

ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN PREDIOS DESTINADOS AL TURISMO EN LA VEREDA CANEY ALTO, MUNICIPIO
DE RESTREPO

DANIEL FELIPE BOHÓRQUEZ DÍAZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2017

PMIRS en predios turísticos de la vereda Caney Alto

ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN PREDIOS DESTINADOS AL TURISMO EN LA VEREDA DE CANEY ALTO,
MUNICIPIO DE RESTREPO.

DANIEL FELIPE BOHÓRQUEZ DÍAZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Ambiental

Asesor

JONATHAN STEVEN MURCIA FANDIÑO
Ingeniero Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE VILLAVICENCIO
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
VILLAVICENCIO

2017

Autoridades Académicas

FRAY JUAN UBALDO LOPEZ SALAMANCA, O.P.

Rector General

FRAY ERICO MACCHI CESPEDES, O.P.

Vicerrector Académico General

FRAY JOSE ARTURO RESTREPO RESTREPO, O.P.

Rector Sede Villavicencio

FRAY FERNANDO CAJICA GAMBOA, O.P.

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

JULIETH ANDREA SIERRA TOBON

Secretaria de División Sede Villavicencio

YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN

Decana Facultad de Ingeniería Ambiental

Nota de aceptación

YESICA NATALIA BELTRÁN MOSQUERA
Decana de la facultad

JONATHAN STEVEN MURCIA FANDIÑO
Director trabajo de grado

DIANA CAROLINA CUBILLOS ARÉVALO
Jurado

RUBEN DARÍO CELY VELÁSQUEZ
Jurado

Villavicencio 12 de octubre de 2017

Dedico este trabajo a mi madre, quien fue el principal apoyo a lo largo de mi carrera universitaria y así mismo en el presente proyecto de grado, dando consejo cuando era necesario y fortaleza en los momentos de duda, igualmente lo dedico a mi padre y mis hermanos, cuya buena energía y apoyo, ayudaron a fortalecer mi carácter como ingeniero, a mis compañeros y amigos dentro y fuera de la universidad, quienes sirvieron de soporte para el desarrollo de este trabajo, a aquellos maestros que brindaron su ayuda y orientación en el proceso de aprendizaje como ingeniero ambiental, y por último a todos los que me apoyaron para escribir y concluir este proyecto de grado.

Agradecimientos

Agradezco a la secretaría de medio ambiente del municipio de Restrepo y a la ingeniera Mariana Hernández Parra por permitirme el desarrollo de mi pasantía y brindar el apoyo y los recursos necesarios para el cumplimiento del proyecto, de igual forma agradezco a mi asesor el ingeniero Jonathan Murcia por su dedicación y paciencia con el seguimiento del presente trabajo, agradezco a los docentes que sirvieron de ayuda para el desarrollo del proyecto, y a mis amigos y familiares que de una u otra forma presentaron su aporte para dar con el cumplimiento de la pasantía y el trabajo de grado

Contenido

	pág.
Resumen	1
1 Introducción	5
2 Planteamiento del problema.....	7
3 Objetivos	10
3.1 Objetivo general	10
3.2 Objetivos específicos	10
4 Alcance del proyecto.....	11
5 Antecedentes	13
6 Justificación	18
7 Marco de referencia	20
7.1 Marco teórico.....	20
7.2 Marco conceptual	22
7.3 Marco legal	24
8 Metodología	27
8.1 Diagnóstico inicial.....	28
8.1.1 Determinación de los predios turísticos.	29
8.1.2 Recolección de información cualitativa a través de encuestas estructuradas.....	29
8.1.3 Identificación del almacenamiento temporal de residuos sólidos.	29
8.1.4 Caracterización física de los residuos generados en el área turística.	30
8.1.5 Determinación de la Generación Per Cápita y el Total Diario de Residuos Sólidos.....	31
8.1.6 Determinación de la Densidad de los Residuos Sólidos.	32

8.1.7	Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos.	33
8.1.8	Diagnóstico del sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos en la vereda Caney Alto.....	34
8.1.9	Diagnóstico del tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos.	34
8.2	Formulación del programa de manejo integral de residuos sólidos de la vereda caney alto.....	34
8.2.1	Estrategias de manejo integral de residuos sólidos.	35
8.2.2	Formulación de programas.....	35
8.2.3	Elaboración del documento final y divulgación de resultados.....	35
9	Resultados y análisis	37
9.1	Determinación de los predios turísticos.....	37
9.2	Identificación de fuentes de generación por predio.....	39
9.2.1	Elaboración de árbol de problemas.	41
9.2.2	Puntos críticos de acumulación de residuos en el corredor turístico de la Vereda Caney Alto.	43
9.2.3	Resultados obtenidos en las encuestas estructuradas.	45
9.3	Caracterización física de los residuos generados.	50
9.3.1	Generación per cápita.....	53
9.3.2	Caracterización de residuos sólidos en 3 establecimientos turísticos en temporada alta.....	54
9.4	Almacenamiento y presentación de los residuos.....	55
9.5	Sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.	57
9.6	Tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos.....	59
9.6.1	Hotel Altos del Caney.	60
9.6.2	Reserva Natural Rancho Camaná.....	61
9.7	Disposición final de los residuos sólidos en la vereda Caney alto.	62

9.8	Estrategias de manejo integral de residuos sólidos	63
9.8.1	Puntos críticos.	63
9.8.2	Almacenamiento y presentación.	64
9.8.3	Recolección y transporte.	64
9.8.4	Tratamiento y aprovechamiento.....	65
9.9	Formulación de programas de manejo integral de residuos sólidos en el corredor turístico de Caney alto	67
9.9.1	Programas de manejo integral de residuos sólidos.....	67
9.9.2	Divulgación de los resultados obtenidos y los programas establecidos.....	68
	Conclusiones	70
	Recomendaciones.....	74
	Referencias bibliográficas	76
	Anexos.....	80

Lista de figuras

	pag.
Figura 1. variables para determinar el volumen del recipiente.....	32
Figura 2. Flujo grama metodológico.....	27
Figura 3. Mapa de los establecimientos turísticos del corredor turístico de Caney Alto, Municipio de Restrepo. Escala 1:4.000 Software Arcgis 10.3.....	38
Figura 4. Árbol de problemas de manejo de residuos sólidos..	42
Figura 5. Intersección vial camino al mirador llanero con presencia de residuos dolidos sobre la carretera.....	43
Figura 6. Canastilla para el almacenamiento temporal de residuos sin protección contra aguas lluvias.....	44
Figura 7. Ubicación de los focos de contaminación en el corredor turístico de la Vereda Caney Alto. Escala 1:4.000 Software Arcgis 10.3.....	45
Figura 8. Diagnóstico inicial sobre el manejo de Residuos Sólidos en el corredor turístico de Caney alto.....	46
Figura 9. Actividades que realizan los administradores y empleados de los establecimientos turísticos con los residuos sólidos generados.....	48
Figura 10. Tipos de residuos generados en los establecimientos turísticos de acuerdo a información adquirida en las encuestas estructuradas.....	49
Figura 11. Densidad de Residuos sólidos en los establecimientos del Corredor Turístico de la vereda Caney Alto.....	52
Figura 12. Porcentaje del peso por tipo de residuo sólido en los establecimientos del corredor turístico de Caney Alto.	53
Figura 13. Generación per cápita diaria de residuos sólidos en los establecimientos del corredor turístico..	54
Figura 14. Canastilla en condiciones inadecuadas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos de acuerdo a la normatividad vigente	56
Figura 15. Secuencia de recolección de residuos sólidos en el corredor turístico de Caney Alto, Municipio de Restrepo. Escala 1:4.000 Software Arcgis	58

Figura 16. Camión recolector de residuos sólidos de la empresa prestadora del servicio de aseo Aguaviva S.A E.S.P..	59
Figura 17. Elaboración de abono orgánico en el establecimiento Altos del Caney.....	61
Figura 18. Elaboración de abono orgánico dentro de la reserva natural Rancho Camaná.	61
Figura 19. Ruta de recolección selectiva de residuos sólidos de residuos sólidos aprovechables en el corredor turístico de Caney Alto, Municipio de Restrepo. Escala 1:4.000 Software Arcgis....	65

Lista de tablas

	pag.
Tabla 1. Lista de los predios incluidos dentro del programa.	39
Tabla 2. características de los establecimientos de estudio respecto al manejo de residuos sólidos.	40
Tabla 3. Generación total de residuos sólidos por semana en establecimientos turísticos	51
Tabla 4. Porcentajes del aumento de la generación de residuos sólidos entre la temporada baja y temporada alta.	55
Tabla 5. identificación de Unidad de almacenamiento en los predios turísticos.	55
Tabla 6. Secuencia de recolección del camión prestador del servicio de aseo	57

Lista de Anexos

	pag.
Anexo 1. Delimitación espacial de la Vereda Caney Alto Software Arcgis 10.3..	80
Anexo 2. Formato de encuesta estructurada realizada en los predios turísticos del corredor turístico de Caney Alto..	81
Anexo 3.Tabla del total de las caracterizaciones físicas realizadas en los establecimientos del corredor turístico de Caney Alto.....	82
Anexo 4.Tabla de las caracterizaciones físicas por semana en los establecimientos de la vereda Caney Alto.	83
Anexo 5. Tabla de las caracterizaciones físicas promediado a una semana por establecimiento en la vereda Caney Alto.....	84
Anexo 6. Total de caracterizaciones en los establecimientos turísticos en la temporada alta de Semana Santa..	85
Anexo 7. Resumen de la caracterización en tres establecimientos turísticos en la temporada alta de Semana Santa	85
Anexo 8. Hoja de registro de las Unidades de almacenamiento de residuos sólidos.	86
Anexo 9. Información obtenida de las encuestas estructuradas respecto al manejo de residuos sólidos..	87
Anexo 10. Ficha técnica de los programas Educativo y de separación en la fuente.....	88
Anexo 11. Ficha técnica de los programas de aprovechamiento de residuos inorgánicos y orgánicos	89
Anexo 12. Ficha técnica del programa de recolección y transporte..	90
Anexo 13. Ficha de seguimiento y control del programa educativo y de sensibilización.	91
Anexo 14. Ficha de seguimiento y control del programa de separación en la fuente y almacenamiento. Por Daniel Bohórquez, 2017.....	92
Anexo 15. Ficha de seguimiento y control del programa de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos	93
Anexo 16. Ficha de seguimiento y control del programa de recolección y transporte.....	94
Anexo 17. Cronograma de actividades para el programa educativo y de sensibilización.	94

PMIRS en predios turísticos de la vereda Caney Alto

Anexo 18. Cronograma de actividades para el programa de separación en la fuente y almacenamiento..	96
Anexo 19. Cronograma de actividades para los programas de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos.....	97
Anexo 20. Cronograma de actividades para el programa de recolección y transporte.....	98
Anexo 21. Plan financiero de los programas de manejo de residuos sólidos en el primer y segundo año.....	99
Anexo 22. Plan financiero de los programas de manejo de residuos sólidos del tercer y cuarto año.	100

Resumen

El incremento de centros poblacionales, el consumo masivo de recursos, y al aumento de áreas de esparcimiento, traen consigo una serie de problemas de carácter ambiental, siendo uno de estos el manejo de residuos producido. Debido a un tratamiento ineficiente, se convierte en un problema en crecimiento, comprometiendo el bienestar humano, del ambiente y de la naturaleza.

La vereda Caney Alto del municipio de Restrepo en el departamento del Meta es un área con gran influencia del orden turístico, que se ha venido incrementando en los últimos años, a consecuencia del crecimiento poblacional y su cercanía a ciudades importantes como Villavicencio y Bogotá; esto ha permitido el afloramiento de nuevas fincas dedicadas a actividades turísticas y a su vez, una serie de problemas de carácter ambiental y de salubridad, esto, debido a la alta tasa de generación de residuos sólidos, que sumado a la falta de gestión y un manejo inadecuado de los mismos por parte de los establecimientos, generan una serie de vectores e impactos ambientales que traen una afectación a la población residente, a los visitantes y al ambiente.

En el presente trabajo se realizó la formulación de un programa de manejo integral de residuos sólidos en el corredor turístico de la vereda Caney Alto, que involucra las etapas de recolección, almacenamiento, separación en la fuente, aprovechamiento, transporte y disposición final, a través de un diagnóstico inicial que determine los establecimientos turísticos y las condiciones actuales en el manejo de residuos de la vereda y por medio de una metodología de caracterización de residuos sólidos, determinado la producción per cápita de residuos, la identificación de los centros de almacenaje temporal y mediante el seguimiento de la ruta de recolección actual de residuos sólidos con el fin de establecer un correcto manejo de los residuos sólidos por medio de estrategias de manejo acordes a los resultados obtenidos.

Como resultado de la elaboración de PMIRS, se formulan las estrategias de acuerdo a las problemáticas identificadas, y la creación de seis programas de manejo de residuos sólidos: uno educativo y de sensibilización, de separación en la fuente, de recolección y transporte, de

aprovechamiento de material orgánico y unos de aprovechamiento de residuos inorgánicos, y un de seguimiento y control, además de la elaboración de un cronograma y plan financiero.

Palabras clave: Separación en la fuente, aprovechamiento de residuos sólidos, disposición final, recolección y transporte, estrategias de manejo de residuos sólidos, programas de manejo integral.

Abstract

The increase of population centers, the massive consumption of resources, and the increase of recreation areas, bring with them a series of environmental problems, being one of these the waste management produced. Due to inefficient treatment, it becomes a growing problem, compromising human well-being, the environment and nature.

The Caney Alto village of Restrepo municipality in the department of Meta is an area with great influence of the tourist order, that has been increasing in the last years, as a result of the population growth and its proximity to important cities like Villavicencio and Bogota; this has allowed the emergence of new farms dedicated to tourism activities and, in turn, a series of environmental and health problems, this, due to the high rate of solid waste generation, which added to the lack of management and management inadequate of the same by the establishments, generate a series of vectors and environmental impacts that bring an affectation to the resident population, the visitors and the environment.

In the present work, a comprehensive solid waste management program was formulated in the tourist corridor of Caney Alto, which involves the collection, storage, separation at source, harvesting, transportation and final disposal stages. of an initial diagnosis that determines the tourist establishments and the current conditions in the management of residues of the path and by means of a solid waste characterization methodology, determined the per capita production of residues, the identification of the temporary storage centers and through the monitoring of the current solid waste collection route in order to establish a correct management of the solid waste by means of management strategies according to the results obtained.

As a result of the development of SWMP, strategies are formulated in accordance with the problems identified, and the creation of six solid waste management programs: an educational and awareness-raising program, separation at source, collection and transportation, organic material and some of inorganic waste, and a monitoring and control, in addition to the preparation of a schedule and financial plan.

Keywords: Separation at source, solid waste management, final disposal, collection and transportation, solid waste management strategies, integrated management programs.

1 Introducción

El crecimiento acelerado de la población a nivel mundial representa un problema de generación de basuras en las ciudades, convirtiéndose en un problema de grandes dimensiones.(Acurio, Rossin, Teixeira, & Zepeda, 1997).

La humanidad ha hecho uso de los recursos del planeta para su propia supervivencia, y así mismo ha tenido que disponer de los desechos desde tiempos ancestrales.(Tchobanoglous, Theissen, & Eliassen, 1986), tal como demuestran los primeros seres humanos cuando empezaron a congregarse en tribus y comunidades, la acumulación de desechos se convirtió en una consecuencia de la vida, sin embargo estos empezaron a sacar provecho a todo lo que recolectaban, inclusive de los animales dando uso a su cuero, los huesos, la carne y la grasa. Más adelante los romanos cuyo sistema económico y social se basaba en la creación de grandes poblaciones centralizadas, se vieron forzados a crear medidas innovadoras como fueron los alcantarillados y vertederos, pero aun así no contaban con un manejo de residuos sólidos. (Tchobanoglous et al., 1986). No hace falta retroceder tanto en el tiempo para ver ejemplos de aprovechamiento de desechos, tal y como sucede un par de generaciones atrás, la mayoría de botellas eran reutilizadas, los alimentos se vendían a granel, sin uso de envolturas, los objetos dañados se reparaban y todo se guardaba ya que podía ser de utilidad en un futuro. Sin embargo la realidad actual se basa en una sociedad de usar para luego tirar, que da como resultado en su mayoría de casos en un requerimiento de espacio para la disposición final de los residuos sólidos, lo que ya representa un problema de carácter ambiental y de salubridad.

La cultura de consumo actual y el incremento de zonas recreacionales y de esparcimiento, acarrea una demanda mayor de bienes desechables, que representan una gran generación de residuos, es por esto que se requiere medidas enfocadas al sector turístico, para contrarrestar el peligro que representa para el medio ambiente y la salud humana, por esto se presentan los planes y programas de manejo de residuos sólidos.

El manejo integral de residuos sólidos, se describe como la disciplina que consta de una variedad de elementos, acciones y prácticas, cuya meta es administrar los residuos de tal forma que sean compatibles con el ambiente. (Tchobanoglous et al., 1986).

El presente trabajo, busca integrar el sector turístico de la vereda Caney Alto a través de la formulación de un programa de manejo integral de residuos sólidos que involucre a la población y empleados de los establecimientos turísticos, sin olvidar la inclusión de la población visitante para lograr el creación de un programa eficiente y práctico.

2 Planteamiento del problema

1.1 Descripción del Problema:

El actual sistema de producción mundial y el consumo no sostenible aumenta la cantidad y variedad de los desechos persistentes en el medio ambiente a un ritmo acelerado. Según la Organización de las Naciones Unidas, esta tendencia podría aumentar considerablemente las cantidades de desechos producidos para finales del siglo, y cuadruplicarlas o quintuplicarlas para el año 2025. (ONU, 1992).

En los países de América Latina y el Caribe el sector de residuos sólidos se caracteriza por la falta de políticas y planes nacionales, con escasos niveles de inversión, y por el apoyo ineficiente a los operadores de servicios de aseo urbano a nivel local. Se consideran otros factores influyentes en la gestión ineficiente de los residuos como las debilidades gerenciales y financieras de las entidades municipales, las cuales se pueden ver reflejadas en una cobertura inferior a la de otros servicios públicos, cabe recalcar que en América Latina y el Caribe, prevalece el esquema de “recolección y disposición final” dejando de lado el aprovechamiento, reciclaje y tratamiento y disposición final.(Sáez & Urdaneta, 2014).

A nivel nacional, el manejo integral de residuos sólidos, recalca la problemática ambiental, y aunque se cuenta con lineamientos normativos para manejo de estos(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014), no están debidamente estructurados y tampoco se realiza el completo cumplimiento de la norma por parte de las administraciones municipales; lo que se transforma en una problemática regional, municipal y local que requiere de un análisis especial y se hace necesario dar una solución pronta al manejo integral de los residuos ya que pueden afectar la salud y bienestar de la población, la biodiversidad y el ambiente.

En Colombia, la destinación final de estos residuos generalmente es su disposición en rellenos sanitarios(Cardona & Álvarez, 2009), sin embargo los que existen en la actualidad contienen diversidad de problemas operativos, entre los que se destacan el inadecuado tratamiento de los

lixiviados, la emisión de olores desagradables y un manejo pobre de la cobertura de recolección de los residuos sólidos.(Noguera & Olivero, 2010).

En el Meta, como en otros departamentos a nivel nacional, 20 de sus municipios no cuentan con un relleno sanitario en el cual disponer sus residuos sólidos(Poveda & flor, 2016), por ende requiere que otros municipios de mayor envergadura los cuales si cuentan con estos lugares, realicen la disposición final de sus desechos.

En el municipio de Restrepo, Meta, el área de mayor importancia turística se centra principalmente en la zona Norte del municipio, en donde se encuentran las minas de sal del “Upin”, el Seminario Mayor nuestra señora del Carmen y los balnearios de Caney Alto(Alcaldía de Restrepo, 2006), este último, presenta una débil gestión en el manejo de los desechos generados en sus labores diarias y los de la población flotante, la cual se conjetura que visitan estas áreas en mayor medida los fines de semana.

El municipio cuenta con un plan de gestión integral de residuos sólidos actualizado hasta el año 2015, dentro de este, se contempla que los residuos generados en áreas rurales y urbanas del municipio se envíen hasta la capital del Meta, por la empresa de servicios públicos de Restrepo Aguaviva S.A, en convenio con empresa de aseo Bioagricola Del Llano S.A. en Villavicencio, para ser finalmente depositadas en el relleno sanitario Parque Ecológico Reciclante del Meta.(Alcaldía de Restrepo, 2015).

La recolección de residuos sólidos en el municipio de Restrepo se realiza en la zona urbana y parte de la zona rural, teniendo este último un cubrimiento parcial de apenas el diez (10) por ciento, a causa de las condiciones de las vías de acceso y distancia de las áreas veredales. Sumado a ello, solo se cuenta con una frecuencia de recolección de dos días por semana en las áreas donde se puede realizar la prestación del servicio, y no se tiene un horario establecido para ello; por consiguiente, los habitantes de estas zonas, realizan la disposición de los residuos la noche anterior al día de recolección directamente sobre las vías de la vereda, debido a que no existen puntos estratégicos de recolección, lo que causa que los vehículos y animales circundantes dañen el embalaje de los residuos, ocasionando un problema de contaminación en el recurso suelo, hídrico

y atmosférico de la vereda Caney alto y áreas de influencia. También se puede considerar que algunas de las fincas turísticas no se encuentran matriculadas a la empresa de servicios públicos o están retrasados en los pagos del servicio.

Esta débil gestión de los residuos sólidos que se presenta en los balnearios y fincas turísticas de la vereda Caney Alto, sumado al crecimiento de la población flotante por el sector turístico, trae consigo impactos al entorno entre los cuales se destaca la contaminación del suelo por los residuos que se acumulan en los márgenes de carreteras y caminos, la infiltración de lixiviados al suelo alterando la microbiota y propiedades físico químicas trayendo consigo una reducción en la fertilidad causando pérdida de cobertura vegetal, erosión y desertificación, además la escorrentía e infiltración de lixiviados pueden contaminar fuentes de agua superficiales y subterráneas, alterando los ecosistemas y sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano.

Otro de los problemas que se resaltan son olores desagradables, los vapores contaminantes y la generación de vectores a causa de la descomposición de la materia orgánica, los cuales pueden llegar a generar problemas de salud agudos y crónicos en la población, aumentando los niveles de morbilidad en infantes y adultos mayores, y así mismo la afectación a la flora y fauna de la zona, ya que se produce una alteración a su ambiente natural.

Para contrarrestar los niveles de contaminación mencionados anteriormente y la afectación directa e indirecta la población, fauna y flora de la vereda a causa de la débil gestión de los residuos, se requiere plantear estrategias a partir del concepto técnico de la ingeniera, que contribuyan a un adecuado manejo de los residuos sólidos en el área rural de la vereda Caney Alto y complementen las programas adoptados por el PGIRS actual del municipio de Restrepo, Meta.

1.2 Formulación en torno al problema

¿Qué estrategias se pueden implementar para hacer un manejo adecuado de los residuos sólidos generados en los predios destinados al turismo en la vereda Caney Alto del municipio de Restrepo en el departamento del Meta?

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Elaborar un programa de manejo integral de residuos sólidos en los predios destinados al turismo en la Vereda Caney Alto del municipio de Restrepo, Departamento del Meta.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la gestión y características de los residuos generados en los predios destinados al turismo de la Vereda Caney Alto.
- Determinar estrategias que contribuyan al adecuado manejo de los residuos sólidos en la Vereda Caney Alto.
- Establecer una línea base sobre la gestión de los residuos en el área de intervención del proyecto para la administración municipal.

4 Alcance del proyecto

La zona rural del municipio de Restrepo está dividida en 19 veredas (Anexo 1): Puente Amarillo, Santa Cecilia, San Isidro, Brisas De Upín, Mira lindo, Choapal, Santa Lucia, Caney Alto, Caney Bajo, Los Medios, San Jorge, Vega Grande, Sardinata, La Floresta, Marayal, El Caibe, Balcones, San Carlos y Salinas. (Alcaldía de Restrepo, 2006).

