> |
| 30,931  |

*Nota.* Promedio de residuos generados en un día, por las viviendas muestreadas de la vereda Normandía. Fuente: El autor

#### 8.4.2.2 *Producción per cápita de residuos sólidos vereda Normandía.*

Para determinar la generación per cápita de residuos sólidos, se aplicó la fórmula (kg/hab/día), como se muestra a continuación:

$$PPC: \frac{30,931 \text{ Kg} * \text{dia}}{126 \text{ hab}} = 0,2454 \frac{\text{Kg}}{\text{Hab}} / . \text{dia}$$

Para determinar la generación total diaria de los residuos solidos

$$PPT = PPC * NT(\text{Kg}/\text{dia})$$

$$PPT = 0,2454 \frac{Kg}{Hab} / . dia * 403hab = 98,89(Kg/dia)$$

Según los datos obtenidos para la población de la vereda Normandía con 403 habitantes distribuidos en 158 viviendas, se tiene que producen en promedio 98,89 Kilogramos de residuos sólidos al día, esto teniendo en cuenta que de 31 viviendas encuestadas 26 utilizan sus residuos orgánicos en los patios como abono o estos son utilizados como alimentos de animales.

#### 8.4.2.3 *Generación de residuos sólidos vereda el Triunfo.*

Para la vereda el triunfo se obtuvieron los datos representados en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Peso total de los residuos generados en el día.*

| <b>Vereda el Triunfo</b>                               |               |                |               |                |              |               |                  |
|--|---------------|----------------|---------------|----------------|--------------|---------------|------------------|
|  | <b>JUEVES</b> | <b>VIERNES</b> | <b>SÁBADO</b> | <b>DOMINGO</b> | <b>LUNES</b> | <b>MARTES</b> | <b>MIÉRCOLES</b> |
| <b>Peso (Kg)<br/>residuos<br/>generados<br/>al día</b> | 87,73         | 95,25          | 96,46         | 89,08          | 87,43        | 83,86         | 105,67           |

*Nota.* Cantidad de residuos generadas en las viviendas muestreadas de la vereda El Triunfo. Fuente: El autor

Como se muestra en la tabla 23, los días con mayor cantidad de residuos generados guardan una parte de la tendencia en la vereda Normandía al ser el miércoles, el cual pasa el servicio de aseo recogiendo los residuos el día que mayor cantidad presenta; a diferencia del fin de semana que son los días que le siguen en cuanto a cantidad de residuos sólidos generados diariamente.

Se determinó el promedio diario generado por cada vivienda en el día y la semana teniendo en cuenta los datos recolectados como se efectuó en la otra vereda, esta información se muestra en la tabla 9.

**Tabla 9.**

*Pesos promedios diarios y semanales por vivienda vereda el Triunfo.*

| <b>Vereda el Triunfo</b>  |  |
|---|--|
| <b>Peso (Kg)Promedio residuos generados al día por vivienda</b> | <b>Peso (Kg)Promedio residuos generados a la semana por vivienda</b> |
| 1,37  | 10,08  |

*Nota.* Peso promedio de residuos generadas en las viviendas muestreadas de la vereda El Triunfo. Fuente: El autor

Para las 325 viviendas que conforman la zona se tiene que generan en promedio 3276 Kilogramos semanales.

**Tabla 10.**

*Promedio de residuos generados por la muestra de la vereda El triunfo en un día.*

| <b>Vereda El Triunfo</b>                               |
|--|
| Peso (Kg) promedio del total residuos generados al día |
| <b>92,21</b>   |

*Nota.* Promedio de residuos generados en un día, por las viviendas muestreadas de la vereda El Triunfo.  
*Fuente: El autor*

#### 8.4.2.4 *Producción per cápita de residuos sólidos vereda el Triunfo.*

Para determinar la generación per cápita de residuos sólidos, se aplicó la fórmula (kg/hab/día), como se muestra a continuación:

$$PPC: \frac{92,21 \text{ Kg} * \text{dia}}{245 \text{ hab}} = 0,376 \frac{\text{Kg}}{\text{Hab}} / . \text{dia}$$

Para determinar la generación total diaria de los residuos sólidos

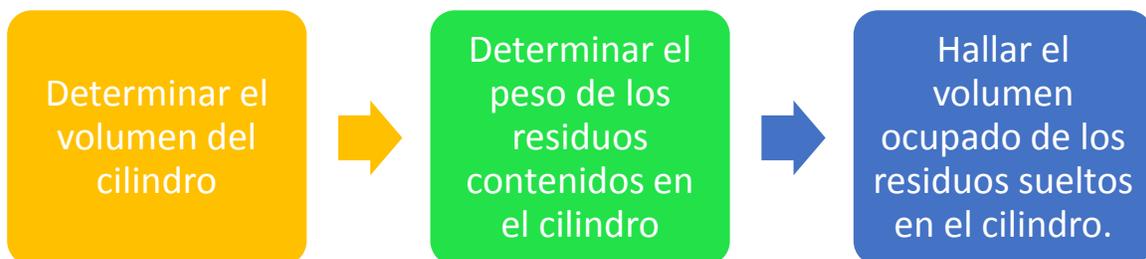
$$PPT = PPC * NT(\text{Kg/día})$$

$$PPT = 0,376 \frac{\text{Kg}}{\text{Hab}} / . \text{ día} * 880 \text{ hab} = 331,20(\text{Kg/día})$$

Según los datos obtenidos para la población de la vereda el triunfo con 880 habitantes distribuidos en 325 viviendas se tiene que producen en promedio 331, 20 Kg de residuos sólidos al día.

#### 8.4.3 Determinación de la densidad.

Para determinar el espacio ocupado por cierta cantidad de residuos sólidos se realizó el procedimiento descrito en la figura 15.



**Figura 15.** Procedimiento para determinar la densidad de los residuos. Fuente: El autor

Se utilizó un cilindro metálico de 55 galones con las siguientes dimensiones de diámetro y altura:

- Diámetro: 58 cm.
- Altura: 88 cm.

Se halló el volumen del cilindro mediante la siguiente fórmula:

$$\text{volumen} = \pi * r^2 * h$$

$$Volumen = 3,1416 * 0,29^2m * 0,88m = 0,232m^3$$

En la determinación de la densidad de los residuos se realizaron los siguientes cálculos:

$$Densidad\ de\ los\ residuos\ \frac{kg}{m^3} : \frac{peso\ del\ residuo\ (Kg)}{Volumen\ del\ recipiente\ (m^3)}$$

$$Densidad\ de\ los\ residuos\ \frac{84,29\ kg}{0,232\ m^3} = 363,31\ Kg/m^3$$



**Figura 16.** Determinación de la densidad de los residuos sólidos. Fotografía tomada en la vereda Normandía.  
Fuente: El autor

Estos datos fueron obtenidos con residuos sólidos sueltos sin ningún proceso de compactación que permita disminuir la capacidad de los residuos para ocupar un espacio determinado.

#### 8.4.4 Composición física y/o cuarteo.

Para la determinación de la composición física se ha utilizado la metodología diseñada en 1982, por el doctor Kunitoshi Sakurai, (CEPIS, 2000).

Sobre un caucho negro se depositaron los residuos sólidos, con un rastrillo de barrido se homogenizaron los residuos recolectados, y se formó un montón del cual se tomaron dos

partes opuestas, nuevamente se homogenizo la muestra y de allí con una cantidad menor para separar los residuos obtenidos, como se observa en la figura 17.



**Figura 17.** Método de cuarteo. Fotografía tomada en la vereda Normandía. Fuente: El autor

Separados los componentes, se clasificaron y se depositaron en bolsas negras para luego ser pesados, logrando establecer los datos mostrados en la tabla 11.

**Tabla 11.**

*Clasificación de RS, método de cuarteo.*

| Tipo de residuos     | Clasificación de residuos solidos |              |
|----------------------|-----------------------------------|--------------|
|                      | Peso<br>(kg)                      | Porcentaje % |
| Residuos de comida.  | 22                                | 40,70        |
| Hojas.               | 18                                | 33,30        |
| papel.               | 0,35                              | 0,65         |
| Cartón.              | 0,5                               | 0,93         |
| Plástico.            | 1,5                               | 2,78         |
| botellas Pet         | 2                                 | 3,70         |
| Textiles.            | 1,4                               | 2,59         |
| Productos metálicos. | 0,8                               | 1,48         |
| Vidrio.              | 1,5                               | 2,78         |
| Otros.               | 6                                 | 11,10        |
| <b>TOTAL</b>         | <b>54,05</b>                      | <b>100</b>   |

Nota: clasificación de los residuos sólidos después de ser cuarteados. Fuente: El autor

## 8.5 Análisis DOFA de los resultados obtenidos.

Se presenta una matriz de análisis DOFA, en la cual se analizan los resultados obtenidos en la encuesta y la caracterización de residuos sólidos generados en la vereda el Triunfo y Normandía como se muestra en la tabla 12.

**Tabla 12**  
*Análisis de los resultados obtenidos DOFA*

| ANÁLISIS DOFA  |   |
|--|---|
| DEBILIDADES  | OPORTUNIDADES   |
| La separación en la fuente es mínima, aunque un 42% de la población según la encuesta los realiza en sus casas el día que se presta el servicio de aseo, los residuos van para el camión recolector. | El 81 % de la población estaría dispuesta a cambiar los hábitos en el manejo de los residuos sólidos.   |
| Poca participación comunitaria frente al tema de manejo de residuos sólidos.   | La empresa prestadora del servicio de aseo, la administración municipal y las agremiaciones de recicladores del municipio están trabajando en las rutas selectivas del municipio. |
| Falta de implementación de técnicas y métodos apropiados para el manejo de los RS.   | El 12, 3 % de los residuos generados según la caracterización es reciclable y el 74, 01 % pertenece a material de origen orgánico.  |
| Falta de cultura relacionada con el tema de manejo de RS.  | Según la encuesta el 75 % de la muestra analizada, determino que  |
| Las infracciones estipuladas en el   |   |

|  |   |
|--|---|
| <p>código de policía no se aplican con frecuencia en la zona por los entes encargados, esta se puede corroborar cuando un 77% de los encuestados reconoce la presencia de residuos en las vías.</p> <p>El 13 % de las personas encuestadas reconoce que utilizan la actividad de quema a cielo abierto para algunos de los residuos y otros los envía al relleno sanitario, mientras un 4% quema lo residuos generados en la vivienda.</p> | <p>utiliza los residuos orgánicos para alimentos de animales y/o los desecha en sus patios para abono de plantas.</p> <p>El 84 % de la muestra reconoce que el inadecuado manejo de los residuos sólidos genera problemas en el medio ambiente, lo que influye para cambiar los hábitos en el manejo de los residuos y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.</p> |
| <p><b>FORTALEZAS</b></p>   | <p><b>AMENAZAS</b></p>  |
| <p>La zona objeto de estudio se encuentra en suelo rural.</p> <p>La nueva Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos, enfoca la separación en la fuente y la dignificación de los recuperadores ambientales en el país.</p> <p>EL servicio de aseo es frecuente en la zona desde el año 2016.</p> <p>La zona rural a las que pertenecen estas</p>  | <p>No hay presencia de recuperadores ambientales en la zona de estudio.</p> <p>Falta de recursos en infraestructura en la zona, no permiten que se realicen actividades en la zona de aprovechamiento.</p> <p>El prestador del servicio no garantiza una recolección selectiva en las veredas ni el servicio de barrido de calles.</p> <p>La presencia de la especie invasora</p> |