El lugar del estudio corresponde a la vereda Caney Alto, y se muestra en color azul (Anexo 1), esta se caracteriza por su alta afluencia de población flotante, debido a que esta zona demuestra un enfoque turístico. La vereda se encuentra ubicada al norte del área urbana del municipio y cuenta con un tipo de clima denominado "clima tropical de bosque super húmedo" y presenta un piso térmico templado. (Alcaldía de Restrepo, 2006).

La vereda Caney Alto se encuentra a una altura aproximada de 530 metros sobre el nivel del mar y limita al Oeste en las coordenadas 4°16'17.41"N y 73°34'13.97"O con la vereda Salinas y Miralindo, al Este en las coordenadas 4°16'8.56"N y 73°32'57.67"O con el municipio de Cumaral y la vereda Caney bajo, al Norte en las coordenadas 4°17'8.70"N y 73°33'50.15"W con la Vereda Mayaral y el Municipio de Cumaral y al Sur en las coordenadas 4°15'24.06"N y 73°33'36.59"O con la Vereda Caney Bajo, la Vereda Balcones y el área urbana de del Municipio (Alcaldía de Restrepo, 2015), el PMIRS se enfocara en 16 establecimientos turísticos que se encuentran dentro de la misma.

La población objeto del PMIRS está representada por los propietarios, administrativos y empleados de los predios turísticos de la vereda Caney Alto, adicional a estos, se encuentra la población flotante representadas por turistas y visitantes de fuera y dentro del municipio de Restrepo, Meta.

La elaboración del programa de manejo integral de residuos sólidos se efectuará en el periodo que comprende los meses de febrero hasta mayo de 2017, además se realizará una recopilación de datos históricos a partir del año 2006 en marco a la gestión de residuos sólidos que se viene

llevando a cabo en la vereda de estudio, esta información será suministrada por la alcaldía municipal, la cual servirá como fundamento para el desarrollo del PMIRS.

Con la elaboración del presente proyecto se plantea una alternativa que permita llevar a cabo un manejo adecuado de los residuos sólidos integrando su generación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final, conllevando de esta manera a reducir los impactos ocasionados a la salud pública y a su entorno, el cual podrá servir de línea base a la administración municipal para el desarrollo de futuros proyectos en esta área de intervención.

5 Antecedentes

A continuación se presenta una serie de documentos que han abierto el camino y generado herramientas metodológicas respecto al tema de los residuos sólidos y su debido manejo, de cómo se da importancia a esta problemática y del actual manejo que se realiza en áreas y condiciones específicas.

En primer lugar como un análisis del escenario del manejo de residuos sólidos en América Latina se muestra la publicación de Alejandrina Sáez y Joheni A. Urdaneta, titulado “Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe” en el 2014 en el cual se describe el manejo actual de los residuos sólidos, incluyendo las acciones y estrategias de mejora, todo esto a través de una revisión de artículos científicos y otros documentos que presentan la realidad del manejo de los residuos. A partir de esta revisión, se detectan varias semejanzas respecto a la manera que en se manejan los residuos sólidos en América Latina, revelando que el sistema se encuentra aún en un estado inicial para considerarse integral y eficiente ya que los procesos de reducción en la fuente, reciclaje y reutilización por ejemplo, no se encuentran inmersos dentro de los planes de manejo de residuos del área de estudio. Concluyen que existe un déficit en la cobertura y frecuencia de recolección principalmente y resalta la labor del sector informal en los procesos de separación en la fuente, y resaltan la necesidad de una mayor representación gubernamental, junto a mayores inversiones en el sector de aseo, sin olvidar la participación de la población en temas relacionados con el aprovechamiento (Sáez & Urdaneta, 2014).

En el ámbito nacional como estipula el ministerio de ambiente en su “Política para la Gestión integral de Residuos” publicado en 1998 (Ministerio de Ambiente, 1998), relaciona la problemática de los residuos sólidos en el país con el crecimiento desmesurado de la población, también resalta la pérdida del potencial de utilización de los residuos como consecuencia de su manejo inadecuado o la falta de oportunidad en el mercado, haciendo más fácil realizar una deposición final sin ningún aprovechamiento, sumado a esto asocia la falta de presupuesto destinado al sector y la falta de educación y participación ciudadana. En respuesta a estas falencias se crean una serie de estrategias que involucraron programas en primera medida de minimización

en la fuente, reciclaje, manejo y disposición final, sumado a esto la propuesta de un desarrollo de producción más limpia y a través de mecanismos de control los resultados fueron positivos, dando una estructura a los planes y programas de manejo de residuos sólidos que se desarrollarían en el futuro en el país.

A raíz de las políticas mencionadas, empiezan a consolidarse las estructuras referentes a las metodologías para los PMIRS como es en el aspecto de la revisión de planes ya realizados con el fin de hacer mejoras y proponer nuevas estrategias y reestructuración como se muestra en el proyecto de grado realizado por Cristian Morales y José Guevara en el año 2009, su objetivo fue el de optimizar la planta de manejo integral de residuos sólidos del municipio de Guaduas, (Cardona & Álvarez, 2009) bajo la metodología de muestreo para la caracterización física de los Residuos Sólidos y por medio de un diagnóstico de la gestión de los residuos dentro del municipio, concluyen en la presentación de estrategias de optimización de PMIRS en el cual se evaluaron aspectos operativos, técnicos y ambientales, una de ellas es la vinculación de la educación ambiental como un factor determinante para el debido funcionamiento del plan de manejo por medio de un programa piloto que permite comprometer a la comunidad en los procesos de gestión de los residuos sólidos.

Otro claro ejemplo de los avances en revisiones de planes de manejo, se expone la tesis de grado realizada por Flor Poveda en la universidad de Manizales para el año 2015 enfocada en análisis del impacto del plan de gestión integral de residuos sólidos para el municipio de Villavicencio (Poveda & flor, 2016), desde los cuatro componentes generales del PGIRS: implementación, actualización, seguimiento y control; se realiza una indagación con su respectivo análisis en periodos de tiempo establecidos, donde se demuestra la implementación de las fases de generación y disposición final de los residuos, su seguimiento y control desde el ámbito social, económico y ambiental. De la misma manera se ejecutan inspecciones frente a los avances de las metas y actividades del PGIRS desarrolladas en el municipio, gracias a diferentes tipos de muestras utilizadas en la realización del proyecto como la NTC 4709(Poveda & flor, 2016) y a entrevistas realizadas a actores en cargos de tipo administrativo y de servicio. La autora concluye que la gestión de los residuos sólidos en el municipio es positiva desde la perspectiva de los funcionarios, sin embargo las falencias radican en los mecanismos de seguimiento y control que no logran

cumplir con su objetivo de manera clara y concisa y el escaso interés de los usuarios del servicio público de aseo en adoptar medidas de separación en la fuente.

Cabe aclarar que para la formulación de un PMIRS es necesario hacer uso de metodologías que faciliten el manejo de datos, y proporcionen fuentes de información confiable y verídica, para esto los autores Alvaro Cantanhede, Gladys Monge, Leandro Sandoval Alvarado y Carlos Caycho Chumpitaz en su artículo titulado “Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de Residuos Sólidos”(Cantanhede, Monge, Sandoval Alvarado, & Caycho Chumpitaz, 2005), indican que para el diseño de sistemas o implementación de mejoras en el manejo de residuos sólidos en un área determinada, es necesario conocer las características de los dichos residuos tales como la generación per cápita, densidad y composición, todo estos en función al tipo de tratamiento al que serán sometidos. En América Latina, la metodología más usada para estudios de caracterización es la del doctor Kunitoshi Sakurai en 1982, que basado en métodos estadísticos puede determinar muestras representativas de la población y así mismo corroborar su validación, esto puede asegurar una mayor confiabilidad en los parámetros obtenidos al momento de hacer la debida caracterización de los residuos.

Sumado a las metodologías para la formulación de planes de manejo, es importante identificar el tipo de actividad productiva que se lleve a cabo en la zona del estudio, en este caso la actividad es el turismo y es de importancia determinar los impactos que puede generar esta, y es así como en el trabajo de grado elaborado por Ledys López en el año 2014(Z. Lopez & Ledys, 2014), expone los impactos territoriales del turismo y lineamientos de ordenación requeridos para los territorios con vocación turística y por medio de este aporta a la construcción sobre el impacto territorial del turismo en Colombia, a través de un estudio realizado en el municipio de Santa Fe de Antioquia. La metodología optada por la autora fue el método del caso el cual sirve para dar respuestas a preguntas sencillas de “como” y “porque” cuando el investigador tiene poco manejo de los acontecimientos. La revisión de los impactos se hizo con diversas fuentes de información a través de entrevistas a funcionarios, observación de la situación, encuestas y estudios territoriales previos, dando como resultado unos lineamientos para el ordenamiento del territorio con potencial turístico que pueden ayudar de manera directa e indirecta en el desarrollo de áreas poco intervenidas por

los entes gubernamentales, dando solución a problemas de acueducto, rellenos sanitarios, infraestructura vial entre otros.

En Colombia todos los municipios están en la obligación formular e implementar un PGIRS, este es el caso del municipio de Restrepo en el departamento del Meta, el cual cuenta con el Plan de Manejo Integral De Residuos Sólidos por medio del Decreto N° 194 de 2007 (Alcaldía Municipal de Restrepo, 2007), y actualizado con el Decreto N° 026 en el año 2016 (Alcaldía de Restrepo, 2016), realizado por la Alcaldía de Restrepo como cumplimiento a la normatividad nacional vigente, tal como se indica en el Decreto 2981 de 2013 y la Resolución N° 0754 de 2014 los cuales establece, los nuevos términos de referencia para la elaboración del PGIRS. Dentro del plan se contempla la gestión en el manejo de residuos en el área rural, en primer lugar identificando la problemática por medio de la realización de un árbol de problemas con sus principales causas y efectos directos que conlleva, seguido de una priorización y la estructuración de un árbol de objetivos, por último se plantean las posibles soluciones y proyectos a corto mediano y largo plazo como cumplimiento de los objetivos planteados.

Dentro de las acciones y programas que se han desarrollado en las zonas rurales del Municipio de Restrepo, se muestra el aporte de la Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR) por medio de la fundación del Programa de Herederos del Planeta a nivel nacional(Asociación Colombiana de reservas naturales de la sociedad civil, s. f.), donde se establecen relaciones entre la sociedad y naturaleza con la finalidad de formar una conciencia en cuanto a la conservación del ambiente, dicho programa se establece en el colegio de la vereda Caney Alto y se desarrolla en la en conjunto con los estudiantes de la institución, el programa consiste en la formación de Grupos Locales de Herederos (GLH), que integran niños y jóvenes entre 6 y 26 años de edad provenientes de sectores rurales y urbanos.

Junto a RESNATUR y su programa “Herederos del Planeta” trabaja el Rancho Camaná, una reserva natural de sociedad civil (RNSC) que se enfatiza en procesos de conservación y restauración ecológica desde 1993 (M. Lopez, s. f.), trabajando en conjunto de niños y jóvenes del municipio en labores de educación ambiental, junto a esto la reserva cuenta con senderos ecológicos y hospedaje con un enfoque en el turismo sostenible.

La vereda Caney Alto no cuenta con documentación de referencia a programas de manejo integral de residuos sólidos distintos al PGIRS, ni con estrategias de manejo en el sector turístico en la parte rural de la vereda.

6 Justificación

El manejo integral de residuos sólidos, desempeña un papel importante en torno a la administración pública de los municipios y ciudades del país, dado que su incorrecto tratamiento es la raíz de múltiples problemáticas sociales, ambientales, de salud pública entre otras. Por eso las distintas actividades comerciales, recreacionales y del diario vivir, deben estar contempladas al momento de la elaboración de planes de manejo debido a generación característica de residuos de cada actividad(Poveda & flor, 2016).

Para el caso del municipio de Restrepo, las actividades de la población como son las turísticas, generan diversidad de residuos, desde sólidos comunes, aguas residuales domésticas, hasta residuos que pueden contener características infecciosas o peligrosas, que deben ser tenidas en cuenta para la formulación e implementaciones de programas que permitan hacer una gestión integral de los residuos generados en estas áreas(Vivas & Pinzón, 2008).

El municipio cuenta con un plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), que se implementa desde el año 2006, y se actualiza en el año 2015, dando cumplimiento a lo establecido en la resolución 754 de 2014 por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión de residuos sólidos(Alcaldía de Restrepo, 2015).

Sin embargo y a pesar de que el municipio tiene un PGIRS actualizado, el problema de basuras en áreas rurales continúa; en parte se debe al cubrimiento parcial del servicio de aseo de la ciudad por la empresa Agua Viva que a pesar de que el cubrimiento urbanos del servicio es del 100%, en las zonas veredales apenas cubre un 10% de estas (Empresa de Servicios Públicos Restrepo Aguaviva S.A. E.S.P, 2015). Sumado a esto esto, la falta de compromiso de la población. La misma situación se presenta entre los habitantes y empleados de predios turísticos de la vereda de estudio, no realizan la separación adecuada ni el manejo correspondiente a cada tipo de residuo ya sea por desconocimiento o convicción propia. Esto genera dificultades para su recolección y transporte en la vereda, ocasionando problemas a otros pobladores, que si pueden estar realizando un manejo.

El impacto sobre el ambiente puede ser significativo, generando enfermedades en la población del sector, proliferación de vectores, contaminación del suelo y fuentes hídricas, afectación a ecosistemas de bosque y la fauna y flora del área de intervención.

Los administradores y dueños de los establecimientos turísticos ubicados en la vereda Caney Alto, deben considerar que los residuos en su mayoría son aprovechables, por tal motivo es necesario generar alternativas que cuenten con programas de capacitación sobre el manejo integral de los residuos sólidos planteando estrategias de desarrollo con beneficios sociales y ambientales entre la misma comunidad de la vereda.

El presente trabajo se concentrará en la formulación del programa de manejo de los residuos sólidos en la vereda Caney Alto del municipio de Restrepo, de manera más específica en los predios destinados al turismo en el área rural de la vereda, se pretende que el PMIRS, conste de una serie de estrategias de manejo de los residuos acorde con la generación actual en esta zona, y que contenga distintos mecanismos que ayuden a la reducción de la generación de residuos sólidos.

La formulación del PMIRS en el sector turístico de la vereda Caney Alto, de acuerdo a lo estipulado en la guía técnica colombiana GTC 86, puede contribuir a la disminución de los impactos ambientales asociados a las etapas de manejo y generación de residuos sólidos, a través de una correcta gestión de los mismos (ICONTEC, 2003)

7 Marco de referencia

7.1 Marco teórico

Los residuos sólidos siempre han estado ligados a todas las actividades humanas y animales, es por ello que históricamente se han manejado de acuerdo a las condiciones de cada época.

En la actualidad los problemas ambientales por la evacuación de los residuos siguen siendo abundantes,(Sáez & Urdaneta, 2014). Los residuos sólidos contienen una gran variedad de componentes tales como sustancias orgánicas e inorgánicas o con algunos componentes tóxicos perjudiciales para el ambiente y la salud humana(Tchobanoglous, Theisen, Vigil, & others, 1993). Por tal motivo surge la necesidad de realizar un tratamiento adecuado de éstos.

Como resultado aparece el concepto de gestión de residuos sólidos como una alternativa a esta necesidad, y puede ser definida como un conjunto de actividades tales como el control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, aprovechamiento, recuperación y una disposición final de manera que disminuyan los índices de contaminación y ayuden a la protección de la salud pública y del ambiente. Dentro de este ámbito, la gestión de residuos sólidos incluye todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planeación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos.(Tchobanoglous et al., 1993)

La realización de un programa de manejo requiere una serie de metodologías, procedimientos y conocimientos en conjunto a la normatividad que permita evaluar la eficiencia del mismo. Ante esto surgen distintos mecanismos establecidos por variedad de autores y por el gobierno para facilitar su estructuración e implementación real en una zona determinada.

Para el diseño de programas de manejo y la implementación de mejoras en una localidad, resulta de gran importancia la identificación de las características de la producción de los residuos,

ya sea la generación por individuo o per cápita, o la estimación de la población en la cual se realizada dicho programa; esto requiere una caracterización de los residuos sólidos en un número determinado de viviendas, en este caso serán los predios turísticos, las cuales serán una muestra representativa de la población. La metodología estadística que se aplica en los estudios de caracterización es la diseñada por el doctor Kunitoshi Sakurai en 1982 (Sakurai, 1983). A esta metodología se le han incorporado análisis estadísticos como es la validación de las muestras, en los casos de planes de manejo en zonas urbanas (Cantanhede et al., 2005).

Para la realización del diagnóstico inicial en el presente trabajo, se hará la caracterización física de los residuos por medio de cuarteos para la estimación de muestras representativas, este cuarteo se realiza cuando el peso total de residuos excede valores a los 50 kilogramos, con generación inferiores a esta medida, el procedimiento se realiza con la totalidad de los desechos. la estimación de la densidad se hace a través del su peso y volumen reales, y la determinación del porcentaje de los residuos específicos dentro del total generado (Cantanhede et al., 2005).

Las metodologías para áreas rurales se desarrollan mediante cálculos teóricos basados en el Título F del Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) 2000, que tiene como propósito fijar los criterios básicos, de los cuales se tendrán en cuenta: los requisitos mínimos y las buenas prácticas de ingeniería que deben reunir los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, diseño, y formulación de programas de manejo de residuos.(Min Vivienda & Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000) esto con la finalidad de garantizar la seguridad, funcionalidad, calidad, efectividad, sostenibilidad, e integralidad dentro del nivel de complejidad determinado para el proyecto, brindando así parámetros, que faciliten la proyección de generación de residuos sólidos en zonas rurales (Alcaldía de Restrepo, 2015). A través del RAS 2000 también se pueden determinar la composición física de los residuos con procesos estadísticos y el uso de tablas con valores estandarizados como es la producción per cápita en Colombia, que puede servir como comparación de este dato en la población de estudio.

En el país a raíz del manejo de residuos se han creado una serie de normas denominadas Guías Técnicas Colombianas (GTC) creadas por el ICONTEC(ICONTEC, 2009) como es el caso

de la GTC 24 del años 2009 referente a la separación en la fuente de los residuos sólidos en la cual, como su nombre lo indica hace referencia a las definiciones, normas, criterios, instrumentos de separación en la fuente de los residuos sólidos, esta norma servida de guía para la formulación de las estrategias de manejo.

Como resultado de la separación previa de los residuos, surgen algunos con un potencial de aprovechamiento como son los residuos orgánicos, que pueden ser incorporados al suelo como fertilizantes a través de distintos procedimientos (Arboleda Montaña, 2009), sirviendo como mecanismo para la reducción de parte de los residuos que se pueden estar generando en los predios turísticos de estudio.

7.2 Marco conceptual

De acuerdo al decreto 2981 de 2013, define los residuos sólidos como cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido o semi solido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, y que puede tener un valor económico. Los residuos sólidos están 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 entre otros elementos (SINA, 2002).

El concepto, en este trabajo se dará a entender como todas las masas heterogéneas de desechos generadas en las comunidades rurales, específicamente los desechos producidos como consecuencia directa de las actividades correspondientes al turismo en estas zonas.

En la actualidad existen una gran variedad de clasificaciones para los residuos sólidos, para el presente trabajo se tendrá en cuenta la clasificación según su origen determinada por el RAS 2000,(Min Vivienda & Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000) la cual los clasifica en cinco categorías que se muestran a continuación:

- Comercial: Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.
- Doméstico: Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.
- Institucional: Residuo generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.
- Industrial: Residuo generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.
- Construcción y Demolición: Nuevas construcciones, reparación y/o renovación de carreteras, demoliciones.
- Agrícola: Cosechas de campo, árboles frutales, ganadería intensiva, granjas, etc.

De estas categorías, las de aplicabilidad para el proyecto son los residuos generados en actividades domésticas y comerciales.

Los residuos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, se denominan residuos de establecimientos comerciales. Estos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares (Tchobanoglous et al., 1993).

Los residuos sólidos cumplen con un ciclo que inicia con su generación, ya sea como un elemento o material resultante de una actividad determinada, seguido requiere un proceso de recolección y transporte, para seguir a la próxima etapa de manejo, ya sea para su tratamiento, acopio o para una disposición final, el acopio se define como la actividad de recolección y almacenamiento temporal, para posteriormente recibir un tratamiento específico o directamente a su disposición final, al realizar un tratamiento a los residuos, es posible reducir la carga en peso y volumen al momento de ejecutar una disposición final de los mismos en un área determinada con los procedimientos requeridos por la normatividad ambiental. (Tchobanoglous et al., 1993)

A partir del proceso que sufren los materiales hasta ser considerados como residuos sólidos, se crean los planes de manejo y gestión de residuos sólidos, que consisten básicamente en un conjunto de procedimientos y políticas que aseguran un manejo adecuado de los residuos y debe ser llevada a cabo e implementada por la población generadora, con el fin de evitar que los recursos naturales, el ambiente y la salud publica sean impactados de manera drástica.

Para aminorar los procesos que conlleva el manejo adecuado de los residuos y como parte integral de procesos de gestión de residuos sólidos nace el concepto de reducción en la fuente, se entiende como la recuperación de materiales reciclables en su punto de origen, su objetivo es separar los residuos que tienen un valor de uso indirecto por su potencial de reusó y económico, de aquellos que no lo tienen, mejorando así sus posibilidades de recuperación, esta separación se realiza al momento en que el objeto o material deja de cumplir su función primaria y se convierte en un residuo, de esta manera se garantiza parcialmente que este no se contamine con el resto de los residuos sólidos.(Falla & Margarita, 2010).

7.3 Marco legal

En Colombia existe una amplia normatividad para la gestión de residuos sólidos, que ha venido creciendo a lo largo de los años y las cuales se han mantenido actualizadas en respuesta a nuevos problemas en el manejo de residuos que se pueden presentar según el tipo de estudio. (Ministerio de Ambiente, 1998).

Las bases legales en el ámbito del manejo de los residuos sólidos en Colombia se encuentran contenidas en primera instancia en la constitución política, sin embargo desde antes, a partir de la Ley 9 de 1979 la cual crea el Código Sanitario Nacional, desarrolla algunos aspectos importantes relacionados con el manejo de los residuos, iniciando con la definición de algunos términos de relevancia, hasta la forma adecuada de disposición autorizada para cierto tipo de residuos.

Décadas después nace la Ley 99 de 1993 en la que se estipulan las licencias ambientales para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar deterioro al ambiente y a los

recursos naturales, y es con esta ley que se empieza realmente a consolidar los impactos de los residuos a nivel nacional y consideran entre la planeación su correcto manejo.

Con la Ley 142 de 1994 se establece el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, e incorpora en sus artículos 34 y 36 el uso de métodos para el manejo de residuos y una disposición final adecuada sin ocasionar deterioro al ambiente. Con esta ley junto a la normatividad anterior mencionada se sientan las pilares legales que dan origen a una serie de resoluciones, normas y decretos al día de hoy que se van actualizando y mejorando de acuerdo a las necesidades que pueden surgir.

Dos años después se crea Decreto 1713 de 2002 en relación con la prestación del servicio público de aseo y reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. En ella se establecen las normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, respecto a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

De acuerdo a lo anterior, el municipio de Restrepo por medio del Decreto N° 194 de 2007, adopta su Plan de Gestión Integral De Residuos Sólidos a partir del 26 de diciembre del año en mención.(Alcaldía Municipal de Restrepo, 2007) el cual es actualizado a través del Decreto N° 026 del 29 de abril de 2016 estableciendo nuevas metas y objetivos para realizar un mejor manejo de los residuos sólidos generados en el municipio. (Alcaldía Municipal de Restrepo, 2016).

Como consecuencia del deterioro ambiental y de la falta de compromiso de los actores surge la ley 1259 de 2008 por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación de comparendos ambientales a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros. La finalidad de la ley mencionada es crear e implementar el dicho comparendo como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos y que esto de manera indirecta proporcione el fomento de buenas prácticas ambientales.

Todas estas restricciones y normativas respecto al tratamiento y disposición de los residuos genera la creación mecanismos y metodologías para su manejo, en primer lugar con el Decreto 2981 de 2013 por la cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, en este se estipula el servicio de recolección municipal de residuos sólidos principalmente, este decreto también abarca las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final. Y en segunda medida con la resolución 754 de 2014 por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos, estos PGIRS deben ser realizados por las alcaldías de municipios y ciudades de todo el país, en cuanto al diagnóstico inicial, para el presente trabajo se tendrá en consideración la metodología tratada en esta fase.

En el 2016 se crea la resolución 276 que reglamenta los lineamientos del esquema operativo de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y del régimen transitorio para la formulación de los recicladores de oficio, considerando que estos recicladores o recuperadores pueden presentarse como una alternativa o incluirse en un programa resultado de la formulación de PMIRS en la vereda Caney Alto.

Por último, en el 2017 por medio de la resolución 0330 se reestructura el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable Y. Saneamiento Básico mejor conocido como RAS 2000 (Ministerio Vivienda, Ciudad y Territorio, 2017), el cual, en el título F se refiere a los sistemas de aseo urbano en Colombia y estipula como su nombre indica los procedimientos para el desarrollo de sistemas de aseo, recolección almacenamiento y presentación de los residuos, además acuerda métodos estadísticos para la caracterización física de los residuos sólidos, de vital importancia para desarrollo de programas de manejo como es la razón del presente trabajo.

8 Metodología

La elaboración de un programa de manejo integral de residuos sólidos, requiere como primer paso un diagnóstico inicial del área de estudio. para formular un programa efectivo y viable de manejo integral de residuos sólidos en el área turística de la vereda Caney Alto se dará inicio con la elaboración de un diagnóstico que presente la situación actual y real del manejo de residuos generados por parte de los balnearios y fincas turísticas.

El diagnóstico se realizará abordando aspectos institucionales y técnicos operativos para obtener una visión integral, en cuanto a la generación, almacenamiento, tratamiento dentro de los establecimientos y al transporte, y disposición de residuos sólidos fuera de estos. Se hará uso de diferentes técnicas metodológicas para dar cumplimiento a los objetivos planteados, en las cuales se incluirán metodologías de carácter cuantitativos y cualitativos con el fin de tener una aproximación lo más real posible a la situación actual.

Entre las técnicas cualitativas que se usarán se encuentra:

- La observación directa no participante.
- Encuestas realizadas a diferentes actores involucrados en el proceso.
- Diálogo semi-estructurado sostenido con el personal de aseo que trabaja en los predios turísticos.
- Realización de un árbol de problemas, como medio de recolección de información primaria (encuestas, entrevistas, observación directa).

De igual forma se dará un soporte cuantitativo a la investigación con el fin de determinar la cantidad producida en la zona de estudio, de los distintos tipos de residuos sólidos. Se realizara una identificación de las partes involucradas en el manejo de residuos con el fin de articular el programa en torno a estas y generar alternativas de gestión en el área turística de la vereda Caney Alto, y de esta forma finalizar con una formulación de un programa eficiente e integrado.

Tanto la elaboración del diagnóstico como la parte de formulación del PMIRS se realizarán con base a los lineamientos sugeridos por el Ministerio de Ambiente por medio de la “Guía para la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos”.

La metodología del proyecto se llevará a cabo en dos fases:

Fase 1: Diagnóstico inicial y análisis de la información

Se identificará la situación actual en términos de manejo de residuos, teniendo en cuenta aspectos como es la generación, el almacenamiento y el transporte, adicional a esto se tendrá en cuenta la opinión de la población involucrada acerca del tema en cuestión.

Fase 2: Formulación

Se procederá con la formulación del programa de manejo integral de residuos sólidos del área de estudio con sus respectivas alternativas en cuanto al aprovechamiento de los residuos y los procesos de manejo y control con ayuda de mecanismos de evaluación.

8.1 Diagnóstico inicial

Para hacer el diagnóstico inicial de residuos sólidos de la zona turística de la vereda se tendrán en cuenta los siguientes ítems:

- Determinación de los predios turísticos.
- Identificación de fuentes de generación por predio.
- Caracterización física de los residuos generados en cada predio.
- Almacenamiento y presentación de los residuos.
- Sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.
- Tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos.
- Disposición final de los residuos sólidos en la vereda Caney alto.

De acuerdo con lo establecido en el decreto 2981 del 2013 el plan de manejo debe desarrollarse a partir de un diagnóstico integral inicial, que permita evaluar la situación actual para encontrar las debilidades y fortalezas, de este modo poder identificar los posibles escenarios futuros, para el posterior diseño de programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo, para concluir en un sistema de medición de resultados o programa de seguimiento y monitoreo.

8.1.1 Determinación de los predios turísticos.

Se espera obtener esta información de acuerdo a la base de datos de la alcaldía respecto a las fincas turísticas y balnearios ubicados en la vereda, de no existir esta información se procederá a verificar a través de recorridos y por medio de observación directa la determinación del número total de predios turísticos que hacen parte de la vereda Caney Alto.

8.1.2 Recolección de información cualitativa a través de encuestas estructuradas.

Se realizarán encuestas estructuradas a los principales actores involucrados (empleados y administrativos) de la totalidad de los precios turísticos, para obtener información acerca del manejo actual de residuos y determinar las condiciones de centros de almacenamiento, datos de estimaciones de población flotante semanales, entre otra información relevante para el PMIRS.

8.1.3 Identificación del almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Para hacer la identificación de las características de almacenamiento de residuos sólidos se realizarán recorridos por todos los predios turísticos de la vereda. Se tendrá en cuenta las particularidades individuales de cada finca incluyendo las unidades de almacenamiento y sus dimensiones, puntos de recolección, tipos de contenedores, y demás observaciones, estos datos serán consignando en hojas de registro. Se hará uso del método de observación directa para la obtención de la información sumado a los datos suministrados por las encuestas estructuradas.

Esta identificación se realiza con el objeto de establecer parte de las estrategias para el posterior diseño del programa de manejo integral de residuos sólidos. En esta identificación se determinan

los espacios temporales en que se almacenan los residuos para así determinar las mejores estrategias de manejo para estos.

8.1.4 Caracterización física de los residuos generados en el área turística.

Por medio de la caracterización de los residuos se espera determinar la cantidad y las particularidades físicas de generación de residuos por parte de las fincas turísticas y balnearios de la vereda.

El primer paso para esta caracterización, es la identificación de la jornada de recolección, el total de días muestreados se determinara de acuerdo al horario de recolección de la empresa de servicio público de aseo Agua Viva y/o si se tiene un día acordado entre la comunidad para sacar los residuos, se tendrán en cuenta la generación por días entre semana y fines de semana (incluyendo festivos), debido a la variabilidad de la población flotante en los distintos días de la semana. Anexo a esto se realizará la caracterización en la temporada alta de la segunda semana del mes de abril que corresponde a la Semana Santa, donde se espera mayor presencia de turistas en la zona. Se debe considerar que la recolección en la vereda se realiza dos días por semana, de ahí se plantea hacer la caracterización el mismo día de recolección o un día antes para obtener una mayor confiabilidad en los datos recolectados.

Para determinar el número de habitantes diario se realizara una investigación con la parte administrativa de los predios, a través de una encuesta estructurada y obtener de este modo un promedio de población flotante por semana, ya que se tendrán en cuenta días de poca y alta asistencia de turistas a dichos establecimientos, la cual se dividirá en los siete días de la semana y así obtener un valor unitario al día, estos serán sumados a el número de empleados y administrativos de cada finca turística, el resultado será el número de total de personas por predio.

Para caracterizar físicamente los residuos, se empleara el método de pesaje directo con una balanza de 50 kg. De esta forma se planea tomar el peso total de todos los residuos generados en cada una de las fincas turísticas del área de estudio (Alcaldía de Restrepo, 2015), y así mismo de

espera determinar las fracciones generadas y las cantidades de cada una de ellas para así delimitar zonas críticas y diseñar el programa de manejo de residuos sólidos del área de estudio.

La metodología a utilizar para los procesos de caracterización, determinación de generación per cápita, de densidad y composición de los residuos sólidos es la estipulada por el centro panamericano de ingeniería sanitaria del ambiente CEPIS (Cantanhede et al., 2005).

8.1.5 **Determinación de la Generación Per Cápita y el Total Diario de Residuos Sólidos.**

Para la determinación de la generación se utiliza el total de residuos recolectados por día de muestreo (Cantanhede et al., 2005). En primer lugar se pesan los residuos sólidos recogidos durante los días que dure el muestreo, tener en cuenta que los residuos recolectados el primer día no se consideran para el análisis, debido a que pueden presentar valores distintos a los esperados, pudiendo alterar los resultados. Este peso representa la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas.

En función de los datos recopilados sobre el número de personas por establecimiento se determina el número total de personas que han intervenido en el muestreo.

Para esto se divide el peso total de los residuos, entre el número total de personas para obtener la generación per cápita diaria promedio de los predios muestreados (kg/hab./día).

$$gpc = \frac{Wt(Kg)}{Nt}$$

Donde:

gpc: Generación per cápita diaria de residuos

Wt: Peso total de residuos

Nt: Número total de personas

Los datos de la Generación per cápita se constatan con lo estipulado por el título F del RAS 2000 respecto a los valores típicos de producción. (Min Vivienda & Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000)

Luego se Multiplica la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad para determinar la generación total diaria.

$$\text{Generación total diaria de residuos} = gpc \times Nt(kg/día)$$

8.1.6 **Determinación de la Densidad de los Residuos Sólidos.**

Para determinar la densidad de los residuos es necesario hacer uso de un recipiente que sirva como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupará el residuo, este debe ser cilíndrico y lizo para facilitar los cálculos a realizar en el siguiente paso. (Cantanhede et al., 2005):

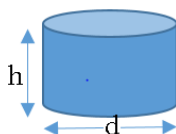


Figura 1: variables para determinar el volumen del recipiente. Por Daniel Bohórquez, 2017.

El primer paso es pesar el recipiente vacío y determinar su volumen, de acuerdo con la Figura 1, los datos del contenedor en consideración son la altura (h) y su diámetro (d). Luego se deposita el residuo que fue utilizado en el cuarteo sin hacer presión en el recipiente y acomodar de tal manera que se llenen los espacios vacíos en dicho recipiente. Para evitar cálculos adicionales, es conveniente que el recipiente se encuentre lleno hasta el borde de residuos.

A continuación se pesa el recipiente lleno y por diferencia se obtiene el peso de la basura. Al dividir el peso de los residuos, entre el volumen del recipiente, se obtendrá la densidad de los residuos:

$$D(kg/m^3) = \frac{W(kg)}{V(m^3)}$$

Dónde:

D: Densidad

W: Peso de los residuos.

V: Volumen de los residuos.

8.1.7 **Determinación de la Composición Física de los Residuos Sólidos.**

En este caso se tomara el muestreo de un día; los residuos se colocan en un área específica libre de otros residuos, que puedan alterar la calidad de los datos.(Cantanhede et al., 2005)

A continuación se extraen de su contenedor (bolsa o caneca) y se vierten los desechos formando un montículo, con la finalidad de homogenizar la muestra, seguido se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable.

A continuación se separan los componentes del último montón y se procede con la clasificación por: papel y cartón, madera y residuos de plantas, restos de alimentos, plásticos, metales, vidrio, otros (caucho, cuero, tierra, etc.).

Hecha la separación, se procede a Clasificar los componentes en recipientes de menor tamaño al utilizado anteriormente, dichos contenedores se pesaran vacíos con la balanza, seguido de esto, se pesan los recipientes con los diferentes residuos resultado de la clasificación, y de esta forma por diferencia de peso se obtiene el valor de cada uno de los residuos sólidos.

Por último se calcula el porcentaje de cada componente a partir de los datos del peso total de los residuos sólidos y el peso de los residuos por categorías:

$$Porcentaje (\%) = \frac{P_i}{W_i}$$

Dónde:

Pi: Peso de cada componente.

Wt: Peso total de residuos.

8.1.8 Diagnóstico del sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos en la vereda Caney Alto.

La etapa de evaluación se realizara con el método de observación directa no participante y a través de información suministrada por los operadores del vehículo recolector, y personal de la empresa de servicios públicos de aseo del municipio, de tal manera que al tener esta información se identifiquen ineficiencias en el sistema que permitan llegar a alternativas que mejoren el proceso.(Falla & Margarita, 2010)

8.1.9 Diagnóstico del tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos.

Para determinar el manejo dado actualmente a los residuos generados en las fincas turísticas de la vereda en términos de tratamiento y aprovechamiento, se realizara una encuesta a los propietarios o administradores, y al personal encargado del aseo, de igual forma se recolectara información en la empresa de servicios públicos y la administración municipal, y por medio de observación durante la caracterización física de los residuos se obtendrá la información relevante para el diagnóstico.

8.2 Formulación del programa de manejo integral de residuos sólidos de la vereda caney alto.

En esta segunda fase se procederá a la formulación de PMIRS de la zona de estudio de la vereda, se parte de la premisa de que lo que se busca es la optimización de los procesos en los predios y estrategias de manejo de los residuos para beneficios colectivos. Esta formulación se planea realizar bajo la normatividad de gestión de residuos sólidos vigente en Colombia.

8.2.1 **Estrategias de manejo integral de residuos sólidos.**

Para el desarrollo del PMIRS se formularan estrategias con el propósito de hacer más eficiente el manejo de los residuos sólidos dentro de los establecimientos turísticos de la vereda. (Min Vivienda & Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000) Esto estará establecido de acuerdo al diagnóstico que se realiza en el presente trabajo, y dará forma a las estrategias principales que se tendrán en cuenta en el PMIRS.

8.2.2 **Formulación de programas.**

De acuerdo a las estrategias previamente establecidas, se hará la formulación de programas que involucren procesos de generación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.

8.2.3 **Elaboración del documento final y divulgación de resultados.**

Con toda la información obtenida, las estrategias seleccionadas, y los programas formulados, se procede a la elaboración de documento final para su posterior entrega y divulgación, la cual se realizará con las partes correspondientes de la alcaldía del municipio de Restrepo y al comité de grado de la universidad Santo Tomás.

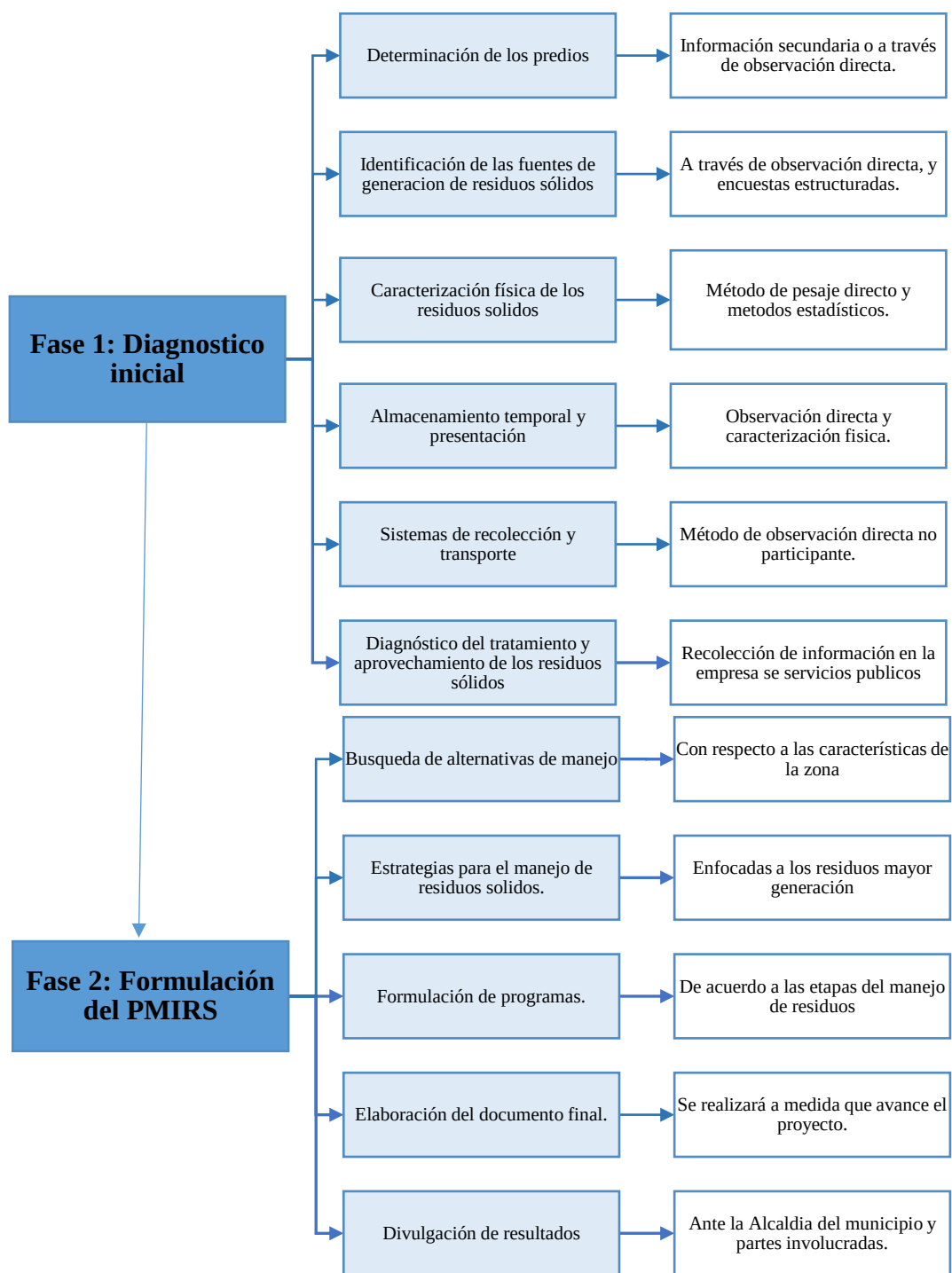


Figura 2. Flujo grama metodológico. Por Daniel Bohórquez, 2017.

9 Resultados y análisis

9.1 Determinación de los predios turísticos.

Para la determinación de los predios, se realizó el levantamiento de información primaria a través de la observación directa de la totalidad de establecimientos en los que se realice algún tipo de actividad económica, principalmente enfocada al turismo en el corredor de Caney Alto. Se determinaron un total de 25 establecimientos, entre hoteles, balnearios, tiendas, alojamientos rurales, y restaurantes, de estos se descartaron tres (3) tiendas, ya que de acuerdo al ministerio de industria y turismo, estas al no realizar actividades de alojamiento, gastronómicas o similares, no son consideradas en el ámbito turístico (Ministerio CIT, s. f.), su función es proporcionar productos básicos de consumo a la comunidad. Además de seis (6) establecimientos en los cuales no se encontró personal encargado o simplemente se negaron a hacer parte del PMIRS, dando de esta manera, un total de dieciséis (16) predios que se integraron a la formulación de programa, y en los cuales se da continuación a la siguientes fases del PMIRS.

En la figura 3, se muestran la totalidad de los establecimientos turísticos que se identificaron a través de la observación directa: los polígonos de color azul, corresponde a los establecimientos incluidos dentro de la línea base del programa, los polígonos en color rojo son los predios que no accedieron a participar del programa sin embargo se tendrán en cuenta en la formulación de algunas de las estrategias de manejo.

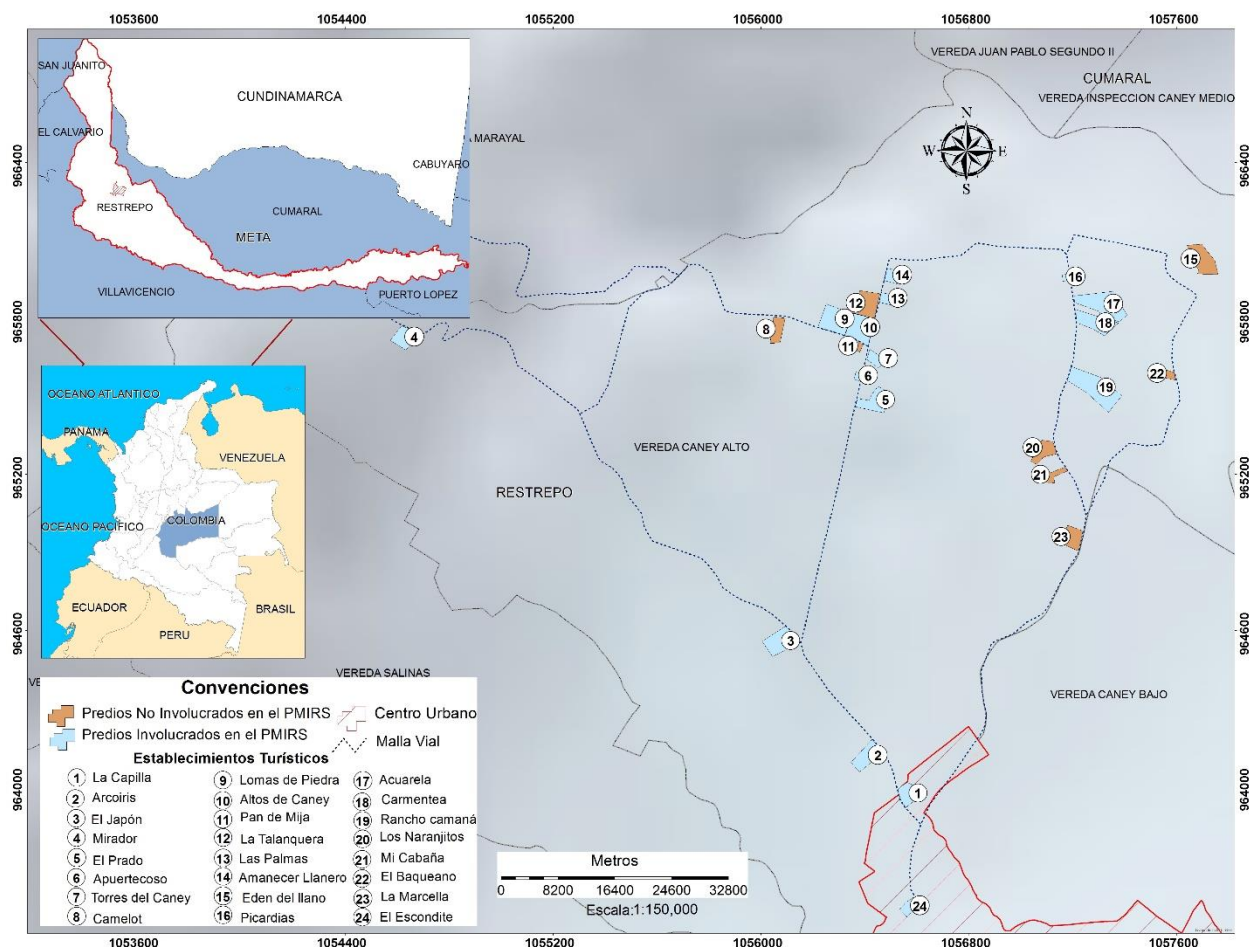


Figura 3. Mapa de los establecimientos turísticos del corredor turístico de Caney Alto, Municipio de Restrepo. Escala 1:4.000 Software Arcgis 10.3. Por Daniel Bohórquez, 2017.

El mapa se elaboró con el software Arcgis 10.3. Los polígonos de los establecimientos turísticos fueron obtenidos de información catastral suministrada por la secretaria de planeación de la alcaldía municipal.

A continuación se muestran en la tabla 1 el nombre y enfoque turístico de los establecimientos que se integraron al programa de manejo de residuos sólidos, además de las coordenadas geográficas obtenidas a través de la observación directa y con el equipo GPC que suministro la secretaria de medio ambiente de Restrepo.

Tabla 1. Lista de los predios incluidos dentro del programa.