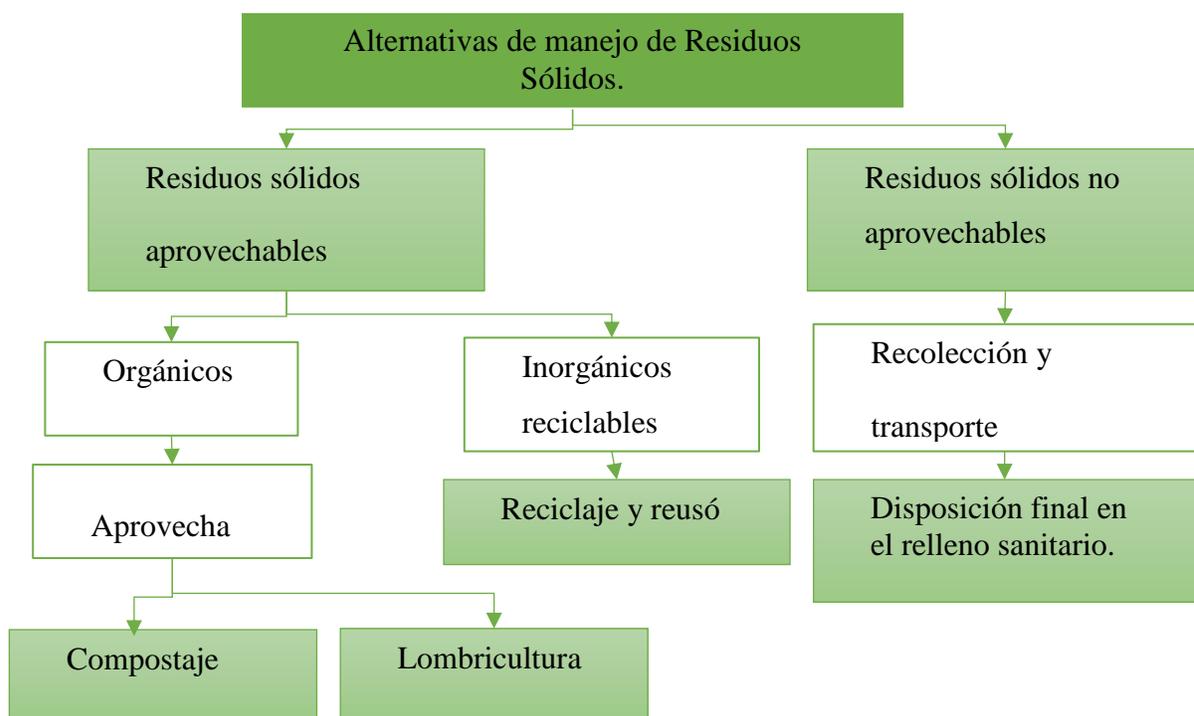
---

|   |   |
|---|---|
| veredas cuenta con una buena malla vial.  | Caracol africano, en la zona de la vereda el triunfo, quien utiliza la presencia de |
| La zona es visitada por deportistas entre semana y los fines de semana, aumentando su capacidad turística | basuras o materiales orgánicos en descomposición como habitad.                      |

---

Nota: la información referente se toma en base a los resultados obtenidos en las encuestas y la caracterización, además de las visitas de campo y diálogos con la comunidad. Fuente: El autor

## 9 Determinación de alternativas viables para el manejo de los residuos sólidos



**Figura 18** Alternativas de manejo de residuos sólidos. Se representan las cuatro alternativas de manejo identificadas. Fuente: El autor

Dentro de las alternativas viables para el manejo de los residuos sólidos en las veredas del Triunfo y Normandía se encuentran el compostaje, la Lombricultura, el reciclaje y reusó, la disposición final en el relleno sanitario, estas alternativas se describen y se analizan cada una por medio de una matriz DOFA.

## 9.1 Descripción de las alternativas para el manejo de los residuos sólidos

### 9.1.1 Residuos orgánicos.

A continuación, se realiza la descripción de las alternativas de manejo, conceptos y características que presentan los residuos orgánicos.

#### 9.1.1.1 *Compostaje.*

El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas. (FAO, 2013, pág. 24).

Según Jaramillo Henao & Zapata Marquez (2008), el compostaje aerobio debe cumplir con cuatro fases descritas a continuación:

**Mesófila:** Se caracteriza por la presencia de hongos y bacterias, aumentando la temperatura hasta los 45° por la actividad microbiana, “la descomposición de compuestos solubles, como azúcares, produce ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5). Esta fase dura pocos días (entre dos y ocho días)”. (FAO, 2013, pág. 23)

**Termófila:** En esta etapa se degradan ceras, proteínas y hemicelulosas y, escasamente la lignina y la celulosa; también se desarrollan en estas condiciones numerosas, bacterias formadoras de esporas y actinomicetos, Jaramillo Henao & Zapata Marquez, (2008), como le describe el manual de compostaje del agricultor, experiencias en América Latina, FAO, (2013), esta fase puede durar desde unos días hasta meses, según el material de partida, las condiciones climáticas y del lugar, y otros factores. Esta fase también recibe el nombre de

fase de higienización ya que el calor generado destruye bacterias y contaminantes de origen fecal como *Escherichia coli* y *Salmonella* spp.

Enfriamiento: “la temperatura desciende nuevamente hasta los 40-45 °C. Durante esta fase, continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos, al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente”. (FAO, 2013, pág. 24)

Maduración: Es un período que demora meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación

y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos. (FAO, 2013, pág. 25)

#### 9.1.1.2 *Condiciones del proceso de compostaje.*

Teniendo en cuenta los conceptos básicos que muestra el manual de compostaje del agricultor, experiencias en América Latina, FAO (2013), se describen las principales condiciones para tener en cuenta:

**Temperatura:** El compostaje inicia a temperatura ambiente y puede subir hasta los 65°C sin necesidad de ninguna actividad antrópica (calentamiento externo), para llegar nuevamente durante la fase de maduración a una temperatura ambiente.

**Humedad:** La humedad óptima para el compost se sitúa alrededor del 55%, aunque varía dependiendo del estado físico y tamaño de las partículas, así como del sistema empleado para realizar el compostaje

**pH:** define la supervivencia de los microorganismos y cada grupo tiene pH óptimos de crecimiento y multiplicación. La mayor actividad bacteriana se produce a pH 6,0- 7,5,

mientras que la mayor actividad fúngica se produce a pH 5,5-8,0. El rango ideal es de 5,8 a 7,2.

Oxígeno: La saturación de oxígeno en el medio no debe bajar del 5%, siendo el nivel óptimo el 10%. Un exceso de aireación provocaría el descenso de temperatura y una mayor pérdida de la humedad por evaporación, haciendo que el proceso de descomposición se detenga por falta de agua.

Nutrientes: una relación C/N de 20 – 35 es la adecuada al inicio del proceso; pero si esta relación es muy elevada, se disminuye la actividad biológica porque la materia orgánica a composta es poco biodegradable por lo que la lentitud del proceso no se deberá a la falta de nitrógeno sino a la cantidad de carbono. (Jaramillo Henao & Zapata Marquez, 2008, pág. 38)

Tamaño de la partícula: El tamaño ideal de los materiales para comenzar el compostaje es de 5 a 20 cm, La densidad del material, y por lo tanto la aireación de la pila o la retención de humedad, están estrechamente relacionados con el tamaño de la partícula, siendo la densidad aproximadamente 150 -250 kg/m<sup>3</sup>. (FAO, 2013, pág. 31)

Tamaño de la pila: Normalmente, se hacen pilas de entre 1,5 y 2 metros de alto para facilitar las tareas de volteo, y de un ancho de entre 1,5 y 3 metros. La longitud de la pila dependerá del área y del manejo.

### 9.1.1.3 *Lombricultura.*

Ramírez Joyo, N (2017) en su estudio “concluye que la lombricultura es una técnica biológica, que consiste en la descomposición de residuos orgánicos mediante organismos recicladores a través de su ingestión y excreta da como resultado un abono orgánico de buena calidad, utilizado en la agricultura ecológica”. (Ramírez Joyo, N 2017, pag 280),

Según Lotzof (2012), se le pueden añadir los siguientes materiales, estiércol, papel, cartón sin pintura, frutas, vegetales, cáscara de huevo, poda o corte de pasto, paja, residuo de cosecha, pulpa de café, granos de cereales. También se puede aplicar los biosólidos procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas, (Citado en “Manual de Compostaje del Agricultor” FAO, 2013, pág. 71).

La especie de lombriz que comercialmente más se emplea es *Eisenia foetida* conocida comúnmente como la lombriz roja californiana, Esta especie requiere de altas concentraciones de materia orgánica para su alimentación, y de igual forma requiere de ciertas condiciones ambientales como una temperatura óptima de 19-25°C, con humedad del 80%, pH de 6,5- 7,5 y baja luminosidad. La supervivencia de la lombriz depende de la cantidad de materia orgánica en el medio, disminuyendo la supervivencia según baja el porcentaje de materia orgánica.

El Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico-RAS 2000 sección II Título F, atribuye que “en un metro cuadrado de cama se pueden tener hasta 50.000 lombrices, y en un kilo se encuentran alrededor de 1.500. 200.000 lombrices pueden producir entre 30 y 50 toneladas de humus o lombricomposto, en un año” (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000)

#### 9.1.1.4 *Condiciones del proceso de lombricultura.*

Las condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades de lombricultura se muestran en la tabla 13.

**Tabla 13**

Condiciones del proceso de lombricultura.

| Parámetro   | Rango ideal   |
|-------------|---|
| Humedad     | 70%-80%, ésta es la humedad máxima, ya que la lombriz respira por la piel, y una humedad mas alta impediría su respiración. |
| Temperatura | 20-30°C   |
| pH          | 5-8,5. Se debiera verificar con una cinta indicadora el pH antes de alimentar la lombriz                                    |
| Luz         | La lombriz es fotosensible, por lo que siempre preferirá ambientes oscuros.   |

Fuente. Adaptado del Manual de Compostaje del Agricultor (FAO, 2013, pág. 71)

## 9.2 Inorgánicos reciclables

### 9.2.1 Reciclaje y reusó.

Según el título F del Ras (2000), los residuos aprovechables son cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo. (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000, pág. 107).

#### 9.2.1.1 *Condiciones del proceso de reciclaje y reusó.*

Para adelantar un proceso de reciclaje es importante definir que clases de residuos son, las características que presentan y sobre todo que se recicla.

A continuación, se presentan una conceptualización básica de cada residuo y las condiciones que se le atribuyen para ser incorporado a un proceso productivo.

Cartón y papel, se obtienen de las fibras de celulosa de los árboles que es transformada en pasta en procesos mecánicos o químicos, se puede encontrar papel de alta calidad al cual pertenece papel de fotocopias, de impresora, papel timbrado, de borradores y fichas, en la distinción de baja calidad encontramos periódicos, papel de colores, revistas, cartón, carpetas, entre otros.

Plásticos en su fabricación de los productos plásticos se utiliza el petróleo bruto, que al ser refinado se transforma en plásticos y carburantes, encontramos dentro de estos dos categorías los termoestables o los que se les da una forma permanente y no se pueden ablandar los cuales se usan para hacer artículos durables por ejemplo platos, muebles, y los termoplásticos se ablandan cuando se exponen al calor y a la presión, se endurecen cuando se enfrían, casi todos estos plásticos son reciclables y se utilizan comúnmente para hacer empaques.

El vidrio es un material producto de la mezcla de algunos recursos naturales no tóxicos como la arena, la caliza, la soda y el feldespato, puede ser reciclado varias veces, pues su calidad, pureza y transparencia lo permite, minimizando los impactos ambientales negativos en los rellenos sanitarios.

Los residuos metálicos representan más del 3% de la basura doméstica, lo que supone que cada persona tira al año unos 20 Kg de este material, para obtener estos metales es necesario extraer de la tierra grandes cantidades de minerales y emplear muchísima energía en forma de calor y electricidad. Por eso es muy importante reciclarlos.

En la tabla 14, se presenta los residuos susceptibles de aprovechamiento como materia prima de calidad como lo establece el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico-RAS 2000 sección II Título F.

**Tabla 14.**  
*Residuos susceptibles de aprovechamiento.*

| <b>Tabla F.5.3. Residuos Susceptibles de Aprovechamiento como Materia Prima Secundaria</b> |   |  |
|--|---|--|
| <b>Material</b>  | <b>Tipo de residuos</b>   | <b>Condiciones de calidad</b>  |
| Orgánicos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restos de cosechas</li> <li>- Residuos de poda y corte, aserrín, paja, trozos de madera</li> <li>- Desechos de plazas de mercado, entre otros</li> <li>- Residuos agrícolas</li> </ul>   | Deben ser separados de los materiales inorgánicos, para evitar su contaminación y posteriores interferencias en los tiempos y procesos físico-químicos de la degradación biológica.  |
| Plásticos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potes de champú</li> <li>- Empaques de detergentes y otros productos de aseo personal y del hogar</li> <li>- Empaques de alimentos como bolsas, domos de ponqué</li> <li>- Envases de gaseosa no retornables</li> <li>- Contenedores</li> <li>- Cepillos</li> <li>- Rejillas</li> <li>- Partes de electrodomésticos</li> <li>- Tapas</li> <li>- Bandejas como la de carnes y frutas y vajillas desechables</li> <li>- Material de embalaje espumado "icopor", entre otros</li> </ul> | Se recomienda lavar los envases, desprender su etiqueta y separar su tapa. Los empaques plásticos deben ser alterados por algún medio (perforación, corte, etc.) antes de ser desechados, para prevenir su uso con propósitos de falsificación de los productos que originalmente contenían.   |
| Vidrio   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidrio plano</li> <li>- Vidrio utilizado para el envasado y distribución de productos industriales como: botellas de gaseosas, cerveza, frascos de salsas y conservas, frascos de comidas para bebés, botellas de vino, licores, además de otras comidas y bebidas envasadas</li> </ul>  | Los envases y recipientes, deben ser lavados y separados de otros materiales como: restos de bebidas o alimentos, etiquetas de papel, tapas plásticas o metálicas, corchos y otro tipo de aditamentos que puedan presentar.  |
| Papel y cartón   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- El papel blanco de oficina</li> <li>- Periódicos y revistas</li> <li>- Cuadernos, libros, directorios telefónicos</li> <li>- Cajas de huevo</li> <li>- Rollo de papel higiénico</li> <li>- Papel de envoltorios</li> <li>- Publicidad, invitaciones</li> <li>- Tetra pack</li> <li>- Cajas de cartón corrugado</li> </ul>  | Se les deben retirar objetos como anillas, clips o cintas adhesivas y mantenerse secos y separados de los residuos orgánicos para evitar su contaminación. Las cajas de cartón corrugado deben extenderse y retirarse los restos de cintas o envoltorios. Los envases de cartón compuesto con otros materiales como los envases de tetra pack, deben ser lavados y extendidos.   |
| Metales  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metales férricos como el acero y el hierro</li> <li>- Metales no férricos como el aluminio, el bronce, el cobre y el oro, entre otros</li> </ul>   | <p>Este tipo de materiales deben ser separados de los demás residuos.</p> <p>No requieren procesos de acondicionamiento como el lavado, pero la reducción de volumen es útil en el caso de los recipientes y contenedores metálicos.</p> <p>La rigurosa separación por tipo de metal, es indispensable para el reciclaje de este tipo de materiales que se lleva a cabo en hornos de fundición a altas temperaturas.</p> |

Fuente: Adaptado de Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico-RAS 2000 sección II

Título F. (Ministerio de Desarrollo Económico, 2000, pág. 120)

### 9.3 **Residuos sólidos no aprovechables**

#### 9.3.1 **Disposición final en relleno sanitario.**

Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. (Decreto 838 de 2005 Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones).

### 9.4 **Análisis DOFA de las alternativas de residuos sólidos de la vereda el Triunfo y Normandía**

En el proceso de análisis mediante la matriz de análisis DOFA, presento como principales opciones de manejo el compostaje, ya que la mayor cantidad de residuos sólidos son orgánicos, aunque no se cuente con la infraestructura para establecer una planta de transformación de residuos orgánicos, de forma casera se pueden tratar estos con el fin de ser aprovechados en jardines y cultivos en la zona.

#### 9.4.1 **Análisis DOFA de la alternativa de Compostaje en la vereda el Triunfo y Normandía.**

De acuerdo con la información obtenida se encontró que una de las alternativas del manejo de los residuos sólidos generados en las veredas objeto de estudio es el compostaje el cual se analiza mediante la matriz DOFA presentada en la tabla 15.

**Tabla 15***Análisis DOFA de la alternativa de compostaje.*

| <b>ANÁLISIS DOFA</b>   |   |
|--|---|
| <b>DEBILIDADES</b>   | <b>OPORTUNIDADES</b>  |
| <p>La ausencia de infraestructura local, o de tiempo para hacer el procesamiento de compost, no permite que se desarrolle técnicamente la transformación de la materia orgánica.</p> <p>La poca participación comunitaria, motivación de grupos focales, líderes que se interesen en desarrollar proyectos productivos relacionados con la transformación de los residuos orgánicos, teniendo en cuenta que según los datos arrojados que 74,01 % de los residuos generados tienen características de biodegradabilidad.</p> | <p>El 74,01 % de los residuos generados presentan características orgánicas, lo que los hace factibles para adelantar actividades que los puedan ser actos para la producción agrícola.</p> <p>Implementando actividades de transformación de materia orgánica para producir compostaje se disminuye la cantidad de residuos orgánicos dispuestos en el relleno sanitario y por ende los costos en el valor del servicio.</p> <p>El estiércol de gallina y cerdo provenientes de algunas fincas brindaría posibilidades de generar otros productos orgánicos.</p> <p>La generación de abonos orgánicos de forma casera.</p> |
| <b>FORTALEZAS</b>  | <b>AMENAZAS</b>   |

---

|   |   |
|---|---|
| El municipio se encuentra implementación de PGIRS.                    | Falta de recursos en infraestructura en la zona, no permiten que se realicen actividades en la zona de aprovechamiento.                   |
| Los problemas de contaminación de fuentes hídricas podrían disminuir. | En la época seca se presenta escases de agua.   |
| Asistencia técnica para el desarrollo de la actividad.                | No se cuenta con una ruta de recolección de residuos orgánicos.   |
| Bajo costos de las materias primas.                                   | Los abonos orgánicos para ser comercializados deben contar con la respectiva certificación ICA, cumpliendo con la resolución 375 de 2004. |

---

Fuente: El autor

#### **9.4.2 Análisis DOFA de la alternativa de Lombricultura en la vereda el Triunfo y Normandía.**

Para el análisis por medio de una matriz DOFA de la alternativa de Lombricultura en las veredas del Triunfo y Normandía se presenta la tabla 16.

**Tabla 16.**  
*Análisis DOFA de la alternativa de Lombricultura*

| <b>ANÁLISIS DOFA</b>  |   |
|---|---|
| <b>DEBILIDADES</b>  | <b>OPORTUNIDADES</b>  |
| Falta de interés de la comunidad para desarrollar la actividad. | Desarrollar productos ecológicos en las veredas.  |
| Inexistencia de estructuras para realizar la actividad.         | La producción se puede agrupar en producción casera.<br><br>No existen otros productores de estos productos en la zona.                   |
| <b>FORTALEZAS</b>   | <b>AMENAZAS</b>   |
| Asistencia técnica para el desarrollo de la actividad.          | Falta de presupuesto para financiar la actividad.   |
| Bajo costos de las materias primas.                             | Las temperaturas altas que se tienen en la zona y la baja disponibilidad de agua pueden afectar la actividad.                             |
| La lombriz roja californiana es de fácil obtención.             | Los abonos orgánicos para ser comercializados deben contar con la respectiva certificación ICA, cumpliendo con la resolución 375 de 2004. |

Fuente: El autor

### 9.4.3 Análisis DOFA de la alternativa de reciclaje y reusó, en la vereda el Triunfo y Normandía.

Para el análisis por medio de una matriz DOFA de la alternativa de reciclaje y reusó se presenta la tabla 17.

**Tabla 17**  
*Análisis DOFA de la alternativa de reciclaje y reusó*

| <b>ANÁLISIS DOFA</b>  |  |
|---|--|
| <b>DEBILIDADES</b>  | <b>OPORTUNIDADES</b>   |
| Falta de un centro de acopio en la zona.  | Mejoramiento de la calidad de vida de las personas.  |
| Falta de colaboración en la comunidad.  | El 12, 32 % de los residuos sólidos son reciclables, en su mayor proporción plásticos y botellas de gaseosa.                 |
| Poco conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos aprovechables.                            | En el municipio de Neiva se han organizado empresas recicladoras con el fin de establecer las rutas selectivas de la ciudad. |
| Las personas de la zona disponen parte de sus residuos en botaderos a cielo abierto o los incinera. |  |
| <b>FORTALEZAS</b>   | <b>AMENAZAS</b>  |
| Grupos focales, realizan labores con material reciclable con el fin de incentivar su uso.           | No se cuenta con vehículos de tracción con los cuales se pueda realizar un recorrido en la zona.                             |

Fuente: El autor

#### 9.4.4 Análisis DOFA de la alternativa de Disposición final en el relleno sanitario, en la vereda el Triunfo y Normandía.

Para el análisis por medio de una matriz DOFA de la alternativa de disposición final en el relleno sanitario se presenta la tabla 18.

**Tabla 18**

*Análisis DOFA de la alternativa de disposición final en el relleno sanitario.*

| <b>ANÁLISIS DOFA</b>  |   |
|---|---|
| <b>DEBILIDADES</b>  | <b>OPORTUNIDADES</b>  |
| El servicio tiene una frecuencia semanal.   | En la zona de estudio no se encuentran sitios donde se generen residuos industriales. |
| La empresa prestadora del servicio no presta el servicio de barrido en las veredas. |   |
| <b>FORTALEZAS</b>   | <b>AMENAZAS</b>   |
| El sitio de disposición final cuenta con los permisos correspondientes para operar. | Disminución de la vida útil del relleno sanitario.                                    |
| La empresa cuenta con vehículos de transporte para la recolección de los residuos.  | El servicio prestado tiene un valor.  |

Fuente: El autor

## 9.5 Alternativas viables como resultado del trabajo DOFA.

Teniendo en cuenta el análisis presentado por medio de la matriz DOFA y las condiciones de ubicación en que se encuentra la zona objeto de estudio, el aprovechamiento de los residuos orgánicos contribuiría a conservar y reducir la demanda de recursos, preservar las condiciones de vida útil de los rellenos sanitarios.

Según los resultados de la caracterización de residuos sólidos de las veredas el Triunfo y Normandía el 74,01 % son residuos orgánicos, de los cuales el 40,70% provienen de la preparación de alimentos y el restante son residuos de hojas, ramas que se recogen de los patios de las viviendas.