N°	Nombre Del Establecimiento	Enfoque turístico	Coordenadas	
1	Hotel La Capilla	Hotel	N 04°16'11.3''	W 073°34'05.6''
2	Hotel Campestre Arco Iris	Alojamiento rural	N 04°16'18.9''	W 073°34'08.6''
3	Cabañas El Japón	Hotel	N 04°16'32.1''	W 073°34'18.1''
4	Hotel El Prado	Hotel	N 04°17'02.3''	W 073°34'11.2''
5	Restaurante Apuertecoso	Restaurante	N 04°17'05.0''	W 073°34'10.5''
6	Hotel Campestre Altos De Caney	Hotel y balneario	N 04°17'10.5''	W 073°34'09.2''
7	Hotel Campestre Lomas De Piedra	Hotel	N 04°17'10.3''	W 073°34'14.3''
8	Las Palmas	Balneario	N 04°17'14.3''	W 073°34'08.3''
9	Cabañas Amanecer Llanero	Hotel	N 04°17'17.7''	W 073°34'07.8''
10	Hotel Torres Del Caney	Hotel	N 04°17'08.4''	W 073°34'09.9''
11	Hotel Campestre Acuarela	Hotel	N 04°17'15.2''	W 073°33'44.2''
12	Finca Turística Carmentea	Hotel	N 04°17'12.8''	W 073°33'44.1''
13	Reserva Natural Rancho Camaná	Alojamiento rural	N 04°17'05.5''	W 073°33'44.5''
14	Mirador Turístico Llanero	Mirador	N 04° 25'59.3"	W 073° 58'52.5"
15	Estadero Picardías	Estadero	N 04°17'17.5''	W 073°33'44.8''
16	Hotel El Escondite	Hotel y balneario	N 04°15'59.3''	W 073°34'03.5''

Nota: Lista de la totalidad de establecimientos, con su respectivo enfoque turístico y coordenadas geográficas, que fueron incluidos dentro de la formulación del PMIRS. Por Daniel Bohórquez, 2017.

9.2 Identificación de fuentes de generación por predio.

De acuerdo a los resultados obtenidos a través de la observación directa y la elaboración de las encuestas estructuradas realizadas principalmente a la parte administrativa de los predios turísticos, consideran que el servicio de aseo municipal a cargo de la empresa AGUAVIVA ESP es bueno, aunque recalcan que deberían realizarse más días por semana y en un horario establecido.

No se realiza separación en la fuente por distintas razones entre las que se encuentran el desconocimiento de técnicas de separación, y la dificultad del transporte de los residuos reciclables que están generando, ya que los recuperadores del municipio no llegan a estos establecimientos frecuentemente.

La mayoría de administradores y empleados, demuestran interés en la participación en talleres o actividades respecto al manejo adecuado de los residuos sólidos.

Los encuestados comentan que en el pasado contaban con puntos de acopio comunitarios pero estos se convertían en focos de contaminación debido a falta de apropiación de parte de la población que no realiza el pago del servicio de aseo.

A continuación, en la tabla 2 se presentan algunas características específicas de cada uno de los dieciséis (16) establecimientos que pertenecen al PMIRS, esta información se obtuvo a través de la observación directa y a la información suministrada en las encuestas estructuradas.

Tabla 2. Características de los establecimientos de estudio respecto al manejo de residuos sólidos.

Predio	Descripción
Hotel la Capilla	En el establecimiento se realiza la separación de los residuos orgánicos del resto de residuos, con el fin de ser puestos a disposición de alguno de los vecinos y ser utilizados como alimento animal, sin embargo no existe algún otro tipo de separación de residuos lo que indica que proceden a disponer de ellos para su debida recolección. El hotel cuenta con dos canastillas sin protección contra aguas lluvia para el almacenamiento temporal de residuos solidos
Hotel campestre Arco Iris	La administración del predio Arco Iris, realiza la separación de los residuos orgánicos para su posterior uso, adicional a esto, realizan la separación de latas para ponerlas en venta a los recuperadores que pasan ocasionalmente por la vereda Caney Alto. Este es uno de los establecimientos que mayor cantidad de residuos genera de acuerdo a lo observado, sin embargo, la administración realiza la disposición temporal de residuos en una canastilla la cual no cumple los requerimientos normativos, generando problemas de vectores y malos olores.
Cabañas el Japón	El hotel cabañas el Japón, cuenta con un shut para el almacenamiento temporal de residuos sólidos, no obstante, no presenta las condiciones establecidas en la normatividad referente al almacenamiento. A lo largo del establecimiento, se observan cajas de almacenamiento debidamente señalizadas.
Hotel el Prado	El hotel El Prado, no cuenta con shut ni canastilla, por ende realiza la presentación de los residuos de bolsas dispuestas sobre la carretera.
Restaurante Apuertecoso	En el restaurante, separan parte de los residuos orgánicos para la entrega a fincas vecinas que lo utilizan como alimento animal, sin embargo, parte de estos residuos se combinan con el resto y van a disposición del camión recolector, además el predio no cuenta con unidad de almacenamiento.
Hotel Campestre Lomas De Piedra.	Hace parte de los establecimientos más grandes del corredor turístico, cuenta con shut de almacenamiento de residuos sólidos, pero este se encuentra distanciado de la entrada principal del establecimiento, ellos no realizan separación de residuos sólidos, por eso disponen de todos estos para la recolección del servicio de aseo.
Balneario Las Palmas	La administración del establecimiento las palmas, realiza la separación de latas y botellas plásticas para su venta a los recuperadores, y los residuos orgánicos son utilizados como alimento animal, cuenta con una canastilla la cual no cuenta con protección contra el agua lluvia ni impide la entrada de vectores, además, utilizan lonas para la presentación de residuos sólidos.
Cabañas Amanecer Llanero	En el establecimiento, los residuos orgánicos producidos principalmente en el área de la cocina, son almacenados en canecas para posteriormente ser entregados a algunos vecinos, no poseen unidad de almacenamiento apropiada, sin embargo las canecas de almacenamiento temporal se encuentran debidamente tapadas y cuentan con protección contra la lluvia.
Hotel campestre Acuarela	El establecimiento turístico Acuarela, cuenta con shut de almacenamiento el cual presenta condiciones adecuadas para dicha labor, la administración en la actualidad busca una certificación de un NTS 002 en calidad hotelera y se encuentran en la elaboración de un PMIRS y de procesos para el tratamiento de las aguas residuales dentro del establecimiento.

Finca turística Carmentea	Los encargados del establecimiento realizan la separación de los residuos orgánicos para uso como alimento animal y envases plásticos para su posterior entrega a los recuperadores del municipio, sin embargo estos no son constantes en sus recorridos lo que provoca acumulación de plásticos en el establecimiento.
Estadero Picardías	El establecimiento no cuenta con unidad de almacenamiento de residuos sólidos, ni con las cajas de almacenamiento adecuadas, los residuos orgánicos producidos en el área de la cocina, los utilizan como alimento vacuno.
Hotel El Escondite	El establecimiento no cuenta con unidad de almacenamiento, por ende realizan la disposición de los residuos directamente sobre la vía.
Mirador turístico llanero	El del Mirador Turístico Llanero presentan una deficiencia en el servicio de aseo, debido a las condiciones geográficas en la que se encuentra el establecimiento, hace imposible la recolección directa de residuos sólidos por el camión recolector, por ende, los empleados tienen que disponer de sus residuos metros aba de vía, hasta un punto donde si accede el camión recolector.

Nota: Descripción de las actividades y características individuales de los predios turísticos de estudio. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Tabla 3. (Continuación).

Alto del Caney	El establecimiento Altos del Caney cuenta con una unidad de almacenamiento debidamente estructurada y de acuerdo a los estándares establecidos en la normatividad, tiene superficies lavables, una adecuada ventilación y tiene protección contra aguas lluvias y luz solar.
Reserva Natural Rancho Camaná	La Reserva Rancho Camaná no cuenta con unidad de almacenamiento, ya que no requiere de una debido a los procesos de separación que se llevan a cabo dentro del predio, cuentan con cajas de almacenamiento debidamente señalizadas

9.2.1 Elaboración de árbol de problemas.

De acuerdo a la información obtenida en las encuestas estructurales, se procedió a la elaboración del árbol de problemas respecto al manejo de los residuos sólidos en el corredor turístico de Caney Alto (figura 4).

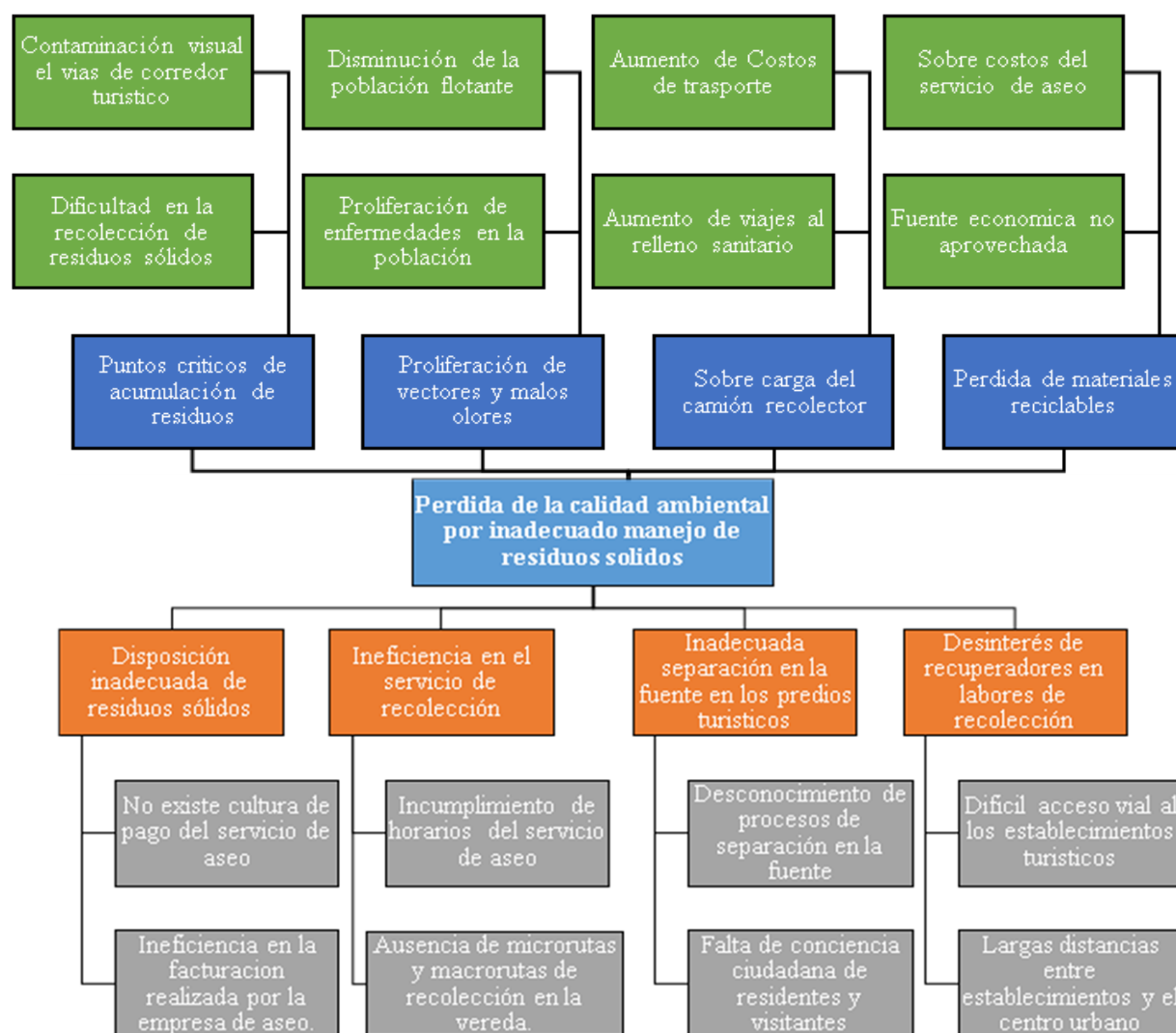


Figura 4. Árbol de problemas de manejo de residuos sólidos. Adaptado de la Resolución 0754 de 2014. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Con la elaboración del árbol de problemas, se logra identificar las principales falencias en el sistema de recolección de residuos ordinarios por parte de la empresa de aseo, la recolección ineficiente de residuos aprovechables por los recuperadores del municipio, la falta de compromiso e información de los administradores y empleados de los establecimientos, para lograr un correcto manejo de los residuos sólidos.

9.2.2 Puntos críticos de acumulación de residuos en el corredor turístico de la Vereda Caney Alto.

De acuerdo a la observación directa, junto a la información obtenida en las encuestas estructuradas realizadas en los establecimientos, y los datos suministrados por los empleados del servicio de aseo en el seguimiento de la ruta de recolección, se identificaron cinco (5) puntos críticos que representan un problema de contaminación dentro del corredor turístico de caney alto:

9.2.2.1 Punto crítico 1: Entrada vía sin pavimentar al inicio del corredor turístico.

Ubicado en las coordenadas geográficas $4^{\circ}16'0.57''N$ y $73^{\circ}34'4.31''W$, a cien metros arriba del establecimiento El Escondite, los deudores morosos de las fincas adentro de la vía sin pavimentar disponen de los residuos en esta intersección con la vía principal que conecta la vereda con el área urbana del municipio. Sumado a la cercanía de una granja avícola, producen olores desagradables.

9.2.2.2 Punto crítico 2: Primer cruce de la vereda Caney Alto.

Situado en las coordenadas $4^{\circ}16'8.98''N$ y $73^{\circ}34'3.10''W$ Los predios que no realizan el pago del servicio de aseo depositan allí los residuos sólidos para la recolección por el servicio de aseo

9.2.2.3 Punto crítico 3: Cruce vía al mirador.



Figura 5. Intersección vial camino al mirador llanero con presencia de residuos dolidos sobre la carretera. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Ubicado en las coordenadas 4°17'0.41"N 73°34'45.63"W, este punto crítico es producto del largo periodo que duran las bolas de basura sobre la vía, debido a que son depositados con demasiada antelación, causando que los animales de la zona rompan dichos recipientes, generado problemas en la recolección.

9.2.2.4 Punto crítico 4: Entrada destapada al predio el Edén Ilanero.

En las coordenadas 4°17'21.73"N y 73°33'38.41"W, se presenta una canastilla sin protección contra la lluvia, y presenta residuos sólidos a su alrededor.

9.2.2.5 Punto crítico 5: Ochocientos (800) metros arriba del cruce de Caney Alto.

Metros arriba del Seminario Mayor Nuestra Señora del Carmen en las coordenadas 4°16'31.80"N 73°33'54.20"W



Figura 6. Canastilla para el almacenamiento temporal de residuos sin protección contra aguas lluvias. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Los habitantes de las fincas circundantes realizan la disposición de residuos sólidos en este punto generando problemas de vectores y malos olores.

A continuación en la figura 7 se muestra la ubicación de los cinco (5) puntos críticos de contaminación mencionados anteriormente en el corredor turístico de Caney Alto.

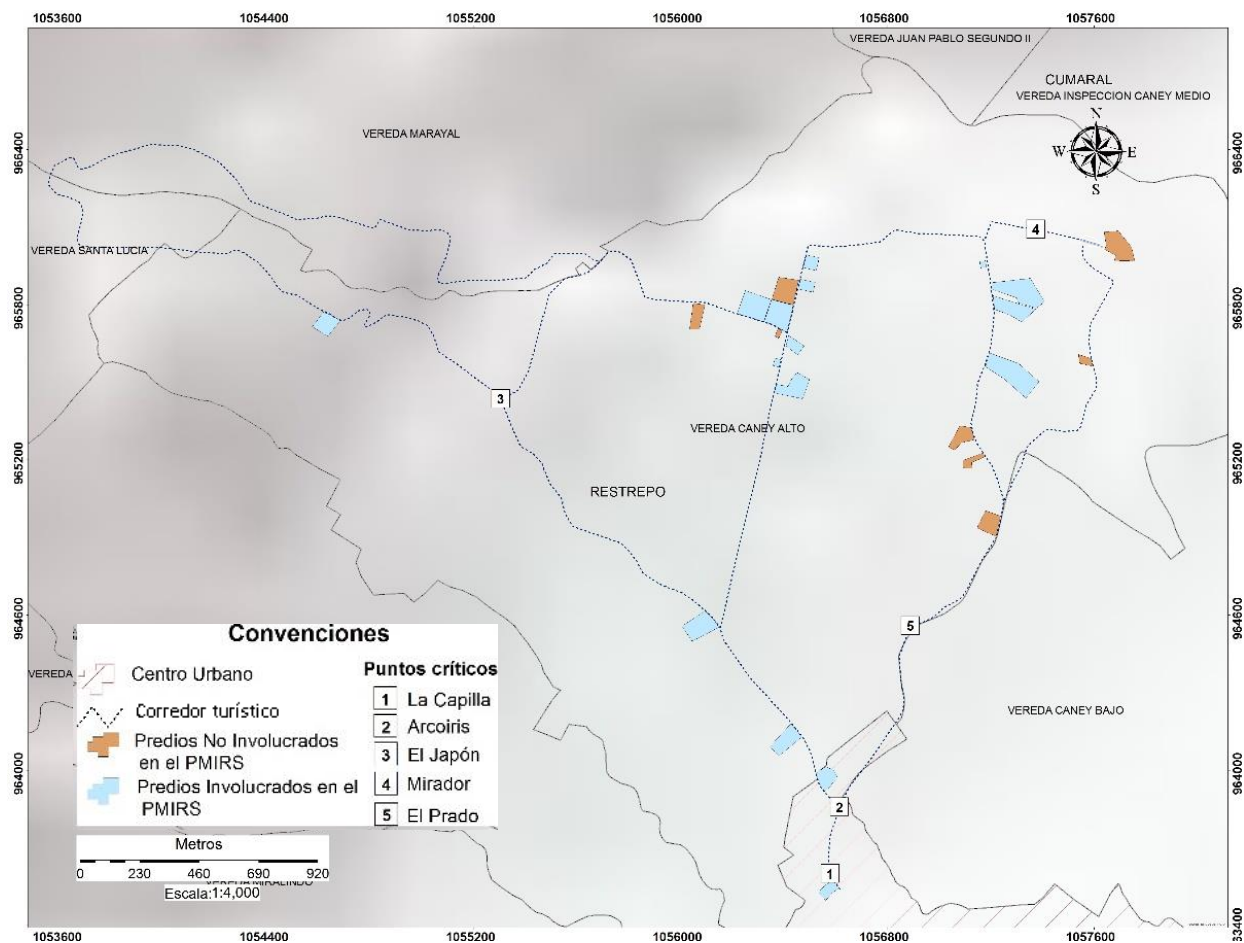


Figura 7 Ubicación de los focos de contaminación en el corredor turístico de la Vereda Caney Alto. Escala 1:4.000 Software Arcgis 10.3. Por Daniel Bohórquez, 2017.

9.2.3 Resultados obtenidos en las encuestas estructuradas.

Como mecanismo de obtención de información primaria de la situación actual del manejo de residuos sólidos, se realizó una encuesta estructurada a los encargados de los establecimientos turísticos (Anexo 2) con el objetivo de obtener Información respecto al manejo de los residuos sólidos en el sector turístico de la Vereda Caney Alto, esta encuesta se recopila en los gráficos mostrados a continuación:

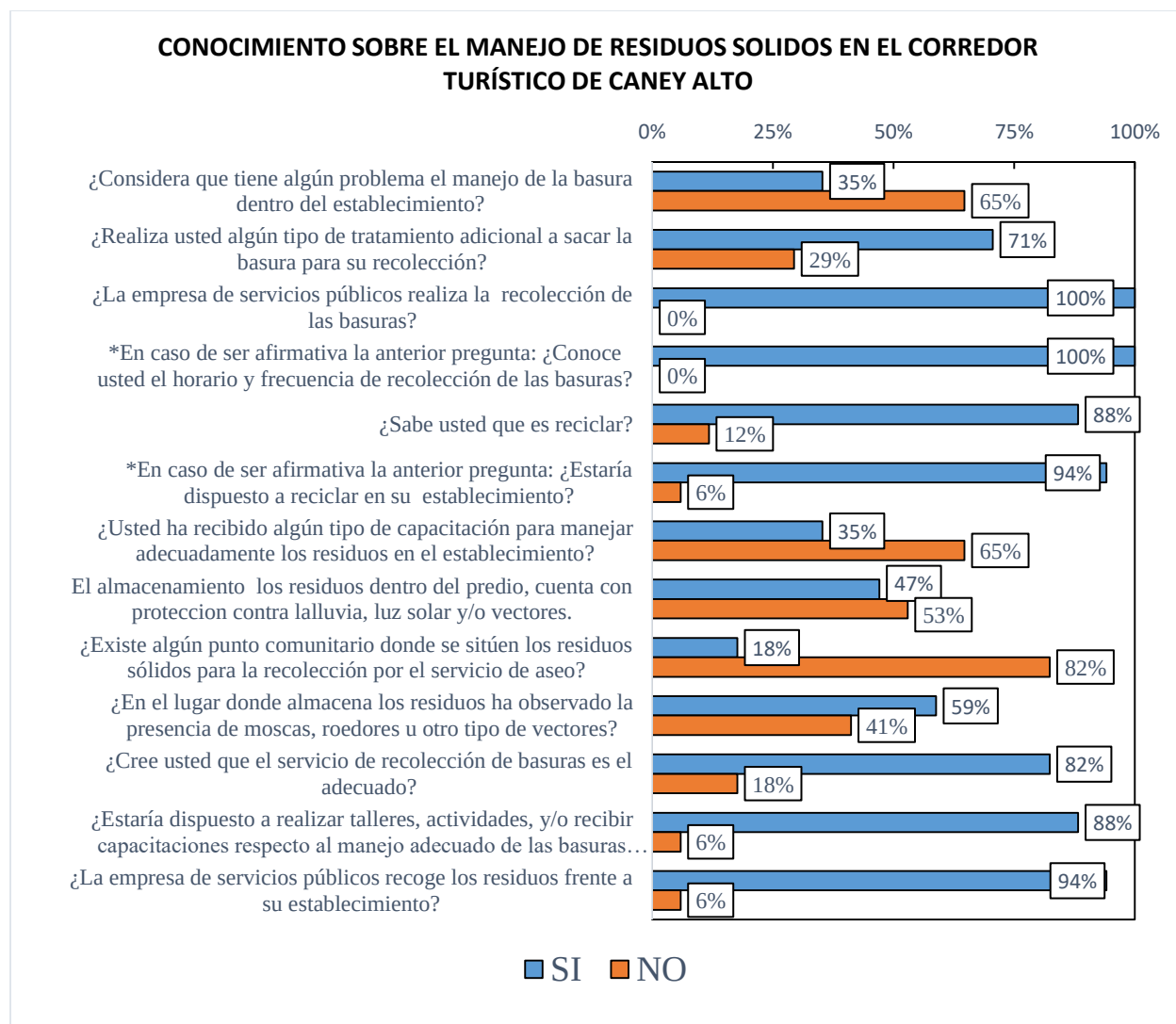


Figura 8. Conocimientos sobre el manejo de Residuos Sólidos en el corredor turístico de Caney alto. Por Daniel Bohórquez, 2017.

En la figura 8 se presenta el resultado de las preguntas relacionadas al conocimiento sobre residuos sólidos, donde se evidencia una percepción positiva respecto a la empresa de aseo AGUAVIVA S.A. E.S.P., realizando su debida recolección los días estipulados por la misma entidad, aunque algunos recalcan que debería existir una mayor frecuencia en especial en las temporadas altas donde los volúmenes de residuos se incrementa considerablemente debido al aumento de afluencia turística de la zona. También afirman, que dicha empresa realiza la recolección frente a sus establecimientos, en los casos negativos, son conscientes que el camión que presta el servicio no puede acceder por causas asociadas al estado de las vías de acceso.

El setenta y uno (71) por ciento de la población encuestada, realiza un manejo adicional al de disponer los residuos para su recolección, sin embargo al preguntarles que actividades llevaban a cabo, estas se limitaban en su mayoría a dar uso a los residuos orgánicos como alimento bovino principalmente, solo en algunos predios hacen la separación de otro tipo de residuos sólidos como metales y plástico.

Alrededor de la mitad de los encuestados aceptan que al momento de presentar los residuos sólidos a la empresa prestadora del servicio de aseo, observan la presencia de vectores como roedores y moscas, lo cual se asocia a un mal manejo e inadecuado almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

Respecto a la existencia de puntos comunitarios para la disposición de residuos sólidos, el dieciocho (18) por ciento de los encuestados afirma la presencia de estos, lo cual se puede ver representado en los puntos críticos mencionados previamente en este trabajo.

Tan solo el treinta y cinco (35) por ciento de los encuestados aclara haber tenido algún tipo de capacitación o formación en el ámbito del manejo de residuos sólidos, lo que indica que gran mayoría de los establecimientos actualmente no están en condiciones para un correcto manejo y aprovechamiento, representando un problema de carácter ambiental.

Cerca de la mitad de los encuestados sostienen que el almacenamiento temporal de residuos sólidos no cuenta con protección contra el agua lluvia ni la entrada de luz solar, lo cual se relaciona con el cincuenta y nueve (59) por ciento, que asegura haber notado presencia de vectores como roedores e insectos en dichos lugares, evidenciando un claro problema de manejo de residuos sólidos.

También cabe recalcar que gran parte de la población encuestada, demuestra total disposición para la realización de talleres y actividades respecto al manejo adecuado de residuos sólidos, de acuerdo a la disponibilidad de tiempo, lo que resulta fundamental para el desarrollo del programa.

En el mismo formato de encuesta, se les pregunto respecto a las actividades que realizan con los residuos sólidos generados dentro del establecimiento, dando la opción de respuesta de selección múltiple, los resultados adquiridos se muestran en la figura 9.

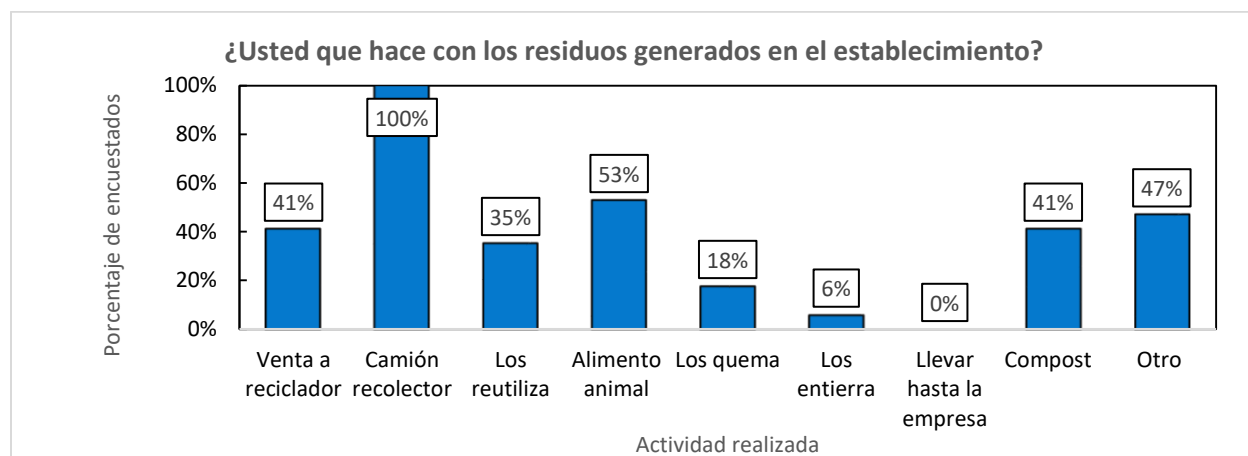


Figura 9. Actividades que realizan los administradores y empleados de los establecimientos turísticos con los residuos sólidos generados. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Se logra determinar, que la totalidad de los encuestados dispone parte de los residuos generados para la recolección por la empresa de servicios públicos, también se destacan la utilización de residuos orgánicos como alimento animal con un cincuenta y tres (53) por ciento o la elaboración de compost para la fertilización de las plantas con un cuarenta y uno (41) por ciento.

La reutilización de algunos de los residuos se hace en el treinta y cinco (35) por ciento de los predios turísticos, principalmente dándole un nuevo uso a los envases plásticos. El cuarenta y uno (41) por ciento de los encuestados, realiza la venta de los residuos aprovechables a los recuperadores y cabe destacar que al preguntares que otra acción tomaban con los residuos sólidos, el cuarenta y siete (47) por ciento del total, afirmaron que simplemente se los entregaban a los recuperadores sin un interés económico.

Es de resaltar el hecho de que tres (3) establecimientos, el equivalente al dieciocho (18) por ciento del total perteneciente al estudio, afirman que aun realizan quemas de residuos sólidos, práctica prohibida por el Decreto N° 4741 de 2005 Por el cual se reglamenta la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos, el Acuerdo N° 261 del 2015 sobre el comparendo

ambiental y el nuevo Código Nacional de Policía y Convivencia expedido por la Ley 1801 de 2016.

También se les pregunto sobre el tipo de residuo sólido que se produce en cada establecimiento, dándoles respuestas en base de opción múltiple, los resultados se sintetizan en la siguiente figura.

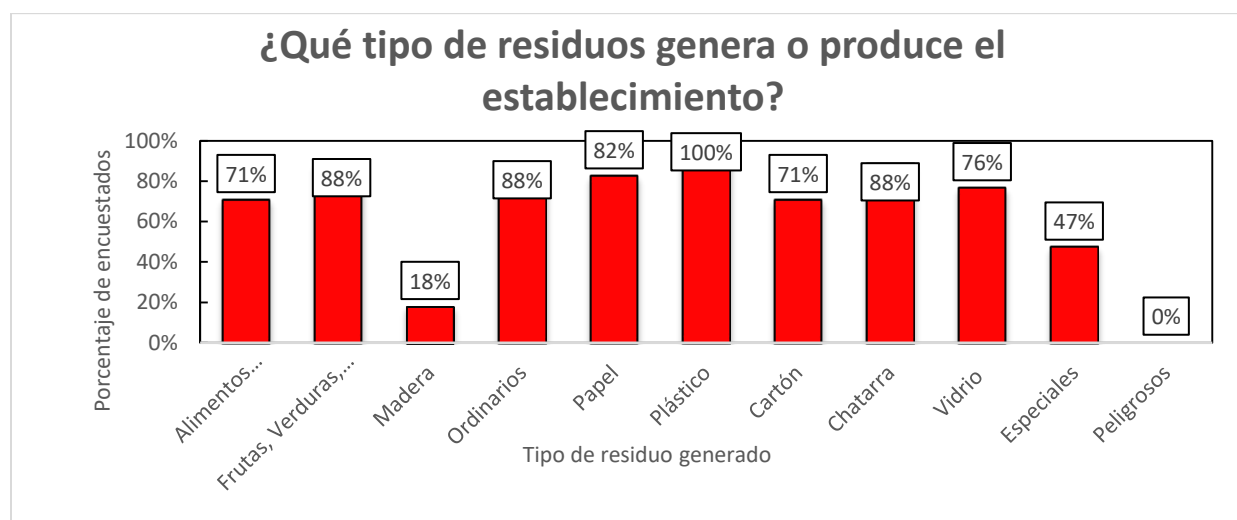


Figura 10. Tipos de residuos generados en los establecimientos turísticos de acuerdo a información adquirida en las encuestas estructuradas. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Como resultado, se determina que todos los establecimientos generan algún tipo de plástico; seguido, se encuentra con un ochenta y ocho (88) por ciento cada uno, la generación de residuos ordinarios, orgánicos y chatarra, en esta última, se destaca la producción de latas de cerveza principalmente.

También se generan residuos de papel y cartón. Con un setenta y seis (76) por ciento de la totalidad de establecimientos genera vidrio, sin embargo, gran parte de estos afirman que la mayoría proviene de envases que traen los visitantes. Cerca de la mitad de los predios del estudio, generan residuos que requieren un manejo especial, por ultimo está la generación de madera producto de la poda de árboles y plantas para el embelleciendo de los establecimientos turísticos.

9.3 Caracterización física de los residuos generados.

Se realizó la caracterización física de los residuos sólidos en los dieciséis (16) establecimientos que accedieron a ser partícipes del PMIRS, se procedió a la caracterización de una a dos semanas en cada uno de los establecimientos, durante los días previos al de la recolección, correspondientes al día lunes y miércoles, siendo este primero el de mayor relevancia ya que representa valores provenientes del fin de semana, momento en el cual se muestra una mayor afluencia de población flotante.

El primer paso de la caracterización fue el pesaje de los residuos sólidos con una báscula con una capacidad de diez (10) kilogramos, en este paso se tuvo en cuenta el peso por tipo de residuos y la totalidad de la generación en cada uno de los establecimientos.

La determinación del volumen total de los residuos sólidos se realizó con un contenedor cilíndrico de 15 litros, adicional a este, se utilizaron contenedores que se encontraban a disposición de acuerdo a cada establecimiento, tomado sus medidas de altura y radio, se determinó el volumen determinado para cada contenedor.

Los datos obtenidos durante la caracterización, se promediaron de tal manera que al final se obtuvo un único valor por semana para cada uno de los establecimientos del estudio (anexo 6), en cuanto al peso y volumen de la generación de los residuos sólidos.

Tabla 4. *Generación total de residuos sólidos por semana en establecimientos turísticos*

Establecimiento	Peso total de residuos generados por semana (kg)	Volumen total de residuos sólidos por semana (m³)
Arco Iris	32.84	0.28
La Capilla	32.10	0.28
El Japón	25.31	0.11
Torres Del Caney	45.40	0.73
Carmentea	17.79	0.11
Picardías	6.52	0.03
Amanecer Llanero	16.10	0.21
Altos Del Caney	38.43	0.19
Lomas De Piedra	25.55	0.31
Las Palmas	18.40	0.16
Acuarela	17.30	0.08
El Escondite	16.50	0.14
Mirador	35.65	0.41
El Prado	6.82	0.06
Apuertecoso	29.50	0.16
Rancho Camaná	8.71	0.04
Total	372.91	3.29

Nota: Resultados del pesaje y medición de volumen de los residuos sólidos generados por semana en cada uno de los predios. Por Daniel Bohórquez, 2017.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos del peso y volumen promedio por semana, se presenta valores altos en los predios de La Capilla, Torres del Caney y Altos del Caney siendo en los lugares en que más cantidad de peso en residuos sólidos generan. En los establecimientos Picardías y El Prado, se presenta una generación reducida, y por último el caso de la reserva Rancho Camaná con un mínimo de generación de residuos sólidos por semana, esto debido a las actividades de manejo que llevan a cabo.

Con los resultados de volumen y peso promedio de los residuos sólidos totales semanales (Anexo 6), se determinó la densidad de los residuos por establecimientos presentados en la figura 11:

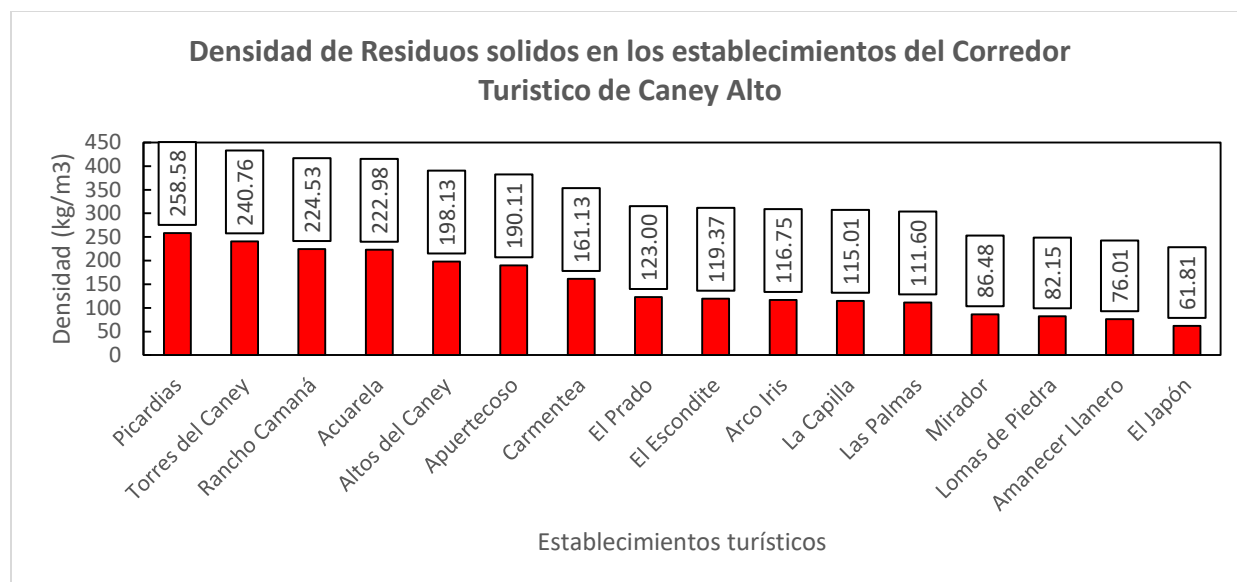


Figura 11. Densidad de Residuos sólidos en los establecimientos del Corredor Turístico de la vereda Caney Alto. Por Daniel Bohórquez, 2017.

De la densidad de los residuos sólidos por establecimiento (figura 10) se determina un promedio de 144.257 kg/m^3 y una desviación estándar de 63.39 kg/m^3 , los resultados que más se destacan son el del Hotel El Japón con una densidad de 61.81 kg/m^3 y el Estadero Picardías con una densidad de 258.58 kg/m^3 .

Para obtener el porcentaje de participación de cada tipo de residuos generados en la vereda Caney alto, se utilizó los datos de las caracterizaciones totales (Anexo 3), estos datos, fueron promediados para obtener datos semanales, (Anexo 4), a continuación los lugares en los que se realizó la caracterización física durante dos semanas se promedió nuevamente para así obtener valores de una semana por cada uno de los establecimientos turísticos (Anexo 5).

De acuerdo a lo obtenido en el anexo 5, se determina el aporte porcentual de cada tipo de los residuos sólidos determinado el mayor aporte representado en residuos orgánicos y los residuos ordinarios, teniendo un mínimo aporte de vidrio y residuos especiales, tal como se muestra en la siguiente figura.

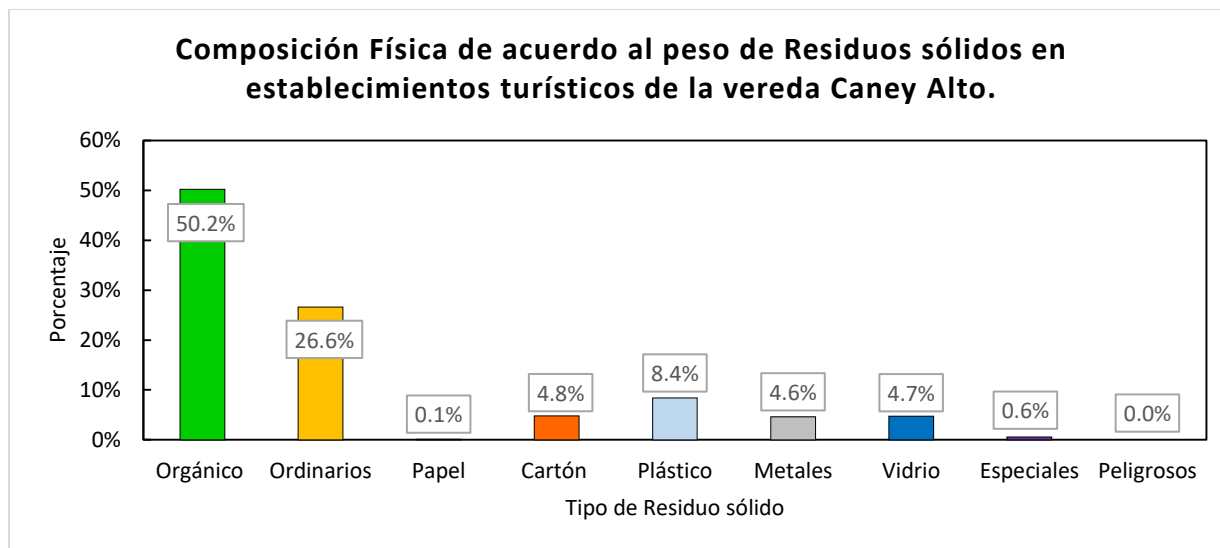


Figura 12. Porcentaje del peso por tipo de residuo sólido en los establecimientos del corredor turístico de Caney Alto. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Al igual que el resultado que demuestra las encuestas, los residuos orgánicos son la principal generación de la mayoría de los establecimientos, en segundo lugar se determinó gran cantidad de residuos ordinarios, representados por Poliestireno expandido, gran cantidad de alimentos procesados y en descomposición, y la presencia de pañales usados.

9.3.1 Generación per cápita.

Para la obtención de la Generación per cápita, se utilizaron los valores del peso promediados por semana (Anexo 5), los cuales se utilizaron para determinar la generación diaria de residuos, el paso siguiente fue utilizar la información adquirida en las encuestas sobre la población flotante estimada que reciben los establecimientos turísticos por semana (anexo 6) e igual que con el peso total se estimó este valor a visitantes diarios, con estos datos, se realiza el cálculo de la generación per cápita diaria (GPC) de residuos sólidos que se muestran en la figura 13.

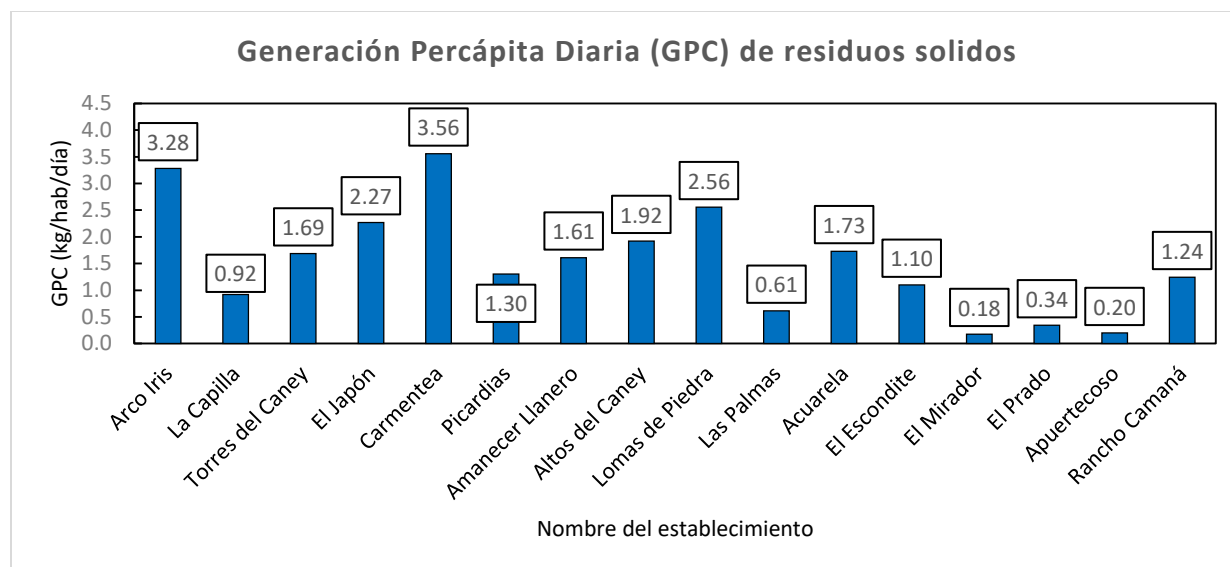


Figura 13. Generación per cápita diaria de residuos sólidos en los establecimientos del corredor turístico. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Se determinó que en el establecimiento turístico Carmentea y Arco iris son los que mayor cantidad de residuos generan por persona, Se obtuvo un promedio de generación per cápita de residuos sólidos en la vereda Caney Alto en temporada baja de 1.55 kg/hab/día, el cual supera los valores típicos de producción estipulados en el título F del RAS 2000, cuyo valor máximo es de 1.1 kg/hab/día. Es de resaltar que la Reserva Rancho Camaná es el establecimiento que menos genera residuos por persona debido a las fuertes acciones que llevan a cabo respecto al correcto manejo de los residuos.

9.3.2 Caracterización de residuos sólidos en 3 establecimientos turísticos en temporada alta.

Se realizó la caracterización física de los residuos sólidos en tres (3) de los establecimientos de mayor afluencia turística: Hotel La Capilla, Hotel campestre Arco Iris, y Cabañas El Japón. La temporada alta seleccionada para la realización de esta caracterización de acuerdo al desarrollo del proyecto, correspondió a la Semana Santa celebrada a partir del 7 de abril hasta el 17 de abril (Anexo 6).

Con los datos promedios por semana en temporada alta de los tres establecimientos (Anexo 7), se determinó el incremento porcentual de generación de residuos sólidos entre temporada baja y alta, los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. *Porcentajes del aumento de la generación de residuos sólidos entre la temporada baja y temporada alta.*

Establecimiento	Total peso semanal (kg)		Porcentaje de aumento de generación de residuos sólidos
	baja	alta	
Arco Iris	32.84	148.35	22.13%
La Capilla	32.10	101.25	31.70%
El Japón	45.40	127.93	35.49%
promedio			29.78%

Nota: Resultados de la medición del peso en temporada baja y alta y su porcentaje de variación. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Se logró determinar que en promedio, el porcentaje de incremento de la generación de residuos sólidos entre temporada baja a temporada alta equivale al 29.78%.

9.4 Almacenamiento y presentación de los residuos.

De acuerdo a la información recolectada en las encuestas y la observación directa de los establecimientos, estos realizan la presentación de las bolsas de residuos sólidos de tres modos distintos, en Shut, canastillas o directamente sobre la carretera para su respectiva recolección (Anexo 8). Tal como se muestra en la tabla 4.

Tabla 6. *Identificación de Unidad de almacenamiento en los predios turísticos.*

¿Cuenta con unidad de almacenamiento?			Tipo de unidad de almacenamiento		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje	Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Si	8	50%	Shut	5	63%
			Canastilla	3	38%
No	8	50%			

Nota: Resultados de la medición del Volumen en temporada baja y alta y su porcentaje de variación. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Se determina, que la mitad de los diez y seis (16) establecimientos de estudio, no cuenta con unidad de almacenamiento, por ende se presume que estos realizan la disposición de los residuos sólidos en frente de los predios o en puntos comunitarios (puntos críticos).

De los ocho (8) establecimientos que cuentan con unidad de almacenamiento, un total de cinco (5) usan canastillas, las cuales se encuentra a la intemperie, a exposición del agua lluvia y la luz solar, tal y como se muestra en la figura 12, lo que puede dar como resultado en una proliferación de vectores, además que este tipo de contenedor está prohibido por el Artículo 59 del Decreto 2981 de 2013 Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo, donde se estipulan los requisitos para evitar los problemas mencionados anteriormente, esto da a entender que un total de 12 establecimientos, el equivalente al 75% de los predios de estudio no realiza un correcto almacenamiento de residuos sólidos, ni una presentación adecuada para su respectiva recolección.



Figura 14. Canastilla en condiciones inadecuadas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos de acuerdo a la normatividad vigente. Por Daniel Bohórquez, 2017.

La presentación inadecuada de residuos sólidos, representa un problema de carácter ambiental y de salubridad, además de dificultar la prestación del servicio de recolección por la empresa encargada.

9.5 Sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.

La empresa de servicios públicos de Restrepo Aguaviva S.A. E.S.P. encargada de la prestación del servicio de aseo, realiza la recolección manual de residuos sólidos los días martes y jueves en la zona rural, la ruta de recolección en el corredor turístico de Caney Alto, inicia a las 5:02 am aproximadamente luego de pasar por la vereda Salinas, y culmina a las 6:57 en el establecimiento El Escondite. La secuencia de recolección se muestra en la tabla 6.