De la muestra seleccionada el 17 % no le da manejo a los residuos que genera, mientras el 75% lo utiliza en sus propias viviendas para alimentación animal y abono de plantas, sin embargo, estas actividades no incluyen ninguna técnica de aprovechamiento que permita garantizar un manejo adecuado de los mismos, es claro que con condiciones óptimas para el desarrollo de estas actividades los principales beneficiados serían los pobladores de la comunidad recuperando suelos para pequeños cultivos agrícolas, huertas caseras, mantenimiento de zonas verdes, jardinería y viveros como actividad económica.

Presentando estas opciones se tiene que para la utilización de compuestos provenientes de residuos orgánicos Jaramillo Henao & Zapata Marquez (2008) afirman:

El compost según su composición y sus características puede tener diferentes usos. Cuando el compost muestra contenidos relativamente altos de metales pesados, puede utilizarse en parques y jardines urbanos, pero si se presenta cierto exceso de sales se puede utilizar con las debidas precauciones en la recuperación de suelos degradados. Aunque, es variable el grado de salinidad que puede presentar un compost, siempre está dentro de

unos niveles que no reviste riesgo aparente de salinización para el suelo; no obstante, el nivel en sodio no deberá sobrepasar el límite del 0,5 % sobre su contenido total de materia seca. (p 41).

#### 9.6 Limitantes en el desarrollo de las alternativas de manejo de residuos sólidos.

En la tabla 12, en el análisis de la matriz DOFA se identifica como amenaza la presencia de la especie invasora Caracol africano, en la zona de la vereda el triunfo, quien utiliza la presencia de basuras o materiales de desecho como habitad, según Alburqueque et al. (2008); Senasa, (2013), uno de los factores más determinantes en la rápida dispersión de esta especie en el mundo es la presencia humana. Por lo general *A. filica* es más abundante en sitios de asentamiento humano y ciudades densamente pobladas en donde encuentran fácilmente recursos alimenticios como material vegetal y animal en descomposición. (ICA, s.f.)

“El caracol gigante africano reptar por el suelo y entra en contacto con desperdicios de basureros y escombros y ratas. En todos los casos, puede adquirir parásitos, bacterias y hongos y se convierte en vector de organismos que pueden afectar la salud de humanos, animales domésticos y ganados diversos” (UNAL, 2013).

A continuación, en la tabla 19, se presenta un análisis DOFA de la especie invasora Caracol Africano en la vereda el Triunfo.

**Tabla 19**

*Análisis DOFA de la especie invasora Caracol Africano en la vereda el Triunfo.*

| <b>ANÁLISIS DOFA</b>   |  |
|--|--|
| <b>DEBILIDADES</b>   | <b>OPORTUNIDADES</b>   |
| <p>La especie invasora se encuentra distribuida por la margen derecha de la vereda el Triunfo.</p> <p>Es una especie polífaga, hermafrodita.</p> <p>Puede llegar a poner entre 900 a 1200 huevos y eclosionar cerca de un 90%.</p> <p>En zonas se vierten las aguas negras a la calle.</p> <p>Las familias de la zona realizan quemas para eliminar la presencia de caracoles.</p> | <p>La prestación del servicio de aseo permite disminuir los puntos de concentración de residuos.</p> <p>Las autoridades ambientales, desarrollan actividades de información para su control.</p> |
| <b>FORTALEZAS</b>  | <b>AMENAZAS</b>  |
| <p>La comunidad identifica los problemas que genera la especie.</p>  | <p>Poca inversión y mantenimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales.</p>  |

Fuente: el autor.

## 10 Socialización cartilla educativa

Una vez desarrollada la encuesta, la caracterización de residuos sólidos y obtenidos los resultados de cada una de las actividades, se diseñó y se socializó la cartilla con la comunidad en dos jornadas, con la población objeto del proyecto, la primera se realizó con la comunidad de la vereda el Triunfo utilizando como estrategia el puerta a puerta, como se puede observar en la figura 29 y la segunda por medio de una invitación verbal por medio de los grupos de madres comunitarias, para que asistieran a la caseta comunal de la vereda el Triunfo, como se puede observar en la figura 30.



**Figura 19.** Socialización de la cartilla con la comunidad de la vereda El Triunfo, fotografía tomada en la vereda El Triunfo. Fuente: El autor.

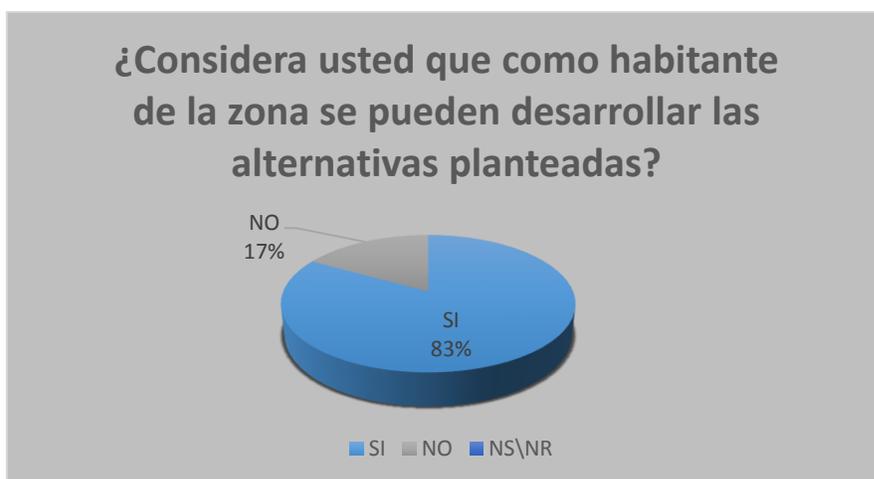


**Figura 20.** Socialización de la cartilla con la comunidad de la vereda Normandía. Fotografía tomada en la caseta comunal de la vereda El Triunfo. Fuente los autores.

La socialización consistió en entregar los resultados obtenidos a la comunidad, según el resultado de la caracterización 74,01 % pertenece a material de origen orgánico, siendo esta la principal razón para establecer que este se puede tratar por medio de técnicas de compostaje, la cartilla le permite a la persona identificar qué clase de residuos existen, como se pueden clasificar dependiendo de sus características orgánicas, inorgánicas, peligrosas y especiales, las alternativas de manejo de los diferentes residuos sólidos generados como el reciclaje, compostaje, , la disposición final de los residuos sólidos, como información adicional, se divulgó la temática de los programas de residuos posconsumo para llantas, bombillas, pilas, plaguicidas, medicamentos, teniendo en cuenta que estos residuos especiales por sus condiciones concernientes en cantidad, calidad, magnitud necesitan un manejo especial, dando a conocer los puntos de acopio ubicados en la ciudad de Neiva. De igual forma se incluye del título IX los artículos 100, 101, 102 y 111 relacionadas en la ley 1801 de 2016.

A cada persona se le entrego una cartilla y se le explico la información contenida, esta queda como producto a través de medio digital en un blog creado, al final se le solicito a las persona responder preguntas que se exponen a continuación, con el fin de conocer la repercusión benéfica y el impacto del desarrollo del proyecto midiendo y garantizando que el valor puesto en el proyecto genere en la comunidad condiciones válidas y accesibles para la adopción de mejores accionares frente al manejo de los residuos sólidos y el cumplimiento de los objetivos propuestos:

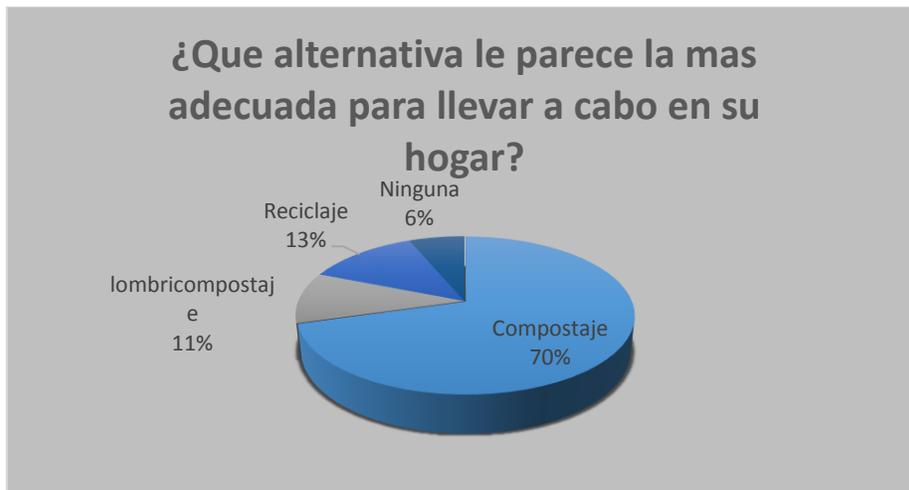
- ¿Considera usted que como habitante de la zona se pueden desarrollar las alternativas planteadas?



**Figura 21.** ¿Considera usted que como habitante de la zona se pueden desarrollar las alternativas planteadas?  
Fuente: los autores.

Como se observa en la figura 21, se obtuvo que un 83 % consideran que cualquiera de las alternativas es posible realizar, frente a un 17 % que argumenta que no es necesario ya que no se cuentan con los medios para adelantar estas actividades, para el resultado afirmativo se obtuvo como observación que la realización de compostaje se hace de forma no técnica pues argumentan que los residuos provenientes de la cocina se arrojan a los patios y plantas como abono.

- ¿Qué alternativa le parece la más adecuada para llevar a cabo en su hogar?

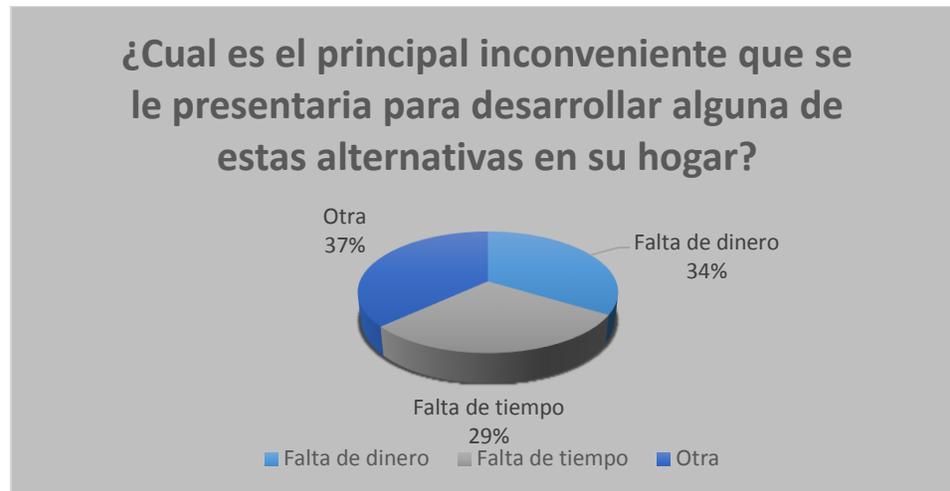


**Figura 22.** ¿Qué alternativa le parece la más adecuada para llevar a cabo en su hogar?  
Fuente: los autores.

En los resultados obtenidos como se puede ver en la figura 22, el compostaje es la actividad según la comunidad más apropiada para desarrollar y se relaciona directamente con el porcentaje de material orgánico que presenta los residuos que allí se generan teniendo en cuenta el 74 % resultante de la caracterización realizada, en porcentajes menores se tiene el reciclaje y el lombricompostaje, sin embargo, también se puede detallar que un 6% de la muestra se niega a implementar alguna de estas.