Tabla 7. *Secuencia de recolección del camión prestador del servicio de aseo*

Secuencia de recolección	Establecimiento	Frecuencia	Horario
1	La capilla	5:04:21 AM	Martes y Jueves
2	Arco Iris	5:06:21 AM	Martes y Jueves
3	El Japón	5:09:50 AM	Martes y Jueves
4	Mirador	5:16:48 AM	Martes y Jueves
5	El Prado	5:37:44 AM	Martes y Jueves
6	Apuertecoso	5:39:42 AM	Martes y Jueves
7	Torres del Caney	5:40:12 AM	Martes y Jueves
8	Camelot	5:48:38 AM	Martes y Jueves
9	Lomas de Piedra	5:50:10 AM	Martes y Jueves
10	Altos del Caney	5:52:09 AM	Martes y Jueves
11	Pan de Mija	5:52:30 AM	Martes y Jueves
12	La Talanquera	5:53:38 AM	Martes y Jueves
13	Las Palmas	5:53:51 AM	Martes y Jueves
14	Amanecer llanero	5:54:08 AM	Martes y Jueves
15	Edén del Llano	6:12:03 AM	Martes y Jueves
16	Picardías	6:17:32 AM	Martes y Jueves
17	Acuarela	6:18:31 AM	Martes y Jueves
18	Carmentea	6:19:02 AM	Martes y Jueves
19	Rancho camaná	6:21:30 AM	Martes y Jueves
20	Los Naranjitos	6:22:40 AM	Martes y Jueves
21	Mi Cabaña	6:23:15 AM	Martes y Jueves
22	El Baqueano	6:29:29 AM	Martes y Jueves
23	La Marsella	6:32:56 AM	Martes y Jueves
24	El Escondite	6:57:22 AM	Martes y Jueves

Nota: frecuencia de recolección semanal y secuencia y tiempo de recolección de los residuos sólidos en la vereda Caney Alto. Por Daniel Bohórquez, 2017.

El recorrido total por el corredor turístico de la vereda Caney Alto, tiene una duración de una (1) hora con cincuenta (50) minutos aproximadamente, cabe afirmar que la ruta no contempla algunas zonas de la vereda de difícil acceso para el camión recolector, ni cumple con un horario establecido como indica la resolución 0754 de 2014.

En la siguiente figura, se observa la ruta del camión recolector (línea roja) iniciando por los establecimientos de El Escondite y La Capilla, entrando a la vía al mirador, y culminado su ruta por el corredor turismo en el establecimiento La Marsella, retornado nuevamente al punto de inicio de la ruta.

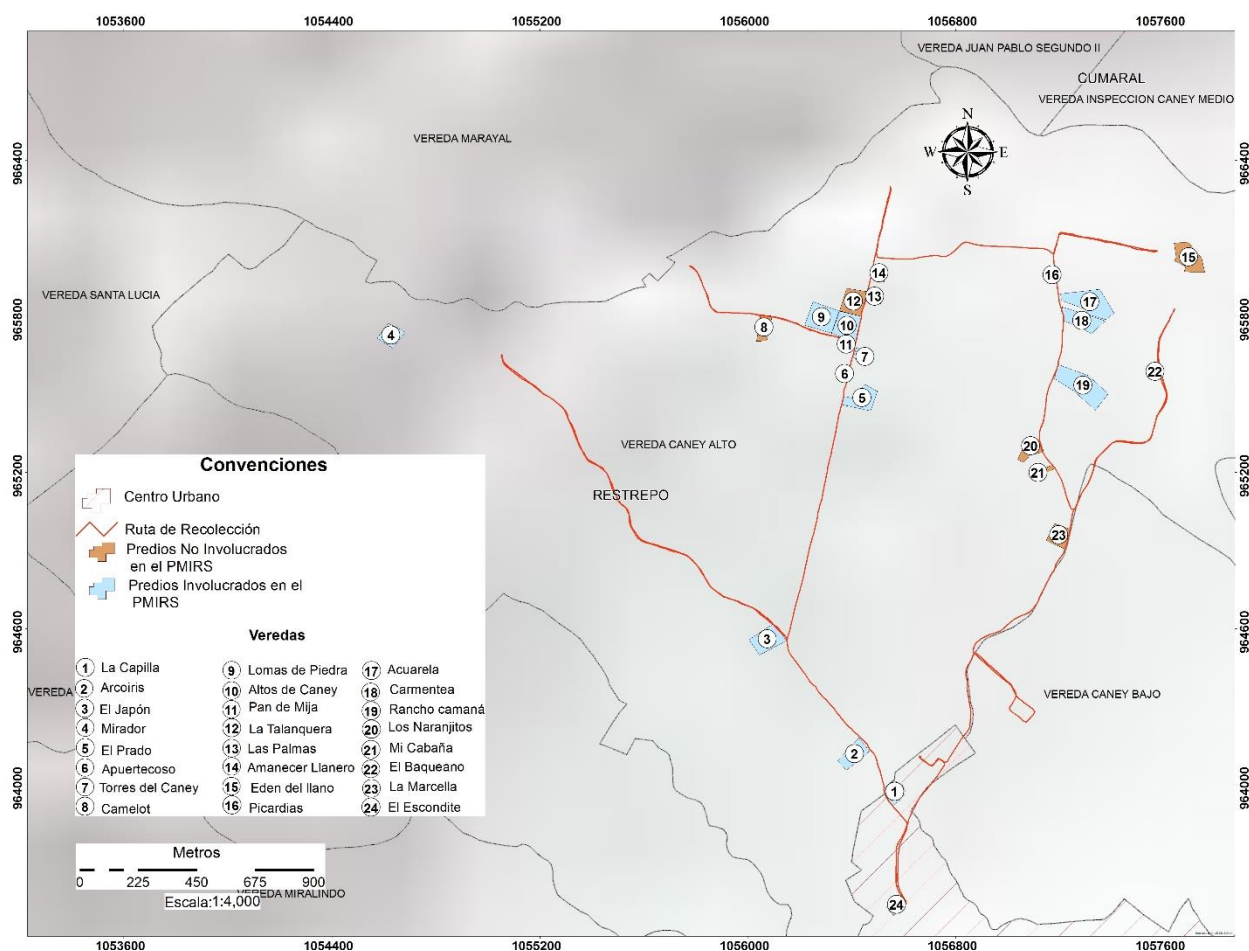


Figura 15. Secuencia de recolección de residuos sólidos en el corredor turístico de Caney Alto, Municipio de Restrepo. Escala 1:4.000 Software Arcgis. Por Daniel Bohórquez, 2017.

El cubrimiento corresponde a casi la totalidad del corredor turístico, sin embargo la ruta de recolección no contempla los predios de El Mirador Turístico Llanero y el Edén Del Llano debido al difícil acceso vial, limitando la entrada del camión recolector. Los puntos críticos, representados por los círculos de color rojo, son los sitios principales donde se presenta acumulación de residuos sólidos, generando problemas de contaminación en la zona.



Figura 16. Camión recolector de residuos sólidos de la empresa prestadora del servicio de aseo Aguaviva S.A E.S.P. Por Daniel Bohórquez, 2017.

La recolección en la vereda caney alto se realiza en un camión tipo recolector de marca Chevrolet modelo 2016, y cuenta con una capacidad de 8 toneladas, lo cual satisface la necesidad requerida para la vereda ya que esta genera un promedio aproximado de 400 kg de residuos por semana, además en caso de que presente fallas de algún tipo, existe otro vehículo con igual capacidad como medida de contingencia. El vehículo es acompañado del conductor y dos operarios, estos realizan la recolección manual de las bolsas de basura que se encuentran sobre las calles, también tiene con acceso al shut o canastilla de los establecimientos que cuentan con estos, sumado a esto, los operarios realizan la recolección de los residuos situados en los cinco (5) puntos críticos mencionados anteriormente.

9.6 Tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos.

De acuerdo a los resultados de las encuestas dirigidas a los administradores y empleado de los establecimientos (Anexo 9), sumado a la observación directa, se concluye se encuentra la

separación de las latas para su venta a los recuperadores del municipio, aunque estos no son constantes en la visita de los establecimientos. También realizan separación de botellas plásticas, y los residuos orgánicos son entregados a otros habitantes de la vereda para ser utilizados en su mayoría para alimento bovino y porcino.

En los establecimientos de El Japón, El Prado, Arco Iris, el Mirador Turístico Llanero, Altos del Caney, Carmentea, Rancho Camaná, se realiza una separación de residuos metálicos y plásticos, los cuales son almacenados hasta obtener una cantidad considerable para la venta o entrega a los recuperadores de oficio que pasan por el corredor turístico de la vereda.

La totalidad de los establecimientos encuestados, exceptuando el predio Altos del Caney y Rancho Camaná, afirman que los residuos orgánicos son utilizados como alimento bovino y porcino, o los entregan a los habitantes de fincas vecinas para mismo fin.

A continuación se presenta los dos casos de mayor relevancia en cuando al tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos en la vereda Caney Alto.

9.6.1 **Hotel Altos del Caney.**

Otro ejemplo claro de estrategias de reducción de residuos sólidos en la vereda Caney Alto se presenta en el establecimiento turístico Altos del Caney en el cual el arrendatario actual desde hace siete (7) meses de su mudanza lleva a cabo procesos de separación en la fuente, los envases plásticos los almacena limpios y secos para su posterior venta, igual que las latas y envases de vidrio, los residuos de origen orgánicos en cambio los utiliza para la elaboración de abono orgánico dentro del mismo establecimiento y para uso en el embellecimiento de áreas de interés (figura 17).



Figura 17 . Elaboración de abono orgánico en el establecimiento Altos del Caney. Por Daniel Bohórquez, 2017.

9.6.2 Reserva Natural Rancho Camaná.

La reserva Natural Rancho Camaná se encuentra ubicada en el sector de Caney Alto Oriental, denominada Reserva Natural de Sociedad Civil. En el predio desde hace tres (3) años aproximadamente, realizan el manejo de los residuos sólidos de manera eficiente, minimizando la contaminación, creando oportunidades de negocio y ayudando en las labores de fertilización dentro de la reserva. Dentro del predio, se encuentran los distintos contenedores para el almacenamiento de los residuos tales como: papel, plásticos, vidrios, latas, orgánicos y ordinarios señalizados con sus respectivos nombres.



Figura 18. Elaboración de abono orgánico dentro de la reserva natural Rancho Camaná. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Los residuos orgánicos están compuestos principalmente de restos de frutas, vegetales y cascaras de huevo producto de la preparación de alimentos en el área de la cocina, estos residuos

junto a los generados en los baños, (papel higiénico usado) son convertidos en compost (figura 18) a través de procesos anaerobios que realizan dentro del mismo predio, además realizan actividades de lombricultura, estos productos son utilizados dentro de los jardines, huertos y demás espacios que requieren de este tipo de abonos dentro del establecimiento.

En el área de lombricultura, como resultado del proceso de la formación del humus de lombriz, se producen lixiviados, los cuales son diluidos con agua, esta mezcla también es utilizada como fertilizante en el riego de la huerta.

Los residuos como papel, vidrio, plástico, y latas de aluminio son limpiados previamente, para ser entregados a una familia de recicladores del municipio, ya sea que estos los recojan en el establecimiento turístico, la dueña de predio los lleve directamente hasta su casa para su posterior venta, en esta labor el Rancho Camaná no obtiene ningún beneficio económico.

Los residuos plásticos metalizados como las envolturas de golosinas y el poliestireno expandido, generalmente traídos por los visitantes, son depositados limpio y secos dentro de botellas de plástico para formar los conocidos Ecoladrillos o ladrillos ecológicos, tecnología utilizada en la construcción de estructuras básicas como paredes y sillas.

Los residuos ordinarios restantes que no son aprovechados, son entregados al camión recolector en bolsas plásticas el día estipulado por la empresa de aseo, entrega que se realiza sobre la berma de la carretera.

Cuando se generan residuos especiales, como baterías o bombillos, son transportados por la dueña del predio hasta las instalaciones de Cormacarena en la ciudad de Villavicencio.

9.7 Disposición final de los residuos sólidos en la vereda Caney alto.

El municipio de Restrepo, no cuenta con un relleno sanitario propio, por ende al igual que varios municipios del departamento, y por medio de la empresa de servicios públicos del municipio en convenio con empresa de aseo Bioagrícola Del Llano S.A., realiza la disposición de los residuos

sólidos en el relleno sanitario Parque Ecológico Reciclante del Meta, ubicada en el municipio de Villavicencio.(Alcaldía de Restrepo, 2015)

Ya culminada la ruta de recolección de residuos sólidos, el camión tiene que hacer un recorrido aproximado de 38 kilómetros hasta el Parque Ecológico Reciclante, ubicado en el kilómetro 18 vía Caños Negros en la ciudad de Villavicencio, donde el acceso del vehículo se hace con una tarjeta de ingreso. El camión para por en una báscula al momento de entrar y de salir del relleno sanitario, con el fin de determinar el peso neto de los residuos sólidos, en base a esto se realiza el cobro tarifario a la empresa Aguaviva S.A. E.S.P.

9.8 Estrategias de manejo integral de residuos sólidos

Para el desarrollo del PMIRS se formularan estrategias con el propósito de hacer más eficiente el manejo de los residuos sólidos dentro de los establecimientos turísticos de la vereda.(Min Vivienda & Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2000) Esto estará establecido de acuerdo al diagnóstico que se realiza en el presente trabajo, y dará forma a las estrategias principales que se tendrán en cuenta en el PMIRS.

Culminada la fase del diagnóstico inicial, se identificaron los puntos problemáticos respecto al manejo interno y externo de los residuos sólidos en el área de estudio, de acuerdo a esto, surgen una serie de alternativas de manejo para la creación de un PMIRS sólido y enfocado a los principales problemáticas identificadas.

9.8.1 Puntos críticos.

Como solución para el control de los puntos críticos de la vereda Caney Alto se propone el establecimiento de 3 unidades de almacenamiento comunitarios en los puntos uno (1), dos (2), y tres (3), y la adecuación de dos (2) canastillas ya instalas en los puntos críticos número cuatro (4) y cinco (5) (figura 8) , que cuenten con protección contra aguas lluvias, y se encuentren elevadas del suelo para evitar inconvenientes con animales de la zona, también deben contar con una capacidad adecuada de acuerdo a la generación de cada uno de los puntos, para la colocación de

la unidades, se hará necesario una solicitud escrita dirigida a la alcaldía municipal, entidad encargada de otorgar dicho permiso.

Adicional a esto se plantea la colocación de un letrero en cada sitio, con mensajes alusivos a un manejo adecuado de los residuos y a la importancia que implican las actividades de recolección.

9.8.2 Almacenamiento y presentación.

De acuerdo al diagnóstico, se estableció que el 75% de los establecimientos realiza un incorrecto almacenamiento temporal de los residuos sólidos, por esto se plantea la creación de unidades de almacenamiento que cumplan con los requisitos que exige en Decreto 2981 de 2013, para esto las nuevas unidades deberán evitar el contacto directo de los residuos con el agua y la luz solar, restringir la entrada de vectores, contar con una ventilación adecuada y superficies de fácil lavado. Las dimensiones de cada unidad, se establecerán de acuerdo a la cantidad de residuos que se genere en las distintas temporadas, Estas unidades también deberán contar con espacio suficiente para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos aprovechables.

Como estrategia adicional para reducir la generación de residuos sólidos, se propone la separación en la fuente de residuos con potencial de aprovechamiento, los cuales serán recogidos por el recuperador de oficio, para esto se realizaran capacitaciones respecto a una correcta separación de los residuos sólidos.

9.8.3 Recolección y transporte.

Para la recolección y el transporte de los residuos sólidos con potencial de aprovechamiento, se establece una ruta selectiva en el corredor turístico de Caney Alto, para esto, se hará la integración del reciclador de oficio para que cumpla con la recolección indicada. La ruta coincidirá con la realizada por el camino recolector, (Figura 19) sin embargo se llevara a cabo en días diferentes a esta. Los usuarios tendrán que sacar los residuos reciclables los días lunes y miércoles, en horas de la mañana, es fundamental hacer la debida presentación del recuperador con los administrativos de los establecimientos para que no existan prejuicios o problemas al realizar el trabajo de

recolección. El vehículo utilizado para la recolección y transporte de los residuos sólidos aprovechables será un motocarro de carga con una capacidad de 350 kilogramos, perteneciente y conducida por el recuperador de oficio.

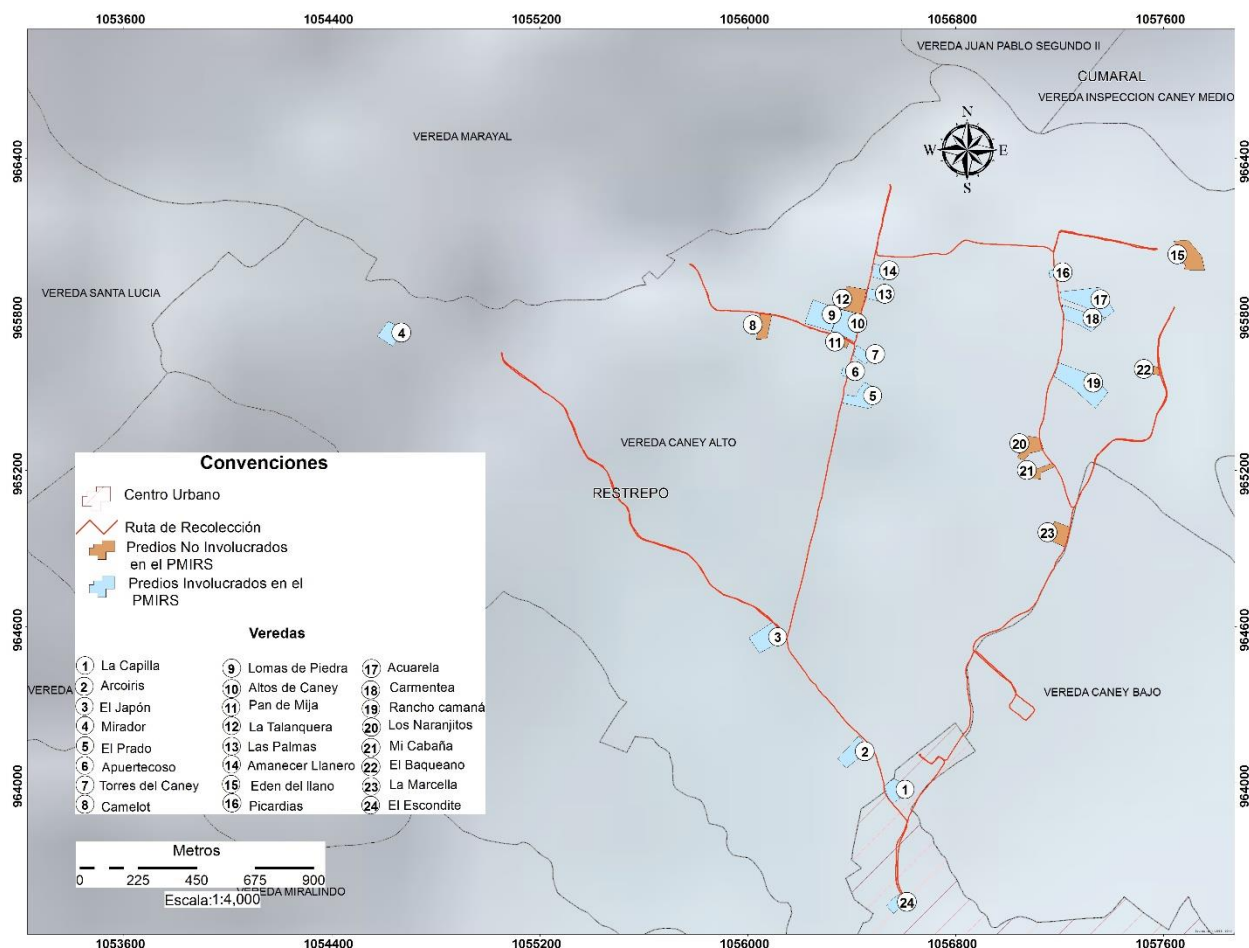


Figura 19. Ruta de recolección selectiva de residuos sólidos de residuos sólidos aprovechables en el corredor turístico de Caney Alto, Municipio de Restrepo. Escala 1:4.000 Software Arcgis. Por Daniel Bohórquez, 2017.

9.8.4 Tratamiento y aprovechamiento.

Para el tratamiento de los residuos orgánicos, se llevarán a cabo capacitaciones y talleres prácticos para aprender a elaborar de compost a partir de los residuos orgánicos, método seleccionado por el poco mantenimiento que requiere y su adaptabilidad al espacio disponible en los predios.

A continuación se presenta una guía metodológica básica para la elaboración del compost, teniendo en cuenta aspectos del montaje de la estructura, los materiales requeridos y métodos para

la fabricación de compost, a través de una capacitación a los establecimientos turísticos, esta guía no implica que el presente PMIRS establezca los diseños de cada una de las estructuras del compost.

El método de compostaje, consiste principalmente en apilar los residuos, esto se puede realizar sobre el suelo o en un contenedor en caso de no contar con el espacio suficiente, se requiere mantener un contenido de carbono y nitrógeno en una proporción de 3 a 1, los residuos de comidas y restos de poda son una fuente de Nitrógeno importante, mientras las hojas y ramas secas, el aserrín, el papel y el cartón, serán la principales fuentes de carbono, además se puede usar el estiércol animales herbívoros, entre más variedad se residuos se integren y los más triturado posible permitirá que el proceso de descomposición se dé más fácil.

Para iniciar con el procedimiento, se deposita una capa de hojas y palos secos de aproximadamente veinte (20) centímetros en el lugar o contenedor en que se va a trabajar, esta primera capa permita una mayor aireación y la entrada de micro organismos descomponedores, a continuación se incorporan el resto de los residuos triturados. Se debe mantener una proporción de 2/1 entre material seco y húmedo, no se requiere una medida exacta por ende se puede observar que los residuos se encuentren húmedos pero sin desprender líquido (Vásquez, 2003).

Cuando se introduce nuevo material deberá combinarse con el material antiguo para facilitar el proceso de descomposición, los restos de comida deben ser cubiertos con restos de hojas por ejemplo para evitar la proliferación de moscas.

Al final debe ser cubierto para evitar la entrada directa de luz solar o de agua lluvia, esto se puede realizar con un plástico que no sea transparente. No son muchos los cuidados que se deben tener luego de haber hecho todo el proceso anterior, es necesario realizar volteos los residuos periódicamente para mantener una temperatura constante, mejorar la aireación y permitir una correcta mezcla de los materiales, entre mayor constancia más rápido será el proceso. En caso de que el material orgánico se encuentre demasiado seco será necesario adicionar agua externa. Luego de dos o tres meses se podrá utilizar el compost para la fertilización de cultivos o plantas ornamentales dentro de los establecimientos turísticos.

Como medidas para el aprovechamiento de los residuos inorgánicos, se propone la elaboración de talleres enfocados a la reutilización de los materiales y la creación de diferentes artesanías y manualidades, estos talleres se enfocaran principalmente en los residuos plásticos ya que estos se generan en gran medida en los predios turísticos, también se puede incentivar el uso de algunos de los residuos inorgánicos para la creación y adaptación del lugar donde se realizara el compostaje.

Es necesario capacitar a empleados y administradores en estrategias específicas de minimización como la reducción en el uso de productos desechables tales como envases plásticos, productos con envolturas metalizadas y la reutilización de algunos residuos sólidos como bolsas plásticas, o para ser usados en el mantenimiento o adecuación de áreas en los establecimientos, adicional es de vital importancia instruir respecto a la identificación y el manejo de los residuos sólidos especiales, su almacenamiento y el lugar de disposición de los mismos, para evitar que sean dispuesto de igual manera que los residuos ordinarios.