- ¿Cuál es el principal inconveniente que se le presentaría para desarrollar alguna de estas alternativas en su hogar?

Según los resultados que se observan en la figura 23, se obtuvo que un 37 % de la muestra considera otros los inconvenientes fuera del tiempo y el dinero para adelantar las alternativas planteadas en el hogar, a lo que consideran que al reunir los residuos en un lugar del patio se almacena cantidad de caracoles africanos donde depositan esto lo cual los lleva a realizar la quema de las hojas, también argumentan que acumular las hojas en el patio genera suciedad.



**Figura 23.** ¿Cuál es el principal inconveniente que se le presentaría para desarrollar alguna de estas alternativas en su hogar? Fuente: los autores.

La falta de dinero según las personas se encuentra en un porcentaje del 34%, ya que según ellos el desarrollo de estas actividades les ocasionaría una inversión de lo cual argumentan no contar con la disposición económica para efectuar actividades de desplazamiento o compra de materiales.

Para un porcentaje del 29% la falta de tiempo es una condicional que interviene para desarrollar las alternativas planteadas, aunque el compostaje, el reciclaje, el lombricompostaje no requieren de mucho tiempo la gente considera que este afectaría la realización de sus actividades diarias, este pensamiento es posible cambiarlo si se les enseña que estas actividades pueden ir ligadas directamente con el desarrollo de su trabajo en el hogar o la finca.

## 11 Conclusiones

Como resultado del trabajo de identificación de las alternativas de manejo de los residuos sólidos en la vereda el triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva se puede concluir que:

- Como resultado de las encuestas y la caracterización realizada se identificaron que las principales condiciones del manejo de los residuos sólidos están relacionadas con la disposición en relleno sanitario y con un porcentaje menor la quema de residuos, asociando este porcentaje a residuos orgánicos provenientes de las actividades de barrido de patios que los habitantes incineran con el fin de disminuir la presencia de animales o suciedad en sus casas.
- La mayor cantidad de residuos sólidos obtenidos se representa con los materiales de origen orgánico que están entre un 74%, seguidamente de los residuos reciclables en un 12, 2%, con estos datos también se encuentra que según la comunidad que se tomó como muestra dentro de las alternativas planteadas la más adecuada para ejecutar es el compostaje.
- Dentro de las alternativas viables para el manejo de los residuos sólidos el aprovechamiento de orgánicos en actividades de compostaje o lombricompostaje es la más acertada y viable teniendo en cuenta las condiciones rurales de la zona, este porcentaje amplio de generación al ser aprovechado de generaría un impacto positivo en la comunidad y su entorno.
- La cartilla educativa propiciara que la comunidad se apropie de conceptos teóricos que se pueden llevar a la práctica, esta hace un acercamiento ilustrado además que explora adicionalmente otros conceptos que poco se conocen en las zonas rurales

como los residuos especiales y los apartes del código de Policía y convivencia ciudadana.

## 12 Recomendaciones

De acuerdo con la información obtenida, las conclusiones planteadas se presentan las siguientes recomendaciones, estas tienen en cuenta las condiciones de la zona, con el fin único de desarrollar en la gente aptitudes que permitan el mejoramiento de su calidad de vida y su entorno:

Se recomienda conformar una asociación entre las comunidades de la zona con el fin de realizar actividades de reciclaje acompañados de empresas recicladoras ya constituidas del municipio, con el fin de inculcar en la comunidad el desarrollo de actividades amigables con el medio ambiente y la posibilidad de reunir fondos que beneficien su población.

Se recomienda ejecutar acciones en conjunto con las entidades gubernamentales con el fin de hacer frente a la invasión de la especie de *Achatina Fúlica* o Caracol Africano que presenta la vereda El Triunfo en su gran mayoría y que ha afectado de forma más evidente la zona media de la misma.

Es necesario que las comunidades por medio de las juntas de acción comunal soliciten al municipio la inclusión de la zona, en las rutas selectivas con las organizaciones de recicladores del municipio.

Se requiere se apoyen y mantengan los proyectos de educación ambiental con los grupos de interés de las veredas, para ello se acompañen por parte de entes gubernamentales, la empresa del servicio público de aseo, aquellas labores de los hogares infantiles en el uso de material reciclable para sus actividades educativas, los grupos de madres organizadas que desarrollan esporádicamente jornadas de limpieza, siembra de árboles en las áreas verdes.

Se recomienda a la comunidad ejecutar acciones encaminadas a la recuperación de los espacios y la protección frente a la inadecuada disposición de residuos sólidos en áreas como la laguna del Triunfo, la quebrada el Limón y el Rio Arenoso.

## Referencias Bibliográficas

- Atencio P, R. M., Reyes L, J. A., & Guevara, J. A. (2013). Evaluación de riesgo ambiental en un tiradero con quema de basura. *Revista internacional de contaminacion*, 29, 107-117. Recuperado el 23 de Agosto de 2016, de <http://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/viewFile/43639/39546>
- Burbano, Y. C. (2011). *Sistemas de tratamiento y disposicion final de residuos solidos.Modulo didactico*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2016, de Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin\\_10\\_mtodo\\_para\\_la\\_caracterizacin.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin_10_mtodo_para_la_caracterizacin.html)
- Cantanhede, A., Sandoval, L., Monge, G., & Caycho, C. (2005). *Procedimientos estadísticos para los estudios de Caracterización*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2016, de BVSDE-PAHO: [www.bvsde.paho.org/bvsair/e/hdt/hdt97/hdt97.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsair/e/hdt/hdt97/hdt97.pdf)
- CEPIS. (2000). *HDT 17: metodo sencillo del analisis de residuos solidos*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2016, de OPS: <http://www.bvsde.ops-oms.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html>
- Colombia.Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2012). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS TÍTULO F Sistemas de Aseo Urbano*. Recuperado el 27 de Agosto de 2016, de Ministerio de vivienda, ciudad y territorio.: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/PGIRS/PGIRS%20de%20Segunda%20Generaci%C3%B3n/Titulo%20F%20de%20RAS%202000.PDF>

Concejo de Neiva. (19 de Noviembre de 2009). *Acuerdo 045, por el cual se instaura el comparendo ambiental en el municipio de neiva, y se dictan otras disposiciones.*

Congreso de la republica. (5 de Julio de 2012). *Ley 1549 de 2012.* Recuperado el 02 de 08 de 2016, de

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/ley154905072012.pdf>

Congreso de la república. (29 de julio de 2016). *Ley 1801 del 2016 Por la cual se expide el código nacional de policía y convivencia ciudadana.* Obtenido de Diario Oficial No. 49.949.

CONPES. (2016). *Política Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos.*

Recuperado el 23 de Marzo de 2017, de Consejo Nacional De Política Económica y Social-DPN:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>

Contreras, M. J. (2008). *Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia).* Recuperado el 27 de 08 de 2016, de Universidad Nacional De Colombia:

<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/tsocial/article/view/14084/14844>

*Decreto 838 de 2005 Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.* (s.f.).

Empresas Públicas De Neiva E.S.P (EPN). (2013). *Reformulacion PGIRS 2013 Neiva-Huila.*

Recuperado el 04 de 08 de 2016, de Ciudad limpia Neiva:

[http://www.ciudadlimpianeiva.com.co/site/images/PGIRS/PGRIS\\_APROBADO\\_2013.pdf](http://www.ciudadlimpianeiva.com.co/site/images/PGIRS/PGRIS_APROBADO_2013.pdf)

- Falla, M. M. (2010). *formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos del centro comercial San Pedro Plaza De La Ciudad De Neiva – Huila*. Recuperado el 27 de Marzo de 2017, de Pontifica Universidad Javeriana:  
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/9863>
- FAO. (2013). *Manual de Compostaje del Agricultor, Experiencias en América Latina*. Recuperado el 20 de 06 de 2017, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>
- Fernandez, A. M., & Duque, Y. A. (2016). *Identificación del estado del arte en el manejo y la disposición de los residuos sólidos en la central minorista de mercado “Mercaneiva” del municipio de Neiva*. Recuperado el 27 de Marzo de 2017, de  
<http://repository.unad.edu.co/handle/10596/6430>
- Earth Google, S. (2016). Imagen © DigitalGlobe.
- Guarín, L. Y. (2010). *Fortalecimiento de la gestión ambiental municipal, bajo un enfoque integral y participativo entre los sectores salud, ambiente y educación: estudio de caso municipio de Soracá – Boyacá*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de  
<http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/715/1/eam34.pdf>
- Hernández, M. B., Aguilar, Q. V., R. L., Lima, R., Eljaiek, M., Márquez, L. B., & Buenrostro, O. (2016). generación y composición los residuos sólidos urbanos en América. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*(32), 11-22. Recuperado el 24 de Marzo de 2017, de  
<http://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/RICA.2016.32.05.02/46669>

- Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *Qué desperdicio: Una revisión global de la gestión de residuos sólidos*. Serie del desarrollo urbano; documentos de conocimiento no. 15. Banco Mundial, Washington, DC. Recuperado el 24 de Marzo de 2017, de Banco Mundial,: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>
- ICA. (s.f.). *Informe especial: Caracol Africano*. Recuperado el 23 de 06 de 2017, de ICA: <http://www.ica.gov.co/Periodico-Virtual/Prensa/Informe-especial-Caracol-Gigante-Africano.aspx>
- Jankilevich, S. (2003). *Las cumbres mundiales sobre el ambiente. Estocolmo, Río y Johannesburgo*. Recuperado el 07 de 08 de 2016, de Documento de Trabajo N° 106, Universidad de Belgrano: [http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt\\_nuevos/106\\_jankilevich.PDF](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/106_jankilevich.PDF)
- Jaramillo Henao, G., & Zapata Marquez, L. M. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia(trabajo de posgrado)*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de Universidad de Antioquia: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/45>
- Marmolejo R, L. F., Klinger A, R. A., Madera P, C. A., Olaya O, J., Marcos B, C., & Ordóñez A, J. A. (2010). Cuantificación y caracterización local: una herramienta básica para la gestión integral de los residuos sólidos residenciales. *Ingeniería e Investigación*, 30(2). Recuperado el 27 de Agosto de 2016, de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/ingevinv/rt/printerFriendly/15740/34075>
- Marmolejo, L. F., Torres, P., Oviedo, R., Garcia, M., & Diaz, L. F. (2011). Análisis del funcionamiento de plantas de manejo de residuos sólidos en el Norte Del Valle Del Cauca, Colombia. *Revista Escuela de Ingeniería de Antioquia*(16), 163-174.

Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de Scielo Colombia:

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-12372011000200013](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372011000200013)

MAVDT. (2005). *Decreto 838 De 2005, por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de Alcaldía de Bogotá:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16123>

Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial. (2005). *Resolución 532 del 26 de Abril De 2005*. Recuperado el 03 de 08 de 2016, de Corporacion Autonoma Regional de Santander.: <http://www.cas.gov.co/index.php/component/remository/func-startdown/458/?Itemid=>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Recuperado el 07 de 08 de 2016, de Observatorio ambiental de Bogotá.:

<http://oab.ambientebogota.gov.co/es/educacion-ambiental/educacion-ambiental-por-territorios/politicas-de-educacion-ambiental>

Ministerio de Desarrollo Económico. (2000). *Reglamento tecnico del sector de agua potable y saneamiento basico-RAS 2000 seccion II Titulo F*. Recuperado el 27 de 08 de 2016, de CRA: [www.cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/8.\\_Sistemas\\_de\\_aseo\\_urbano.pdf](http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/8._Sistemas_de_aseo_urbano.pdf)

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2014). *Marco de gestion ambiental y social*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de Ministerio de vivienda:

<http://www.minvivienda.gov.co/Residuos%20Solidos/Marco%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20y%20Social%202014.pdf>

Ministerio del medio ambiente. (1995). *Decreto 948 de 1995*. Recuperado el 03 de 08 de 2016, de Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.:

[https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec\\_0948\\_1995.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf)

Ministerio del Medio Ambiente. (1998). *Politica para la gestion integral de residuos solidos*. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/602-plantilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-sin-galeria-53#documentos>

Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). *Ley 1259, por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones*. Recuperado el 10 de Agosto de 2016, de Alcaldia bogota:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34388>

Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2009). *Decreto 3695, Por medio del cual se reglamenta la Ley 1259 de 2008 y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de Alcaldia de Bogota:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37494#0>

Municipio de Neiva. (2015). *Caracterizacion diagnostica POT*. Recuperado el 26 de Agosto de 2016, de Alcaldia de Neiva:

<http://www.alcaldianeiva.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Diagnostico%20POT.pdf>

- Municipio de Neiva. (2016). *Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipio de Neiva 2016-2027*. Recuperado el 15 de 07 de 2017, de Alcaldia de Neiva.
- OPS. (1996). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia*. Recuperado el 27 de 8 de 2016, de bvsde:  
<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/analisis/colombia/colombia6.html>
- OPS. (2009). *Guia de orientacion en saneamiento basico para alcaldias de municipios rurales y pequeñas comunidades*. Recuperado el 27 de 08 de 2016, de BVSDE:  
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/3residuos/3-1residuos.htm>
- OPS. (2010). *Informe de la evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en américa latina y el caribe*. Recuperado el 27 de 08 de 2016, de BVSDE: [www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/informe/informe.html](http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/informe/informe.html)
- PNUMA. (2013). *Guia para la elaboracion de estrategias nacionales de gestion de residuos*. Recuperado el 04 de 08 de 2016, de UNEP: <http://www.residuoselectronicos.net/wp-content/uploads/2013/11/PNUMA.png>
- Presidente de la republica. (20 de diciembre de 2013). Decreto 2891. *por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo*. Recuperado el 25 de Agosto de 2016, de Alcaldia de Bogota.:  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=56035#120>
- Presidente de la República de Colombia. (12 de 2004). *Decreto 4296 de 2004*. Recuperado el 03 de 08 de 2016, de Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible:  
<http://web2006.minambiente.gov.co:8091/fichaArchivo.aspx?id=311>

Ramírez Joyo , N. (2017). Lombricultivo en la Producción de Abono Orgánico para Fomento de Valores Ambientales. *Revista Scientific*, 2(3), 276-288. Recuperado el 23 de Junio de 2017

Suarez Ibijes, M. O., & Tapia Zambrano, F. A. (2012). *Interaprendizaje de Estadística Básica*. Recuperado el 20 de Agosto de 2016, de Universidad Tecnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2341>

UNAL. (2013). *Caracol gigante invade 112 municipios del país*. Recuperado el 23 de 06 de 2017, de <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/caracol-gigante-invade-112-municipios-del-pais.html>

Urdaneta, G., Joheni, A., & Saez, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe *Omnia*, 20, 121-135. Recuperado el 10 de Septiembre de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

## Anexos.

### Anexo A. Encuesta.

**Universidad nacional abierta y a distancia UNAD**  
Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente.  
Programa de ingeniería ambiental  
Proyecto de grado

**Tema:** Identificación de las alternativas de manejo de los residuos sólidos en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva.

**Objetivo:** Identificar y evaluar las condiciones actuales del manejo y disposición de los residuos sólidos que efectúa el tamaño de muestra calculado para la comunidad de la vereda el Triunfo y el sector de Normandía

Nombre del encuestador:

\_\_\_\_\_

Nombre del encuestado:

\_\_\_\_\_

Lugar\_\_\_\_\_ Fecha\_\_\_\_\_

### Información básica.

A. Cuantas personas residen en la vivienda \_\_\_\_\_

A. Sexo del entrevistado. F\_\_\_ M\_\_\_

B. Estrato de la vivienda. \_\_\_\_\_

C. Grado de escolaridad\_\_\_\_

No estudió\_\_\_\_\_

Primaria\_\_\_\_\_

Básico \_\_\_\_\_

Técnico\_\_\_\_\_

Universidad \_\_\_\_\_

### Información de identificación y análisis

1. ¿Qué residuos genera diariamente en su vivienda?

---



---



---



---

2. ¿Qué residuos genera ocasionalmente en su vivienda?

---



---



---



---

3. Usted clasifica o separa los residuos sólidos en su hogar (el momento de su generación):

a. Si\_\_ b. No\_\_ NS\ NR \_\_\_\_

4. Ha observado en las calles del sector residuos sólidos, sueltos o en bolsas que contengan residuos.

Sí \_\_ No\_\_ NS\ NR \_\_\_\_

5. ¿Cuál es el manejo que se le da a los residuos producidos en su hogar?

Servicio de aseo \_\_\_\_\_

Servicio de aseo y quemas \_\_\_\_\_

Servicio de aseo y patio\lote \_\_\_\_\_

Quemas \_\_\_\_\_

Entierro \_\_\_\_\_

Patio\lote \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_ Cual? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

6. Que manejo les da a los residuos orgánicos que genera en su hogar

Caneca de basura \_\_\_\_\_

Compost \_\_\_\_\_

Comida para los animales \_\_\_\_\_

No les dan Manejo \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_ Cual? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

7. ¿Sabe usted que el manejo inadecuado de los residuos sólidos (basuras) en el sector y sus alrededores ocasionan contaminación al medio ambiente?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ NS\ NR \_\_\_\_\_

8. Tiene conocimiento sobre cuál es la mejor manera de darle una disposición final a los residuos que generamos en nuestro hogar

a. Si \_\_\_\_\_ b. No \_\_\_\_\_ NS\ NR \_\_\_\_\_

Cual? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

9. ¿Cree usted que, separando los residuos sólidos, contribuimos a mejor la situación ambiental de sector en que habitamos?

a. Si \_\_\_\_\_ b. No \_\_\_\_\_ NS\ NR \_\_\_\_\_

¿Porque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. En el sector donde reside hay un punto central de almacenamiento para la recolección de los residuos solidos

a. Si\_\_\_ b. No\_\_\_ NS\ NR \_\_\_

11. En este sector se han realizado charlas educativas sobre el manejo de los residuos solidos

a. Si\_\_\_ b. No\_\_\_ NS\ NR \_\_\_

12. Piensa usted que es importante para el sector la educación sobre la conservación del medio ambiente.

a. Si\_\_\_

b. No\_\_\_

¿Porque? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13. Estaría usted dispuesto a cambiar los hábitos en el manejo de los residuos sólidos.

a. Si\_\_\_

b. No\_\_\_

Muchas gracias por su colaboración.

## Anexo B. Análisis y resultados de las encuestas.

En el análisis de la encuesta se tomaron los datos recogidos en cada vereda, los cuales se analizaron por separado y luego en conjunto, se ingresó la información para el respectivo análisis estadístico en el programa de Excel, con este programa se organizó y se analizó toda la información, para así obtener los datos más importantes de la muestra seleccionada.

La encuesta se aplicó al 100% de la muestra seleccionada a una población homogénea, los resultados fueron determinados de la siguiente manera:

Para el levantamiento de la información básica se realizaron cuatro preguntas enfocadas a el número de personas que residen en la vivienda, el género del entrevistado, el estrato socioeconómico y el grado de escolaridad, en la figura 24 se muestran los resultados graficados del número de personas que residen en la vivienda.

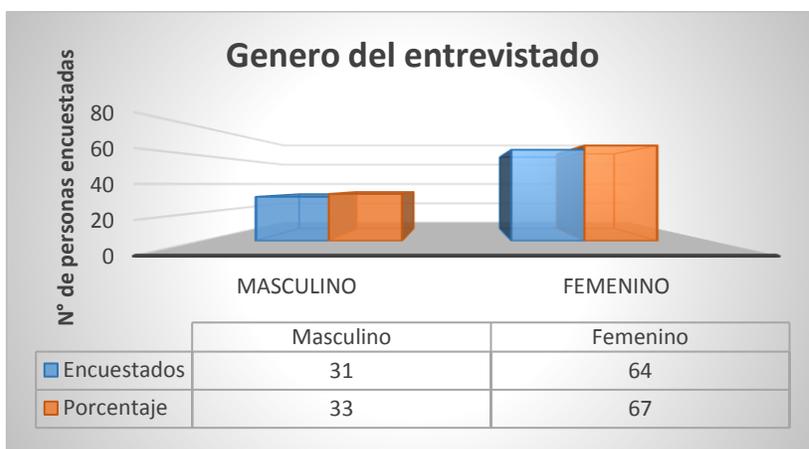


**Figura 24.** Número de personas que residen en la vivienda.

*Nota:* el número de personas encuestadas fue de 95. Fuente: *los autores.*

En la figura 24, podemos determinar que según los datos obtenidos en la muestra las familias de la zona están conformadas en un mayor porcentaje de 3 a 4 personas,

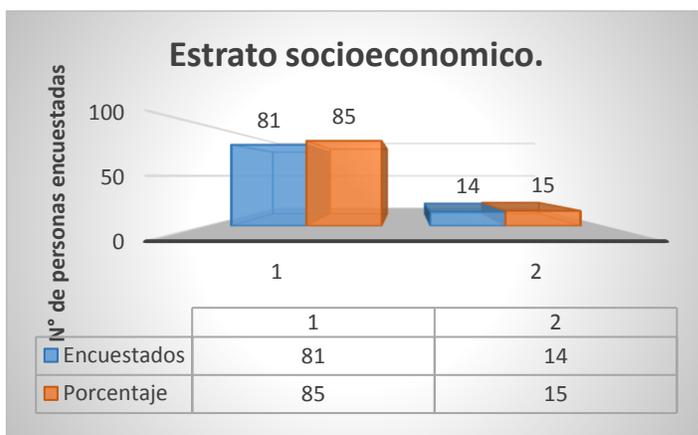
seguidamente del número de personas agrupadas entre el rango de 5 a 6 personas por vivienda, es posible determinar que esta zona rural no está determinada por familias numerosas, según los datos analizados por vereda predominan los mismos valores lo que hace que la muestra sea homogénea.



**Figura 25.** Genero del entrevistado.

Fuente: los autores.

En la figura 25, se muestran los resultados obtenidos de las 96 encuestas realizadas, del total, 64 de las encuestas fueron respondidas por personal femenino lo que equivale a un 67%, mientras que el 33% equivale al personal masculino.



**Figura 26.** Estrato socioeconómico.

Fuente: los autores.

El 85 % de las viviendas son estrato 1, el 15 por ciento restantes equivale a porcentaje obtenido en la vereda el Triunfo en donde se encuentran algunas casas de estilo campestre que pertenecen al estrato 2, esta información se muestra en la figura 26.



**Figura 27.** Grado de escolaridad

Fuente: los autores

En la figura 27, se puede observar que el nivel educativo de las personas que respondieron a la encuesta agrupando los mayores valores obtenidos refieren a personas que tienen la primaria y la educación básica, esto debido a que quienes permanecen en los hogares en su gran mayoría son madres dedicadas a los oficios del hogar y el cuidado de los niños.