9.9 Formulación de programas de manejo integral de residuos sólidos en el corredor turístico de Caney alto

La formulación del PMIRS del corredor turístico de Caney Alto, de acuerdo con los resultados obtenidos en la caracterizaciones en cuanto a cantidad y tipo de generación que se presentan en los predios, busca la creación y optimización de las estrategias de manejo de los residuos para un beneficio colectivo que involucre tanto a los establecimientos turísticos y a los recuperadores del municipio como a la empresa prestadora del servicio de aseo y a la administración municipal.

9.9.1 Programas de manejo integral de residuos sólidos.

Para el diseño del PMIRS, se proponen cinco (5) programas con el propósito de hacer más eficiente el tratamiento de los residuos sólidos en la vereda de estudio, teniendo en cuenta la participación activa del personal de los establecimientos, los recuperadores, la administración municipal y a la población visitante.

A continuación se presentan los programas planteados para el diseño del PMIRS:

- Programa educativo y de sensibilización (Anexo 10).
- Programa de separación en la fuente y almacenamiento (Anexo 10).
- Programa de aprovechamiento de residuos inorgánicos (Anexo 11).
- Programa de aprovechamiento de material orgánico (Anexo 11).
- Programa de recolección y transporte (Anexo 12).

Se propone un programa adicional de seguimiento y control, enfocado a cada uno de los cinco (5) programas ya mencionados (Anexo 13, Anexo 14, Anexo 15 y Anexo 16), con la respectiva frecuencia de medición de acuerdo a las actividades y los medios de verificación de los mismos.

Para la complementación de las propuestas formuladas, se realizó un cronograma de actividades para el programa educativo (Anexo 17), el programa de separación en la fuente y almacenamiento (Anexo 18), el programa de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos (Anexo 19), y para el programa de recolección y transporte (Anexo 20), teniendo en cuenta un horizonte de ocho (8) años para todos los programas y un tiempo de ejecución específico para cada actividad.

Por último se elaboró un plan financiero a corto plazo correspondiente con cada programa, que involucra costos de pre inversión, inversión, operación y mantenimiento, y su clausura, teniendo en cuenta los costos del primer y segundo año (Anexo 21), y el de los años tres (3) y cuatro (4) (Anexo 22), dando con el cumplimiento de la proyección a cuatro (4) años.

9.9.2 Divulgación de los resultados obtenidos y los programas establecidos.

La divulgación de los resultados obtenidos se realizó en la Reserva Natural Racho Camaná, con un total de 5 establecimientos participantes, entre empleados y administradores de los predios, y un (1) funcionario de la secretaria de medio ambiente de la alcaldía de Restrepo.

Se le socializo los resultados obtenidos y consolidados de las encuestas estructuradas y las caracterizaciones realizadas a cada uno de los predios del estudio, sumado a esto se realizó la divulgación de los seis (6) programas establecidos, resaltando la importancia y los beneficios que conllevaría la implementación del presente PMIRS.

Con esto se da por concluida la formulación de programa de manejo integral de residuos sólidos del corredor turístico de Caney Alto, dejando el presente documento como una línea base para la creación de futuros proyectos enfocados a temáticas de residuos sólidos en el municipio de Restrepo.

Conclusiones

De acuerdo al planteamiento de los tres objetivos específicos se logró formular y diseñar el programa de manejo de residuos sólidos del corredor turístico de la vereda Caney Alto, dejándolo a la posibilidad de su implementación. De ser este el caso, se pueden obtener beneficios económicos al existir la posibilidad de reducir las tarifas de recolección por parte de la empresa prestadora del servicio, además de los beneficios económicos por la venta de los residuos sólidos clasificados y lograr una reducción de los impactos ambientales por manejo inadecuado de los residuos sólidos.

De los veintidós (22) predios que cumplen con las características de establecimientos turísticos identificados, tan solo diez y seis (16) de estos accedieron a ser parte del programa de manejo de residuos sólidos de la vereda, de los restantes, cuatro (4) predios se negaron a su participación y dos (2) nunca se encontró personal al momento de las visitas.

Al observar los resultados de la caracterización física de los residuos, se evidencia que los fines de semana son los momentos de mayor generación de residuos sólidos, esto se debe a la gran afluencia de visitantes a los establecimientos turísticos, mientras que entre semana es común que la generación de residuos se limite a la producida por los habitantes de los predios turísticos, esto da a entender que los datos más representativos al momento de la realización de la caracterización de los residuos sólidos es la del día lunes.

Como resultado de la caracterización de los residuos sólidos en el corredor turístico de Caney Alto, se determina que el 50 % de la generación corresponde a residuos orgánicos, procedentes del área de la cocina principalmente, esto requiere estrategias para el aprovechamiento y manejo de este tipo de residuos como es la elaboración de compost. Opuesto a esto, la producción de papel representa una mínima generación debido al tipo de actividades que se llevan a cabo en dichos establecimientos, además al realizar las encuestas y las caracterizaciones no se evidenció presencia de residuos peligrosos, lo que da a entender que al momento de haber una generación de este tipo, son tratados como residuos ordinarios.

Se determinó que el 73% de residuos sólidos tiene potencial de aprovechamiento, lo cual representa un papel importante en la creación de estrategias de aprovechamiento para lograr una reducción en la generación y aminorar el impacto que conlleva al ambiente, entre las actividades de manejo se encuentra el uso de residuos orgánicos como alimento animal o para la elaboración de compost y la separación de botellas plásticas y envases de aluminio principalmente. El restante 26% corresponde a residuos ordinarios que son dispuestos para la recolección por la empresa de aseo.

Al presente, existe un gran porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos, estas actividades pueden ser potenciadas y estructuradas gracias a las estrategias de manejo formuladas en el presente trabajo, que representen beneficios ambientales a los establecimientos y al municipio como tal.

La generación per cápita de residuos sólidos en el corredor turístico se determinó en 1.55 kg/hab/día, muy por encima de lo estipulado en el decreto 0330 de 2017, esto se puede asociar a que los visitantes de los establecimientos turísticos requieren de un mayor uso de productos desechables, ya que no cuentan con elementos básicos que comúnmente se encuentran en sus hogares.

El incremento en la generación de residuos entre temporada alta y baja corresponde al 29.78%, porcentaje a considerar a la hora de realizar la separación, aprovechamiento, almacenamiento, recolección y transporte ya que se requiere de una mayor capacidad y eficiencia en la ejecución de los programas y estrategias de manejo.

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos en el 75% de los establecimientos, no cuentan ni cumplen con las especificaciones que indica la normatividad, por este motivo se deben reformar de acuerdo a lo estipulado en el Capítulo II sobre almacenamiento y disposición del decreto 2981 de 2013, para asegurar un adecuado almacenamiento libre de vectores y protegido contra las condiciones climáticas de la zona, y así mismo, mejorar la prestación del servicio de aseo en la vereda en cuestión.

La empresa prestadora del servicio de aseo no abarca la adecuada recolección en la totalidad de los predios, tal es el caso del mirador turístico y el predio el Edén del Llano donde el estado las vías de acceso impiden la entrada del camión recolector, además de no realizar un manejo pertinente de los puntos críticos más que el de la recolección de los desperdicios sobre la carretera y bolsas rotas, por factores externos como vectores y el tiempo de exposición.

A nivel general, en la vereda Caney Alto, no existe un plan o programa de manejo de residuos sólidos, sin embargo se evidencian actividades focalizadas en algunos predios turísticos, dirigidos al correcto manejo de los residuos, la elaboración de abonos orgánicos, la separación en la fuente, la reutilización y la reducción en la generación de estos.

Se afirma que las estrategias formuladas en el presente PMIRS están de acuerdo con las necesidades, problemáticas y dificultades de manejo actuales de residuos sólidos que se presentan en la zona de estudio.

Se logró la formulación de un programa de manejo integral de residuos sólidos para el corredor turístico de la vereda Caney Alto, enfocado en seis (6) programas que corresponden a las necesidades de manejo y gestión de residuos sólidos, teniendo en cuenta las actividades de aprovechamiento que actualmente llevan a cabo en la vereda, y basados en una cultura de mejoramiento de la calidad ambiental y el reciclaje.

Unos de los programas clave para lograr la implementación del PMIRS, es el educativo y de sensibilización, ya que con este se espera abordar el principal problema a la hora de dar un aprovechamiento adecuado a los residuos sólidos, esto se lograra a través de capacitaciones y publicidad, y lograr una disposición a colaborar de las partes involucradas y a la difusión de información respecto al tema.

La elaboración del PMIRS se realizó de tal forma que sea de fácil entendimiento e implementación, para facilitar de este modo su ejecución y cumplimiento, por ende se optó por separar los programas de aprovechamiento en orgánicos e inorgánicos.

El potencial de aprovechamiento de los residuos sólidos en los establecimientos turísticos es elevado, por ende, su venta puede representar ganancias de carácter económico tanto para los empleados y administrativos de los establecimientos, como para los recuperadores, añadiendo que la reducción de la generación de residuos sólidos, puede significar una disminución en el cobro de la prestación del servicio de aseo.

Recomendaciones

A determinar en la caracterización física de los residuos sólidos que los inicios de semana corresponde a los días de mayor generación y carga al servicio de aseo, se hace necesario fortalecer la ruta de recolección de residuos sólidos aprovechables por parte del recuperador de oficio.

Se evidencia una problemática de carácter ambiental y de salubridad en el interior de la mayoría de los establecimientos turísticos, a causa del mal estado o la ausencia de las unidades de almacenamiento temporal de los residuos sólidos, esto dificulta la recolección por parte de la empresa de prestadora del servicio de aseo y así mismo la recolección de los residuos aprovechables por el recuperador de oficio, por ende se hace necesario la adecuación de dichas unidades de almacenamiento de acuerdo a lo estipulado por el decreto 2811 de 2013.

En los periodos considerados de temporada alta, se dificultan las labores de separación de los residuos a causa de las demás obligaciones de los empleados y administradores, por estos se hace fundamenta la realización de folletos y demás publicidad en temas de separación en la fuente dirigía a la población flotante que visita los establecimientos, sin olvidar los talleres y capacitaciones a los empleados con el fin de obtener el mayor aprovechamiento de residuos y optimizar el procesos durante estas temporadas.

Se sugiere la selección de un periodo distinto para la toma de datos en temporada alta, ya que el tiempo que corresponde a la Semana Santa es demasiado corto para la obtención de datos concisos, y difícil de abarcar a un número mayor de establecimientos turísticos, también se hace necesario una mayor colaboración del personal de los establecimientos y de la alcaldía municipal para llevar a cabo esta labor.

Las condiciones climáticas de la zona dificultan la caracterización de los residuos sólidos, ya que en gran parte de los establecimientos, la disposición temporal de los residuos sólidos se hace a la merced de la lluvia, esto puede representar en una variabilidad de los datos ya que parte de estos pueden retener parte de esta agua, alterando los resultados obtenidos.

Se propone una mayor participación de la parte administrativa de los establecimientos turísticos para facilitar el proceso de las caracterizaciones de los residuos sólidos, ya que una correcta separación de los residuos previo a la toma de datos, implica menos gasto de tiempo y recursos humanos, y una mayor confiabilidad de los datos obtenidos, también se sugiere que estos participen como promotores de las estrategias de manejo de residuos sólidos dentro de sus establecimientos y se logre una correcta implementación de los programas.

Se recomienda que la empresa prestadora del servicio de aseo en el municipio, cumpla con una frecuencia y horarios establecidos previamente y que exige la normatividad actual vigente, y así lograr un mejor cubrimiento del servicio y reducir los puntos críticos de contaminación existentes en la vereda.

Se propone dar con el cumplimiento de la normatividad actual vigente en Colombia, respecto al manejo de los residuos sólidos a través de la autoridad correspondiente, esto como medida para evitar los distintos problemas ambientales que se vienen presentando por el inadecuado manejo de los residuos generados en la vereda Caney Alto.

Lograr la incorporación de los establecimientos turísticos que no son parte del programa, conllevaría a un desarrollo más eficiente del PGIRS y abarcaría otros aspectos de la recolección, transporte, el aprovechamiento y el manejo de residuos sólidos en general.

Se sugiere adoptar el presente trabajo para la ejecución del PMIRS en el corredor turístico de Caney Alto, como medio para la reducción y aprovechamiento de los residuos sólidos y mejorar el transporte y manejo de los mismos.

Referencias bibliográficas

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. F., & Zepeda, F. (1997). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Inter-American Development Bank. Recuperado a partir de https://publications.iadb.org/handle/11319/4768?locale-attribute=es&scope=123456789/11&thumbnail=false&order=desc&rpp=5&sort_by=score&page=6&query=Panorama+sobre+los+servicios+de+desarrollo+infantil+temprano.&group_by=none&etal=0
- Alcaldía de Restrepo. (2006). Sistema de documentación e informática municipal. Recuperado 6 de septiembre de 2016, a partir de http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/R/restrepo_-_meta_-_eot_-_ajuste_y_revision_-_2006/restrepo_-_meta_-_eot_-_ajuste_y_revision_-_2006.asp
- Alcaldía de Restrepo. (2015). Plan de Gestion Integral de Residuos Solidos (PGIRS) Restrepo. Recuperado a partir de http://www.restrepo-meta.gov.co/Publicaciones_Municipio.shtml?apc=caxx-5-&x=2770984
- Alcaldía Municipal de Restrepo. Por medio del cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Solidos del Municipio de Restrepo Meta - PGIRS, Pub. L. No. 194, 6 (2007).
- Alcaldía Municipal de Restrepo. Por medio del cual se actualiza el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Del Municipio de Restrepo (PGIRS), Pub. L. No. 026, 4 (2016).
- Arboleda Montaña, N. (2009). Programa de manejo integral de residuos sólidos en el Parque Nacional Natural Gorgona, Cauca, Colombia. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Administrador del Medio Ambiente Recuperado a partir de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/handle/11059/1291>
- Asociación Colombiana de reservas naturales de la sociedad civil. (s. f.). Herederos del Planeta - Resnatur. Recuperado 7 de septiembre de 2016, a partir de <https://www.resnatur.org.co/ser-parte-de-la-red/herederos-del-planeta/>
- Cantanhede, A., Monge, G., Sandoval Alvarado, L., & Caycho Chumpitaz, C. (2005). Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica*,

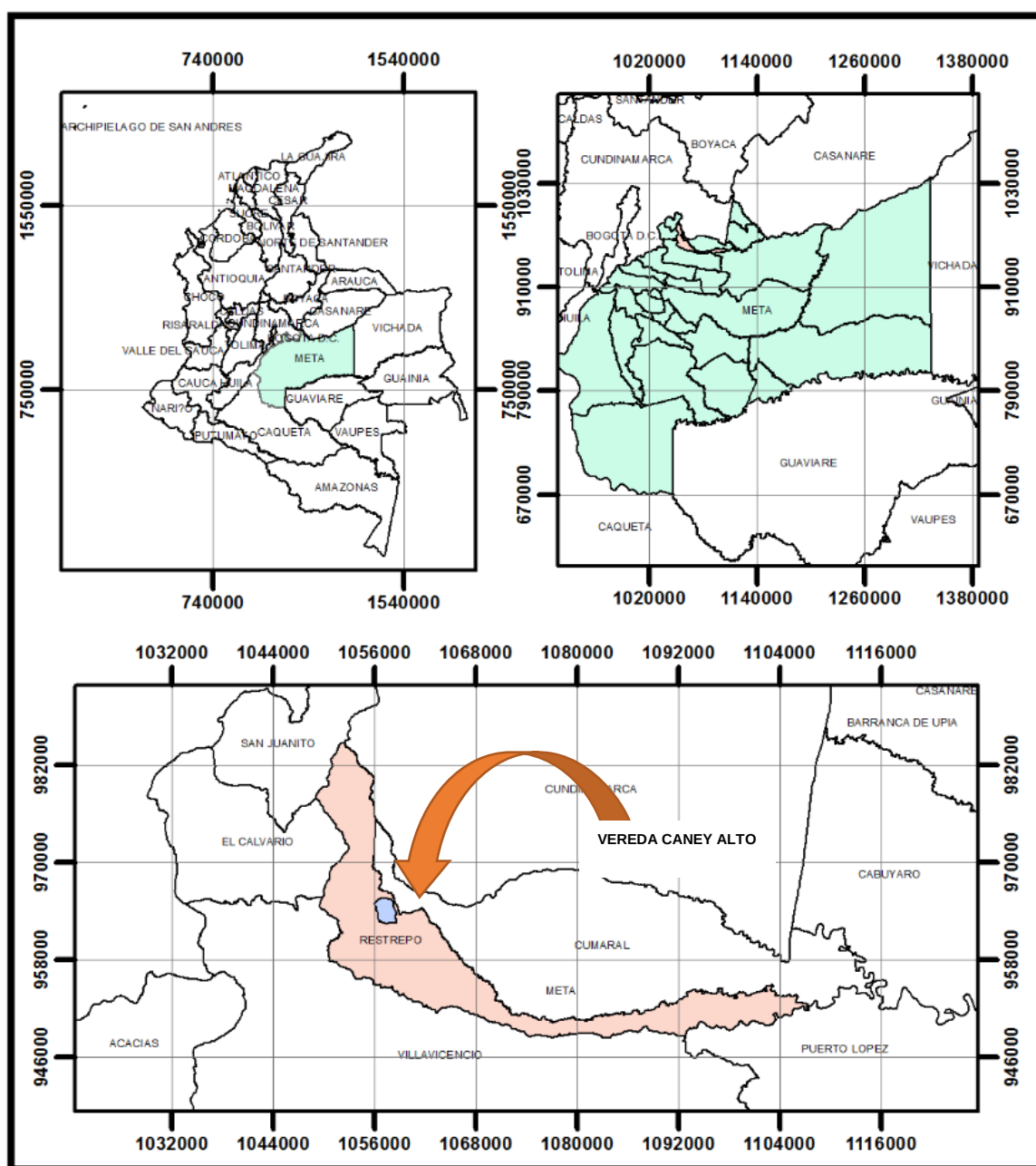
- 1(1). Recuperado a partir de <http://revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/viewArticle/13553>
- Cardona, C. M. M., & Álvarez, J. F. G. (2009). Optimización técnica operativa de la planta de manejo integral de residuos sólidos del municipio de Guaduas. *Universidad del Valle*. Recuperado a partir de <http://observatorioambientalcar.co/archivos/1393386197proyectodegrado.pdf>
- Empresa de Servicios Públicos Restrepo Aguaviva S.A. E.S.P. (2015). Aseo. Recuperado a partir de http://aguavivaesp.gov.co/?page_id=33
- Falla, S., & Margarita, M. (2010). Formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos del centro comercial San Pedro Plaza de la ciudad de Neiva-Huila. Recuperado a partir de <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/9863>
- ICONTEC. (2003). Guía para la implementación de la gestion integral de residuos GIR - GTC 86. Recuperado a partir de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/GTC86.pdf>
- ICONTEC. (2009, mayo 20). GTC 24 Guia para la separacion en la fuente. Recuperado a partir de <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>
- Lopez, M. (s. f.). Reserva Natural Rancho Camaná. Recuperado 8 de septiembre de 2016, a partir de <http://www.ranchocamana.com/index.php>
- Lopez, Z., & Ledys, V. (2014). *Impactos territoriales del turismo y lineamientos de ordenación para territorios con vocación turística: Estudio de Caso en el Municipio de Santa Fe de Antioquia – Colombia* (masters). Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Recuperado a partir de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12868/>
- Lozano, J. S., Flores, J. G., Moreno, L. N., & Pardo, M. A. (s. f.). Ecotono.
- Min Vivienda, & Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2000, noviembre). Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS - 2000. Recuperado a partir de http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/8._Sistemas_de_aseo_urbano.pdf
- Ministerio CIT. (s. f.). Plan Sectorial de Turismo «2014 - 2018». Recuperado a partir de http://citur.linktic.com/upload/publications/documentos/155.Plan_sectorial_de_turismo_2014_2018.pdf

- Ministerio de Ambiente. (1998, julio). Política para la gestión integral de residuos. Recuperado a partir de http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de__1.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, M. de V., Ciudad y Territorio. (2014, noviembre 2). Resolución 754 de 2014. Recuperado a partir de <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/planes-de-gestion-integral-de-residuos-solidos/pgirs-segunda-generacion>
- Ministerio Vivienda, Ciudad y Territorio. Por el cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS, Pub. L. No. 0330, 182 (2017). Recuperado a partir de <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0330%20-%202017.pdf>
- Noguera, K., & Olivero, J. (2010). Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: caso colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 34(132), 347–356. Recuperado a partir de <http://biblat.unam.mx/es/revista/revista-de-la-academia-colombiana-de-ciencias-exactas-fisicas-y-naturales/articulo/los-rellenos-sanitarios-en-latinoamerica-caso-colombiano>
- ONU. (1992). División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Recuperado 6 de septiembre de 2016, a partir de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter21.htm>
- Poveda, C., & flor, M. (2016). Análisis del impacto del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos “PGIRS”, del municipio de Villavicencio, departamento del meta en sus componentes: implementación, actualización, seguimiento y control. Recuperado a partir de <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/2468>
- Sáez, A., & Urdaneta, J. A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121–135. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/html/737/73737091009/>
- Sakurai, K. (1983). Método sencillo del análisis de residuos sólidos. *Hojas de divulgación técnica*, (17), 1.

- SINA. (2002). Selección de Técnicas de Manejo Integral de Residuos Sólidos. En *Guía de manejo de residuos sólidos*. Recuperado a partir de <https://www.cortolima.gov.co/SIGAM/cartillas/residuossolidos/LIBRO%204%20-PARTE%201ok.pdf>
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S., & others. (1993). *Integrated solid waste management: engineering principles and management issues*. McGraw-Hill, Inc.
- Tchobanoglous, G., Theissen, H., & Eliassen, R. (1986). *Desechos sólidos: Principios de ingeniería y administración*. Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola. Recuperado a partir de <https://sites.google.com/site/itvminvestigacion/Home/desechos%C3%B3lidosprincipiosdeingenier%C3%ADayadministracion.pdf>
- Vásquez, E. B. (2003). *Guía para compostaje y manejo de suelos* (Vol. 110). Siglo Del Hombre Editores SA. Recuperado a partir de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BUDmjTQxKhQC&oi=fnd&pg=PA3&dq=guia+para+elaboracion+de+compost&ots=gsXW42n44q&sig=6mVAzv89jVEkvGGQLihSpD2KtMY>
- Vivas, N., & Pinzón, J. (2008). *Lineamientos para el Plan Ambiental de la Zona Turística de Restrepo, Vereda Caney Alto*. Universidad de los Llanos.

Anexos

Anexo 1. Delimitación espacial de la Vereda Caney Alto Software Arcgis 10.3. Por Daniel Bohórquez, 2017.



Anexo 2. Formato de encuesta estructurada realizada en los predios turísticos del corredor turístico de Caney Alto. Por Daniel Bohórquez, 2017.

	ENCUESTA DIAGNOSTICO INICIAL – RESIDUOS SOLIDOS	
---	---	---

OBJETIVO: Obtener Información Primaria sobre el manejo de los residuos sólidos en el sector turístico de la Vereda Caney Alto para el desarrollo del Diagnóstico Inicial.