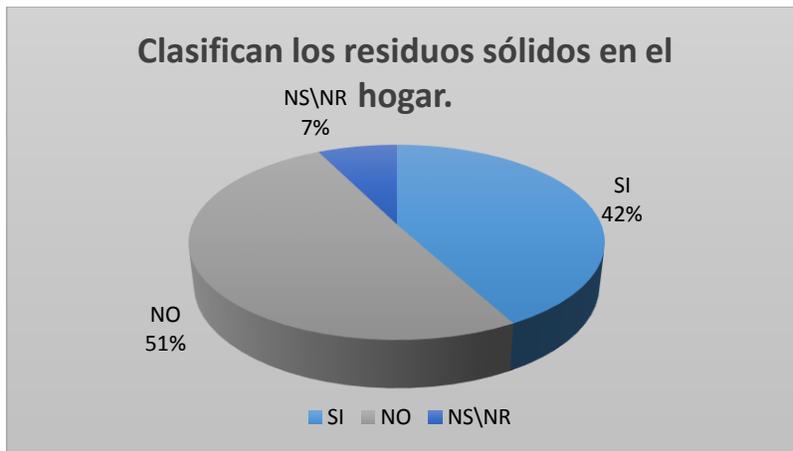
En una segunda estructura se realizaron 12 preguntas que buscaron información relacionada con el tema objeto de investigación.

1. ¿Qué residuos genera diariamente en su vivienda?

En respuesta a la pregunta realizada la muestra en un 100 % determino que lo que generan diariamente son bolsas, cascaras y/o residuos provenientes de la preparación de alimentos para el hogar, en un porcentaje menor los residuos como papeles, residuos orgánicos provenientes de las actividades de barrido de patios y calles.

## 2. ¿Qué residuos genera ocasionalmente en su vivienda?

Las personas encuestadas respondieron en su gran mayoría que no generan nada, sin embargo, otras personas respondieron que genera ocasionalmente, residuos de ropa, desechables, vidrio, latas, residuos de construcción, tarros de pintura, bolsas de soluciones salinas, cajas de cartón, icopores.



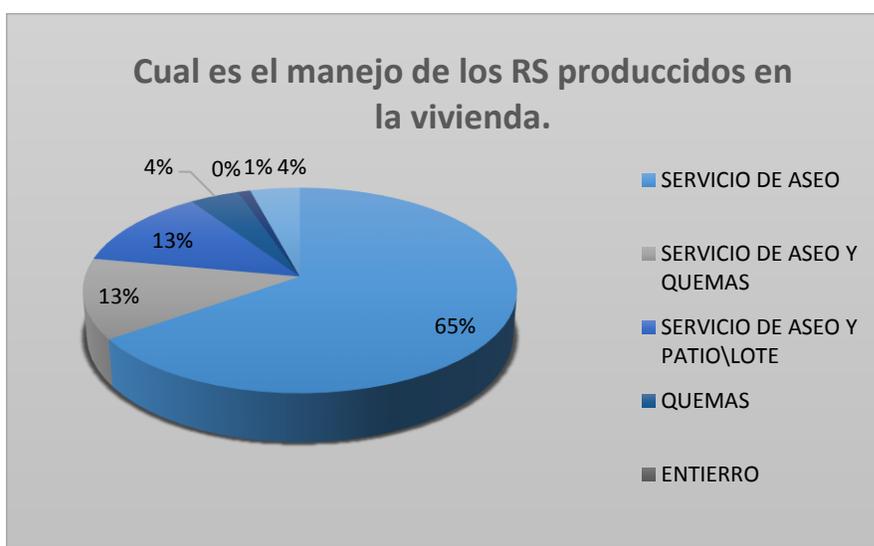
**Figura 28.** ¿Clasifica o separa los residuos sólidos producidos en su hogar?  
Fuente: los autores

En la figura 28, se muestra que el 51% de la muestra seleccionada no clasifica los residuos sólidos generados en el hogar, mientras un 42% alude que, si lo hace, pero al momento de establecer si realizan procesos de reciclaje, ellos afirman que no que estos residuos los sacan al camión de basura o en su defecto se queman.



**Figura 29.** Ha observado en las calles del sector residuos sólidos, sueltos o en bolsas.  
Fuente: los autores.

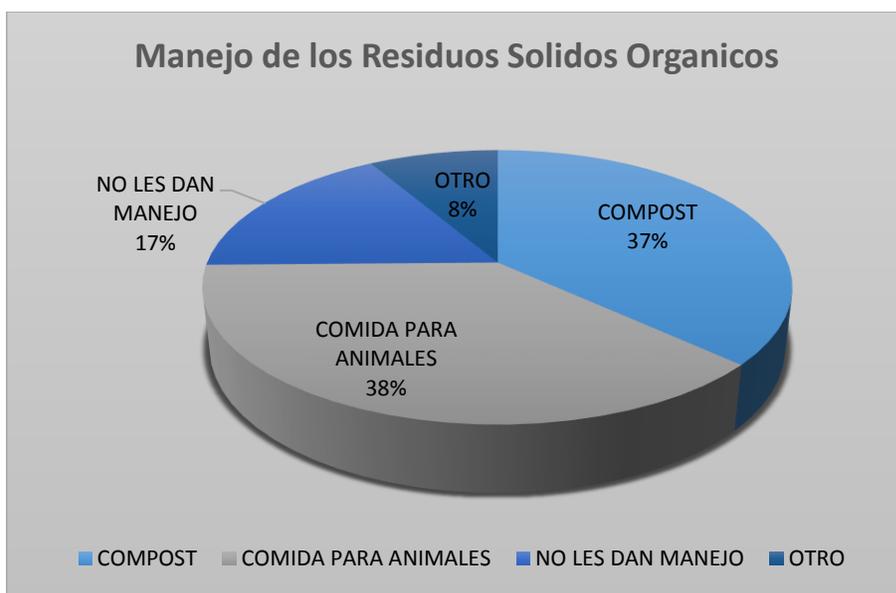
El 77% de los encuestados han observado en las calles, callejones residuos sólidos, igualmente refieren que la situación ha disminuido gracias a la prestación del servicio público de aseo, la información estadística se muestra en la figura 29.



**Figura 30.** Cuál es el manejo que se le da a los residuos producidos en su vivienda.  
Fuente: los autores

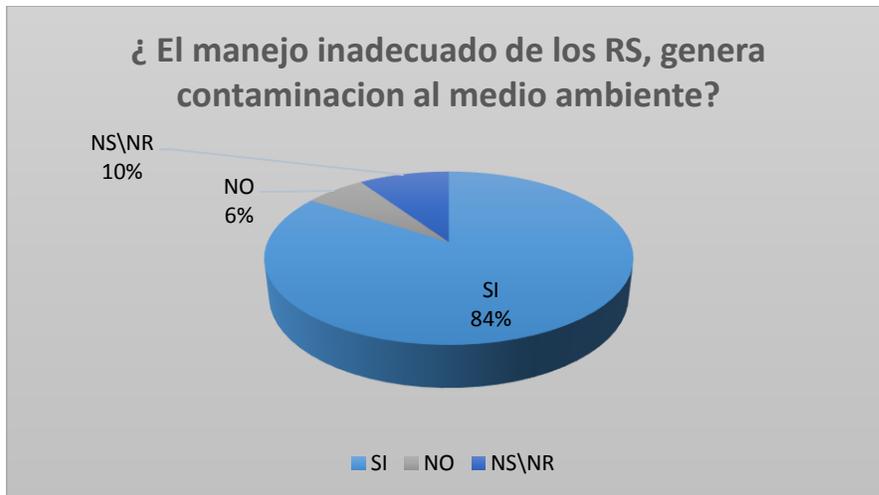
Según la figura 30, el 65 % de la muestra encuestada envía los residuos sólidos al relleno sanitario por medio del servicio público de aseo, el 13 % de la muestra realiza dos acciones conjuntas como el servicio de aseo para ciertos residuos e incinera los residuos de hojas,

ramas, residuos de cosecha que se generan en su finca, otro 13% realiza el anterior manejo solo que los residuos orgánicos son depositados en patios, cepas de árboles para su descomposición, un porcentaje mínimo del 4% realiza a todos sus residuos y otro 4% realiza actividades que incluyen el servicio de aseo, el depósito de residuos en patios y la realización de quemas.



**Figura 31.** ¿Que manejo les da a los residuos orgánicos que genera en su hogar?  
Fuente: los autores

Según los datos obtenidos y mostrados en la figura 31, la relación de uso de residuos orgánicos para abonos y comida para animales se encuentra en un 37 y 38%, es de aclarar que cuando las personas hablan de abono este no tiene ninguna carácter técnico, sino un proceso natural de descomposición directamente en jardines, vegas de fincas o patios, los animales que se benefician de estos residuos en su mayoría provenientes de la cocina son gallinas y cerdos, un 17 % de la muestra no tiene un manejo en específico de estos residuos.



**Figura 32.** ¿Sabe usted que el manejo inadecuado de los residuos sólidos (basuras) en el sector y sus alrededores ocasionan contaminación al medio ambiente?

Fuente: los autores

A la pregunta representada en la figura 32, el 84% de la muestra indica que es consiente que el manejo inadecuado de residuos sólidos genera contaminación en el medio ambiente, este porcentaje lo completa un 6 y 10 % que no saben sobre esta problemática.



**Figura 33.** ¿Tiene conocimiento sobre cuál sería el mejor manejo y disposición final que deberíamos darle a los residuos que generan en su vivienda?

Fuente: los autores

En la figura 33 se muestran las respuestas obtenidas a la pregunta ¿Tiene conocimiento sobre cuál sería el mejor manejo y disposición final que deberíamos darle a los residuos que generan en su vivienda?, el porcentaje de la muestra que tienen el conocimiento sobre el manejo de estos equivale a un 52 %, más de la mitad de la muestra que sabe o tiene idea del manejo de los residuos sólidos, frente a este un 35% de la muestra que argumenta no saber sobre cuál es el manejo que se le debe propiciar a los residuos, y un 13 % que se suma a no saber que se debe hacer o duda del proceder frente a estos. Al preguntar cuál sería este manejo las personas encuestadas por vivienda tienen diferentes conceptos como el servicio de aseo, el entierro de basuras, el reciclaje.



**Figura 34.** ¿Cree usted que, separando y aprovechando los residuos sólidos, contribuimos a mejorar la situación ambiental de sector en que habitamos?

Fuente: los autores

En la figura 34 se muestra que el 86% de la muestra cree que separando y aprovechando los residuos sólidos se contribuye a mejorar la situación ambiental en el sector, mientras un 9% que considera que eso no es así.

Al complementar la pregunta con él porque ellos consideran la respuesta dada, apuntan a mejorar las condiciones de aseo y limpieza de la zona, el no contaminar, disminuyendo enfermedades en la zona y el cuidado del planeta.



**Figura 35.** ¿En este sector se han realizado charlas educativas sobre el manejo de los residuos sólidos?

Fuente: los autores.

El 51% de la muestra sabe que se han realizado charlas en el sector sobre el manejo de los residuos sólidos, un 35 % asegura que no ha sido así y un 14% que no se ha enterado o al menos no ha asistido a estas, estos datos son representados en la figura 35.

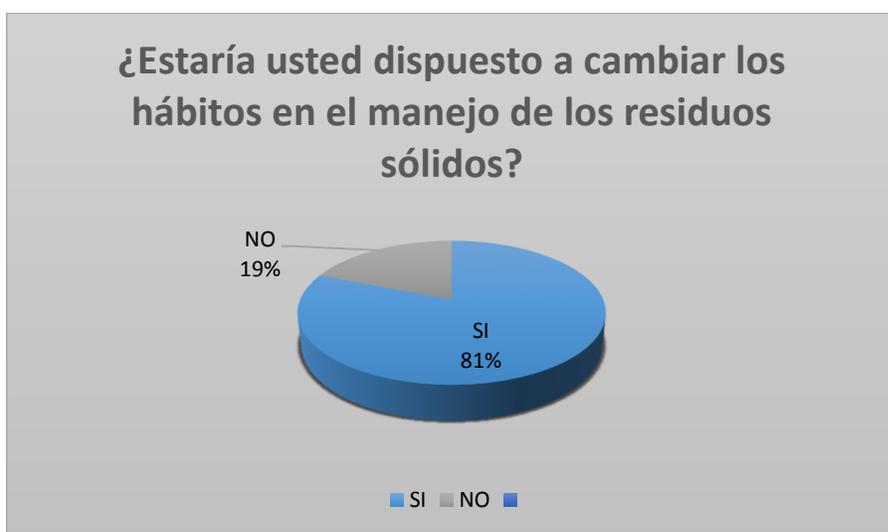


**Figura 36.** ¿Piensa usted que es importante para el sector la educación sobre la conservación del medio ambiente?

Fuente: los autores

En la figura 36, se muestra que el 93% de la población considera la educación ambiental como eje importante para la conservación del medio ambiente, un porcentaje muy bajo del 2% no la considera importante y un 5% que no sabe si esta es importante para la conservación del ambiente.

Al preguntar por qué para el argumento positivo se tiene que así se cuidaría el planeta ya que mientras más se eduquen las personas sus hábitos cambian, sin embargo para la respuesta negativa se considera que así se eduque las personas es una decisión de hacer las cosas o no.



**Figura 37.** ¿Estaría usted dispuesto a cambiar los hábitos en el manejo de los residuos sólidos?  
Fuente: los autores.

Según la figura 37, el 81% de la muestra encuestada estaría dispuesto a cambiar los hábitos en el manejo de los residuos sólidos, siempre y cuando se prestaran las condiciones para realizarlo, el complemento para el 100%, asegura que no cambiarían los hábitos porque sería mayor trabajo ejecutar otra acción.

**Anexo C.** Cartilla informativa, Guía para el manejo de los residuos sólidos.

La cartilla se encuentra publicada en línea en el siguiente link:

<https://cartillainformativazonarural.blogspot.com.co/>

**Anexo D.** Cuestionario final de socialización.

**Universidad nacional abierta y a distancia UNAD**  
 Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente.  
 Programa de ingeniería ambiental  
 Proyecto de grado

**Tema:** Identificación de las alternativas de manejo de los residuos sólidos en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva.

**Objetivo:** evaluar los resultados obtenidos frente a la opinión de la comunidad y su disposición para adoptar estas alternativas

1. ¿Considera usted que como habitante de la zona se pueden desarrollar las alternativas planteadas?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ NS\NR \_\_\_\_\_

PORQUE:

---

2. ¿Qué alternativa le parece la más adecuada para llevar a cabo en su hogar?

Compostaje \_\_\_\_\_

Lombricompostaje \_\_\_\_\_

Reciclaje \_\_\_\_\_

Ninguna \_\_\_\_\_

3. ¿Considera importante desarrollar este tipo de proyectos en la zona?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ NS\NR \_\_\_\_\_

PORQUE:

---

4. ¿Cuál es el principal inconveniente que se le presentaría para desarrollar alguna de estas alternativas en su hogar?

Falta de dinero \_\_\_\_\_

Falta de tiempo \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_\_

Cual \_\_\_\_\_

---



---

**Anexo E.** Carta informativa junta de acción comunal Vereda el Triunfo.

Neiva, 30 de mayo de 2017

Señores (as)

Junta de acción comunal Vereda El Triunfo.

Asunto: Información proyecto de grado investigativo.

Cordial saludo;

En el desarrollo de las actividades de investigación del proyecto que adelantan los estudiantes del programa de ingeniería ambiental de la **Universidad Nacional Abierta y a Distancia -Unad**, que se identifican con los datos que aparecen al final, se le informa a la comunidad que las actividades realizadas son netamente educativas por ende no tienen ninguna relación con cualquier otra actividad de orden privado o gubernamental y no produce ningún valor económico a las personas.

Siendo así se amplía la siguiente información para su conocimiento.

**Objetivo:** Identificar y evaluar las condiciones actuales del manejo y disposición de los residuos sólidos que efectúa el tamaño de muestra calculado para la comunidad de la vereda el Triunfo y el sector de Normandía.

- Las jóvenes adelantan 96 encuestas, seguidamente deben realizar la caracterización de residuos que consta de la recolección y pesaje de las basuras y/o residuos sólidos diariamente o en el tiempo que el trabajo especifique.
- Los resultados deben ser socializados con la comunidad.

Se les agradece la colaboración prestada y el trato servicial que se ha tenido hasta el momento.

Cordialmente:



Rosa Tulia Falla Triviño.  
CC: 36305418.  
Cel: 3102940920



Diana Carolina Tapias Marin  
CC: 1.075.257.203  
Cel: 3203559291

**Anexo F. Carta informativa junta de acción comunal Vereda el Normandía.**

Neiva, 30 de mayo de 2017

Señores (as)

Junta de acción comunal Vereda Normandía

Asunto: Información proyecto de grado investigativo.

Cordial saludo;

En el desarrollo de las actividades de investigación del proyecto que adelantan las estudiantes del programa de ingeniería ambiental de la **Universidad Nacional Abierta y a Distancia -Unad**, que se identifican con los datos que aparecen al final, se le informa a la comunidad que las actividades realizadas son netamente educativas por ende no tienen ninguna relación con cualquier otra actividad de orden privado o gubernamental y no produce ningún valor económico a las personas.

Siendo así se amplía la siguiente información para su conocimiento.

**Objetivo:** Identificar y evaluar las condiciones actuales del manejo y disposición de los residuos sólidos que efectúa el tamaño de muestra calculado para la comunidad de la vereda el Triunfo y el sector de Normandía.

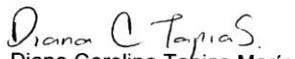
- Las jóvenes adelantan 96 encuestas, seguidamente deben realizar la caracterización de residuos que consta de la recolección y pesaje de las basuras y/o residuos sólidos diariamente o en el tiempo que el trabajo especifique.
- Los resultados deben ser socializados con la comunidad.

Se les agradece la colaboración prestada y el trato servicial que se ha tenido hasta el momento.

Cordialmente:



Rosa Tulia Falla Triviño.  
CC: 36305418.  
Cel: 3102940920



Diana Carolina Tapias Marín  
CC: 1.075.257.203  
Cel: 3203559291

**Anexo G. Carta informativa a la comunidad de la vereda el Triunfo y Normandía.**

Neiva, 30 de mayo de 2017

Señores (as)

Habitantes Vereda El triunfo.  
Habitantes Vereda Normandía.

Asunto: Colaboración proyecto de grado investigativo.

Cordial saludo;

Nosotras como estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental de la **Universidad Nacional Abierta Y A Distancia -Unad**.

Nos permitimos solicitar su permiso para realizar la recolección periódica de los residuos sólidos generados en su vivienda, los cuales serán pesados, se le entregara bolsas de basura debidamente identificadas, se le solicita no cambiar sus hábitos normales en el manejo de las basuras.

El desarrollo del trabajo investigativo tiene como finalidad realizar una caracterización de residuos sólidos y no tiene ninguna relación con ninguna entidad gubernamental ni privada, no le genera ningún costo ni algo parecido.

El tema de nuestro trabajo de grado se relaciona a continuación:

**“Alternativas de manejo de los residuos sólidos en la vereda el Triunfo y el sector de Normandía del municipio de Neiva”.**

Agradecemos la atención prestada y su colaboración.

Cordialmente:



Rosa Tulía Falla Triviño.  
CC: 36305418.  
Cel: 3102940920



Diana Carolina Tapias Marin.  
CC: 1.075.257.203  
Cel: 3203559291

**Anexo H. Solicitud de información empresa prestadora del servicio de aseo en el municipio de Neiva.**

1280

→ 0157  
→ 1062

Neiva, 30 de mayo de 2017

Señor (a):

José Gonzales  
Jefe de Operaciones-Ciudad Limpia.

Asunto: solicitud de información.

Fabiana M 10:49 a

Cordial saludo;

Nosotras como estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental de la **Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD**, e identificadas como aparece al lado de nuestra firma.

Nos permitimos solicitar su colaboración en el desarrollo de nuestro trabajo de grado para poder optar por el título profesional, en nombre de ello solicitamos de manera muy respetuosa se nos suministre la información referente a la cantidad de residuos sólidos recolectados por el servicio de aseo en las veredas del Triunfo y Normandía.

Agradecemos la atención prestada y su colaboración.

Cordialmente:

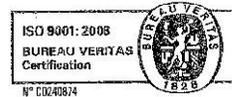
Rosa Tulia Falla Triviño.  
CC: 36305418.  
Cel: 3102940920

Diana Carolina Tapias Marín  
CC: 1.075.257.203  
Cel: 3203559291

## Anexo I. Respuesta a la solicitud de información empresa prestadora del servicio de aseo en el municipio de Neiva.



Vigilado  
Superservicios



Neiva, 14 de junio de 2017  
DP.957 – Rpta.1067

Señoras:  
**ROSA TULIA FALLA TRIVIÑO Y  
DIANA CAROLINA TAPIAS MARIN**  
Dirección: CL 21 A No.30-53  
Cel. 3102940920-3203559291  
Neiva - Huila

### Ref. Respuesta a Solicitud N°957

Apreciados Usuarios reciban un cordial Saludo de Ciudad Limpia Neiva S.A - E.S.P., para nosotros las Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias que realicen nuestros usuarios son de suma importancia porque con estas conoceremos sus necesidades, inconformidades y satisfacciones del servicio Integral de Aseo y recolección que presta nuestra compañía.

Dando respuesta al derecho de petición No. 957 remitido por usted, el cual se radico el día 5 de mayo de 2017 en el Centro de Atención al usuario de CIUDAD LIMPIA NEIVA S.A. E.S.P., ubicado en la carrera 6 No. 11 65 local 4, las estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, solicitan colaboración para el desarrollo del trabajo de grado y poder obtener el título profesional, se le suministre la información referente a la cantidad de residuos sólidos recolectados por el servicio de aseo en las veredas del Triunfo y Normandia.

Le informamos que, siendo conocedores de las necesidades de nuestros usuarios, y según respuesta Operativa, la frecuencia se lleva a cabo todo los miércoles y el promedio de residuos habilitados es de 4 toneladas por frecuencia.

Cualquier información adicional al respecto con gusto será atendida en las oficinas de atención al usuario de Ciudad Limpia Neiva ubicado en KR 6 No 11 65 local 04, o en el teléfono (8) 8713069 o a la línea 018000956363 e-mail [usuariosneiva@ciudadlimpia.com.co](mailto:usuariosneiva@ciudadlimpia.com.co)

Cordialmente;

**HERBERT KALLMANN GARCIA**  
SUBGERENTE COMERCIAL  
CIUDAD LIMPIA NEIVA S.A. E.S.P.  
Proyecto: Idiaz  
Aprobó: yrodriguez

Ciudad Limpia Neiva S.A. E.S.P.  
Centro de Atención al Usuario  
Carrera 6 # 11 - 65 Local 7  
Tel: 8713069 / 048000956363  
Neiva - Huila  
[www.facebook.com/ciudadlimpia](http://www.facebook.com/ciudadlimpia)

[www.ciudadlimpianeiva.com.co](http://www.ciudadlimpianeiva.com.co)