Encuestador: _____ Fecha: _____ Lugar: _____

1.0. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre de la Propiedad	Coordenadas Geográficas	Nombre del Propietario	No. de empleados	No. de Habitantes	Área	Horario de atención	Población flotante (alta y baja)

2.0. INFORMACIÓN SOCIO DEMOGRAFICA

EDAD			ESTADO CIVIL				GENERO		NUMERO DE PERSONAS A CARGO
			Soltero	Casado / Unión libre	Separado / Divorciado	Viudo	Masculino	Femenino	
NIVEL DE ESCOLARIDAD					TENENCIA DE VIVIENDA				
Primaria	Secundaria	Técnico/ tecnólogo	Universitario	Otro	Propia	Arrendada	Familiar	Compartida con otra(s) familia(s)	
PROMEDIO DE INGRESOS (\$ M.L.)						ANTIGÜEDAD EN EL PREDIO			
Mínimo Legal	Entre 1 a 2 \$ M.L.	Entre 2 a 3 \$ M.L.	Entre 3 a 4 \$ M.L.	Más de 5 \$ M.L.	Otro				

3.0. ENCUESTA DE DIAGNOSTICO INICIAL DE RESIDUOS SOLIDOS

No	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIONES
1	¿Considera que tiene algún problema el manejo de la basura dentro del establecimiento?			
2	¿Realiza usted algún tipo de tratamiento adicional a sacar la basura para su recolección?			
3	¿La empresa de servicios públicos realiza la recolección de las basuras?			
3.1	*En caso de ser afirmativa la anterior pregunta: ¿Conoce usted el horario y frecuencia de recolección de las basuras?			
4	¿Sabe usted que es reciclar?			
4.1	*En caso de ser afirmativa la anterior pregunta: ¿Estaría dispuesto a reciclar en su establecimiento?			
5	¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos en el establecimiento?			
6	Observa que, el almacenamiento de los residuos dentro del establecimiento lo realizan de forma que no ingresa agua, luz solar y/o vectores.			
7	¿Existe algún punto comunitario donde se sitúan los residuos sólidos para la recolección por el servicio de aseo?			
8	¿En el lugar donde almacena los residuos ha observado la presencia de moscas, roedores u otro tipo de vectores?			
9	¿Cree usted que el servicio de recolección de basuras es el adecuado?			
10	¿Estaría dispuesto a realizar talleres, actividades, y/o recibir capacitaciones respecto al manejo adecuado de las basuras (residuos sólidos)?			
11	¿La empresa de servicios públicos recoge los residuos frente a su establecimiento?			

Sugerencias y comentarios:

¿Usted que hace con los residuos generados en el establecimiento?										¿En que depositan las basuras (residuos sólidos) dentro del establecimiento?
Venta a reciclador	Camión recolector	Los reutiliza	Alimento animal	Los quema	Los entierra	Llevar hasta la empresa	Compost	Otro (cual)		
¿Qué tipo de residuos genera o produce el establecimiento?										
Restos de alimentos procesados	Restos de Frutas, Verduras, etc.	Madera	Ordinarios	Papel	Plástico	Cartón	Chatarra	Vidrio	Especiales	Peligrosos
OBSERVACIONES										

Quien realiza la visita técnica

Quien realiza la visita técnica		Quien recibe la visita técnica	
Nombre Completo	Cargo	Nombre Completo	Cargo

Experiencia, Compromiso y Resultados
 Calle 1 Carrera A barrio Minuto de Dios - Telefax 6550927 Restrepo – Meta
 Correo: medioambiente@restrepo-meta.gov.co – Teléfono: 312 306 58 86

Anexo 3.Tabla del total de las caracterizaciones físicas realizadas en los establecimientos del corredor turístico de Caney Alto. Por Daniel Bohórquez, 2017.

FORMATO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PREDIOS TURISTICOS VEREDA CANEY ALTO																		
N°	Establecimiento	PESO EN KILOGRAMOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS									Peso total (Kg)	Contenedor (Cantidad usada)	Radio	Altura	Volumen del cilindro (m³)	Volumen total (m³)	Densidad (Kg/m³)	Fecha
		Orgánico	Ordinarios	Papel	Cartón	Plástico	Metales	Vidrio	Especiales	Peligrosos								
1	Arco Iris	9.425	6.335	-	1.325	2.815	1.8	1.525	-	-	23.225	13.5	0.14	0.315	0.019	0.262	88.696	27/03/2017
2	Arco Iris	6.76	2.24	-	0.015	0.575	0.02	-	-	-	9.610	1.5	0.14	0.315	0.019	0.029	330.305	29/03/2017
3	La Capilla	6.16	0.28	0.01		0.9	0.18	0.18	0.31	-	8.020	2	0.14	0.315	0.019	0.039	206.741	29/03/2017
4	Torres del Caney	4.66	1.9	-	0.25	0.5	0.1	0.5		-	7.910	2.5	0.14	0.315	0.019	0.048	163.124	29/03/2017
5	La Capilla	10.01	2.22	-	0.45	0.75	0.5	0.2	0.45	-	14.580	2	0.18	0.51	0.052	0.104	140.431	3/4/2017
6	El Japón	15.16	13.94	-	6	4.35	4.4	1.2	0.35	-	45.400	1	0.29	2.78	0.734	0.734	61.811	3/4/2017
7	Carmentea	6.48	1.95	0.11	0.05	0.12	0.05	0.58	0.44	-	9.780	3.5	0.14	0.315	0.019	0.068	144.063	3/4/2017
8	Picardías	4.1	2.3	-		0.12					6.520	1.3	0.14	0.315	0.019	0.025	258.575	3/4/2017
9	Amanecer Llanero	11.2	3.93	-	0.15	0.72	0.1				16.100	1	0.35	0.55	0.212	0.212	76.063	3/4/2017
10	Torres del Caney	8.76	7.05	0.11		0.4	0.066	0.6	0.41		17.396	3	0.14	0.315	0.019	0.058	298.958	3/4/2017
11	Arco Iris	10.5	11.25	0.2	1.93	3.52	2.2	1.7	-		31.300	17.5	0.14	0.315	0.019	0.339	92.212	3/4/2017
12	La Capilla	6.81	0.16	-	0.3	0.5	0.3	-	0.22	-	8.290	1	0.18	0.66	0.067	0.067	123.400	5/4/2017
13	Carmentea	4.911	1.5	-	0.7	-	0.1	0.8	-		8.011	1.5	0.19	0.25	0.028	0.043	188.364	5/4/2017
14	La Capilla	11.81	9.1	-	4	3.1	1.6	3.25	0.45	-	33.310	7.16	0.18	0.51	0.052	0.372	89.618	10/4/2017
15	Arco Iris	7.98	8.55	0.15	1.47	2.68	1.67	1.29	0		23.800	14	0.14	0.315	0.019	0.272	87.646	10/4/2017
16	Altos del Caney	22	12	-		1.93	1.3	1.2			38.430	10	0.14	0.315	0.019	0.194	198.131	17/4/2017
17	Lomas de Piedra	10.7	8.7	-	2	3.45	0.2	0.5			25.550	4.5	0.2	0.55	0.069	0.311	82.149	24/04/2017
18	Las Palmas	8.9	5.8	-	0.3	1.9	0.7	0.8			18.400	8.5	0.14	0.315	0.019	0.165	111.604	24/04/2017
19	Acuarela	12.6	3.7	-	0.1	0.65	0.1	0.15			17.300	4	0.14	0.315	0.019	0.078	222.981	24/04/2017
20	El Prado	5.616	0.9	-		0.25	0.05				6.816	2.5	0.12	0.49	0.022	0.055	122.998	8/5/2017
21	El Escondite	8.86	4.6	-	0.25	0.94	0.5	1.35			16.500	2	0.2	0.55	0.069	0.138	119.366	22/05/2017
22	Mirador	18.1	5.3	-	0.65	4.1	4	3.5			35.650	2	0.27	0.9	0.206	0.412	86.479	22/05/2017
23	Apuertecoso	15.2	6.3	-	1.6	3.5	0.8	2.1			29.500	8	0.14	0.315	0.019	0.155	190.114	22/05/2017
24	Rancho Camaná	4.51	0.50	1.80	0.00	0.10	1.00	1.00	0.00	0.00	8.710	2	0.14	0.315	0.019	0.039	224.528	22/05/2017

Anexo 4. Tabla de las caracterizaciones físicas por semana en los establecimientos de la vereda Caney Alto. Por Daniel Bohórquez, 2017.

FORMATO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PREDIOS TURISTICOS VEREDA CANEY ALTO POR SEMANA												
PESO EN KILOGRAMOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS											Peso total (kg)	Volumen del cilindro (m³)
Nº	Establecimiento	Orgánico	Ordinarios	Papel	Cartón	Plástico	Metales	Vidrio	Especiales	Peligrosos		
1	Arco Iris	16.19	8.58	0.00	1.34	3.39	1.82	1.53	0.00	0.00	32.84	0.29
2	Arco Iris	10.50	11.25	0.20	1.93	3.52	2.20	1.70	0.00	0.00	31.30	0.34
3	Arco Iris	7.98	8.55	0.15	1.47	2.68	1.67	1.29	0.00	0.00	23.80	0.27
4	La Capilla	16.82	2.38	0.00	0.75	1.25	0.80	0.20	0.67	0.00	22.87	0.17
5	La Capilla	17.97	9.38	0.01	4.00	4.00	1.78	3.43	0.76	0.00	41.33	0.39
6	Torres del Caney	4.66	1.90	0.00	0.25	0.50	0.10	0.50	0.00	0.00	7.91	0.05
7	Torres del Caney	8.76	7.05	0.11	0.00	0.40	0.07	0.60	0.41	0.00	17.40	0.06
8	Carmentea	11.39	3.45	0.11	0.75	0.12	0.15	1.38	0.44	0.00	17.79	0.11
9	El Japón	15.16	13.94	0.00	6.00	4.35	4.40	1.20	0.35	0.00	45.40	0.73
10	Picardías	4.10	2.30	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	6.52	0.03
11	Amanecer Llanero	11.20	3.93	0.00	0.15	0.72	0.10	0.00	0.00	0.00	16.10	0.21
12	Altos del Caney	22.00	12.00	0.00	0.00	1.93	1.30	1.20	0.00	0.00	38.43	0.19
13	Lomas de Piedra	10.70	8.70	0.00	2.00	3.45	0.20	0.50	0.00	0.00	25.55	0.31
14	Las Palmas	8.90	5.80	0.00	0.30	1.90	0.70	0.80	0.00	0.00	18.40	0.16
15	Acuarela	12.60	3.70	0.00	0.10	0.65	0.10	0.15	0.00	0.00	17.30	0.08
16	El Prado	5.62	0.90	0.00	0.00	0.25	0.05		0.00	0.00	6.82	0.06
17	El Escondite	8.86	4.60	0.00	0.25	0.94	0.50	1.35	0.00	0.00	16.50	0.14
18	Mirador	18.10	5.30	0.00	0.65	4.10	4.00	3.50	0.00	0.00	35.65	0.41
19	Apuertecoso	15.20	6.30	0.00	1.60	3.50	0.80	2.10	0.00	0.00	29.50	0.16
20	Rancho Camaná	4.51	0.50	1.60	0.00	0.10	1.00	1.00	0.00	0.00	8.71	0.04
TOTAL		231.22	120.51	2.18	21.54	37.87	21.74	22.43	2.63	0.00	460.11	4.20

Anexo 5. Tabla de las caracterizaciones físicas promediado a una semana por establecimiento en la vereda Caney Alto. Por Daniel Bohórquez, 2017.

FORMATO DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS PREDIOS TURISTICOS VEREDA CANEY ALTO																	
PESO EN KILOGRAMOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN PROMEDIO POR SEMANA											Peso total (kg)	Volumen del cilindro (m ³)	Densidad (kg/m ³)	No Habitanes	Población Baja	Población alta	GPC (Temporada Baja)
Nº	Establecimiento	Orgánico	Ordinarios	Papel	Cartón	Plástico	Metales	Vidrio	Especiales	Peligrosos							
1	Arco Iris	16.19	8.58	0	1.34	3.39	1.82	1.53	0	0	32.835	0.281	116.749	5	10	40	3.284
2	La Capilla	17.40	5.88	0.005	2.38	2.63	1.29	1.82	0.72	0	32.100	0.279	115.010	4	35	55	0.917
3	Torres del Caney	13.42	8.95	0.11	0.25	0.9	0.166	1.10	0.41	0	25.306	0.105	240.760	0	15	0	1.687
4	El Japón	15.16	13.94	0	6	4.35	4.40	1.20	0.35	0	45.400	0.734	61.811	6	20	40	2.270
5	Carmentea	11.39	3.45	0.11	0.75	0.12	0.15	1.38	0.44	0	17.791	0.110	161.127	3	5	15	3.558
6	Picardias	4.10	2.30	0	0	0.12	0	0	0	0	6.520	0.025	258.575	0	5	0	1.304
7	Amanecer Llanero	11.20	3.93	0	0.15	0.72	0.1	0	0	0	16.100	0.212	76.008	0	10	0	1.610
8	Años del Caney	22.00	12.00	0	0	1.93	1.3	1.20	0	0	38.430	0.194	198.131	2	20	0	1.922
9	Lomas de Piedra	10.70	8.70	0	2	3.45	0.2	0.50	0	0	25.550	0.311	82.149	4	10	45	2.555
10	Las Palmas	8.90	5.80	0	0.3	1.9	0.7	0.80	0	0	18.400	0.165	111.604	0	30	150	0.613
11	Acuarela	12.60	3.70	0	0.1	0.65	0.1	0.15	0	0	17.300	0.078	222.981	2	10	44	1.730
12	El Escondite	8.86	4.60	0	0.25	0.94	0.5	1.35	0	0	16.500	0.138	119.366	3	15	45	1.100
13	El Mirador	18.10	5.30	0	0.65	4.10	4	3.50	0	0	35.650	0.412	86.479	7	200	250	0.178
14	El Prado	5.62	0.90	0	0	0.25	0.05	0	0	0	6.816	0.055	122.998	5	20	60	0.341
15	Apuertecoso	15.20	6.30	0	1.6	3.50	0.8	2.10	0	0	29.500	0.155	190.114	0	150	200	0.197
16	Rancho Camaná	4.51	0.50	1.60	0	0.10	1	1	0	0	8.710	0.039	224.528	4	7	15	1.244
	TOTAL	195.34	94.83	1.83	15.77	29.05	16.58	17.62	1.92	0	372.91	3.29		45	562	959	

Anexo 6. Total de caracterizaciones en los establecimientos turísticos en la temporada alta de Semana Santa. Por Daniel Bohórquez, 2017.

PESO EN KILOGRAMOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS											Peso total (kg)	Volumen total (m3)	Densidad total (kg/m3)	Fecha
N°	Establecimiento	Orgánico	Ordinarios	Papel	Cartón	Plástico	Metales	Vidrio	Especiales	Peligrosos				
1	Arco Iris	11.86	4.4	0	1.7	2.4	0.75	1.3	0	0	22.41	0.19	115.53	12/4/2017
2	La Capilla	9.16	3.95	0	0.52	1.2	0.95	0.5	0	0	16.28	0.21	78.40	12/4/2017
3	La Capilla	27.02	37.7	0	2.5	4.2	5.2	8	0.35	0	84.97	0.91	93.53	17/4/2017
4	Arco Iris	40.64	55.1	0	3.46	10.67	2.88	12.65	0.54	0	125.9	1.90	66.14	17/4/2017
5	Japón	59.05	48.4	0	2.98	8.1	4.7	4.1	0.6	0	127.9	1.93	66.24	17/4/2017

Anexo 7. Resumen de la caracterización en tres establecimientos turísticos en la temporada alta de Semana Santa Por Daniel Bohórquez, 2017.

PESO EN KILOGRAMOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS											Peso total (kg)	Volumen total (m3)	Densidad total (kg/m3)
N°	Establecimiento	Orgánico	Ordinarios	Papel	Cartón	Plástico	Metales	Vidrio	Especiales	Peligrosos			
1	La Capilla	36.18	41.65	0	3.02	5.4	6.15	8.5	0.35	0	101.25	1.12	90.72
2	Arco Iris	52.5	59.5	0	5.16	13.07	3.63	13.95	0.54	0	148.35	2.10	70.71
3	El Japón	59.05	48.4	0	2.98	8.1	4.7	4.1	0.6	0	127.93	1.93	66.24

Anexo 8. Hoja de registro de las Unidades de almacenamiento de residuos sólidos. Por Daniel Bohórquez, 2017.

HOJA DE REGISTRO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE ALMACENAMIENTO																
	Establecimientos															
Características	Arco Iris	La Capilla	El Japón	Torres del Caney	Carmenita	Picardías	Amanecer Llanero	Altos del Caney	Lomas de Piedra	Las Palmas	Acuarola	El Escondite	Mirador Llanero	Apuertecoso	El Prado	Rancho Camaná
Unidad de almacenamiento	Si (canastilla)	Si (canastilla)	si	no	no	no	si	si	si	Si(Canastilla)	si	no	no	no	no	no
Protección contra aguas lluvias	no	no	si	-	-	-	si	si	si	no	si	-	-	-	-	-
Iluminación y ventilación adecuada	no	no	no	-	-	-	no	si	no	no	si	-	-	-	-	-
Paredes de fácil limpieza	no	no	no	-	-	-	no	si	si	no	si	-	-	-	-	-
Pisos duros y lavables	no	no	no	-	-	-	no	si	si	no	si	-	-	-	-	-
Drenaje para el lavado	no	no	no	-	-	-	no	si	si	no	si	-	-	-	-	-
Equipos contra incendios	no	no	no	-	-	-	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-
Restricción a entrada de vectores	no	no	no	-	-	-	no	si	no	no	no	-	-	-	-	-
Sistema de control de olores	no	no	no	-	-	-	no	si	no	no	si	-	-	-	-	-

Anexo 9. Información obtenida de las encuestas estructuradas respecto al manejo de residuos sólidos. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Nº	1		2		3		3.1		4		4.1		5		6		7		8		9		10		11	
Preguntas	¿Considera que tiene algún problema el manejo de la basura dentro del establecimiento?		¿Realiza usted algún tipo de tratamiento o adicional a sacar la basura para su recolección?		¿La empresa de servicios públicos realiza la recolección de las basuras?		*En caso de ser afirmativa a la anterior pregunta ¿Conoce el horario y frecuencia de recolección de basuras?		¿Sabe usted que es reciclar?		*En caso de ser afirmativa la anterior pregunta: ¿Estaría dispuesto a reciclar en su establecimiento?		¿Usted ha recibido algún tipo de capacitación para manejar adecuadamente los residuos en el establecimiento?		El almacenamiento de los residuos dentro del establecimiento lo realizan de forma que no ingresa agua, luz solar y/o vectores.		¿Existe algún punto comunitario o donde se sitúan los residuos sólidos para la recolección por el servicio de aseo?		¿En el lugar donde almacena los residuos hay presencia de vectores? (moscas, roedores)		¿Cree usted que el servicio de recolección de basuras es el adecuado?		¿Estaría dispuesto a realizar talleres, actividades, y/o recibir capacitación respecto al manejo adecuado de las basuras?		¿La empresa de servicios públicos recoge los residuos frente a su establecimiento?	
Establecimiento	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
La Capilla		X	X		X		X		X		X			X		X		X	X		X		X		X	
Arco Iris		X		X	X		X		X		X		X		X		X	X	X		X		X		X	
El Japón		X		X	X		X		X		X			X		X		X	X		X		X		X	
El Prado	X			X	X		X		X		X			X		X		X		X		X		X		X
Apuertecoso	X		X		X		X		X		X			X	X		X		X		X		X		X	
Altos del Caney		X	X		X		X		X		X			X	X		X		X		X		X		X	
Lomas de Piedra		X	X		X		X		X		X			X	X			X	X		X		X		X	
Las Palmas		X		X	X		X		X		X			X	X		X		X		X		X		X	
Amanecer Llanero		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Torres del Caney	X		X		X		X			X				X		X		X	X		X		X		X	
El Edén del Llano		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X	X				X	X	
Acuarela	X		X		X		X		X		X		X		X			X	X		X		X		X	
Carmentea	X		X		X		X		X		X		X			X		X	X		X		X		X	
Rancho Camaná		X	X		X		X		X		X			X	X			X		X		X		X		X
Mirador Llanero		X	X		X		X		X		X			X	X		X		X	X		X				X
Picardias		X	X		X		X		X		X		X			X	X		X		X		X		X	
El Escondite	X			X	X		X			X		X			X			X	X		X		X		X	
Total	6	11	12	5	17	0	17	0	15	2	16	1	6	11	8	9	3	14	10	7	14	3	16	1	16	1

Anexo 10. Ficha técnica de los programas Educativo y de separación en la fuente. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Programa	Objetivo	Alcance	Actividades	Indicadores
Programa educativo y de sensibilización	Sensibilizar a las personas que habitan o usen habitualmente los establecimientos turísticos con respecto al manejo de los residuos sólidos, incluyendo la normatividad actual vigente que rige en el país y en aspectos de conservación del medio ambiente.	El programa, busca mediante la capacitación y sensibilización en temas de manejo de residuos sólidos que los predios del corredor turístico se involucren en temas relacionados al manejo adecuado de sus desechos y cuidado del ambiente, generando un cambio a nivel cultural en los habitantes y empleados de los establecimientos	Realizar semestralmente una capacitación y/o talleres con el fin de dar a conocer al personal de los establecimientos, las partes que involucra el PMIRS, la normatividad actual vigente en cuanto al manejo, almacenamiento, tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos.	(N° de personas capacitadas / N° de personas de los establecimientos)*100
				(No de capacitaciones realizadas / No de capacitaciones planeadas)*100
			Señalar debidamente los puntos ecológicos para una adecuada separación en la fuente, que involucren mensajes alusivos al reciclaje y la reducción de residuos, dentro y fuera de los establecimientos turísticos.	(puntos ecológicos instalados/ puntos ecológicos existentes)*100
			Realizar una campaña de divulgación Cada seis (6) meses, sobre las actividades que se llevan a cabo en la vereda y de la importancia que implica el adecuado manejo de los residuos sólidos.	(N° de campañas realizadas/ N° de Campañas planeadas)*100
Programa de separación en la fuente y almacenamiento	Involucrar a la población, empleados y visitantes de los establecimientos turísticos, en el ámbito de una correcta separación en la fuente de los residuos sólidos. Reincorporar al ciclo productivo con la participación de los establecimientos turísticos y organización de recicladores, la mayor cantidad de residuos sólidos posible. Proponer el desarrollo de unidades y cajas de almacenamiento temporal re residuos sólidos aprovechables, técnicos y ambientalmente adecuados.	El programa busca fortalecer una adecuada separación de los residuos sólidos y un correcto almacenamiento temporal de los de los mismos en los establecimientos para su posterior entrega a los recuperadores de oficio.	Elaborar una campaña anual de información de separación en la fuente dirigida a los visitantes de los establecimientos turísticos.	N° predios que realizan la campaña / N° total de predios de estudio.
			Sensibilizar a los visitantes mediante pendones o cuadros informativos para la correcta separación de los residuos sólidos	N° predios que realizan la sensibilización / N° total de predios de estudio.
			Establecer un punto ecológico en cada establecimiento turístico, debidamente señalizadas para la separación de los residuos sólidos.	(N° Establecimiento con puntos ecológicos / N° de predios de estudio)*100
			Acondicionar unidades de almacenamiento temporal de doce (12) establecimientos, para un correcto manejo de residuos sólidos de acuerdo a la normatividad actual vigente.	(N° de unidades de almacenamiento acondicionadas / N° de unidades de almacenamiento proyectadas)*100

Anexo 11. Ficha técnica de los programas de aprovechamiento de residuos inorgánicos y orgánicos. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Programa	Objetivo	Alcance	Actividades	Indicadores
Programa de aprovechamiento de residuos inorgánicos	Incentivar el aprovechamiento respectivo y la reutilización de los residuos sólidos inorgánicos generados en los establecimientos turísticos	El programa busca el aprovechamiento y reutilización de residuos sólidos que se generen dentro de los establecimientos a través de actividades de reciclaje y elaboración de artesanías.	Capacitar una vez al año a empleados y administrativos en estrategias específicas de minimización, tales como la reutilización de los residuos sólidos.	(Residuos inorgánicos aprovechados / Total Residuos inorgánicos generados)*100
	Garantizar un correcto manejo de aquellos residuos inorgánicos que no puedan ser aprovechados.		Realizar dos (2) talleres al año para la elaboración de artesanías a partir de residuos sólidos inorgánicos que se generen dentro de los establecimientos turísticos.	(N° talleres realizados / N° de talleres planeados)*100
			Capacitar una vez al año a los empleados y administradores respecto al manejo de residuos sólidos especiales.	(N° de personas capacitadas / N° de personas que debieron tomar la capacitación)*100
Programa de aprovechamiento de material orgánico	Garantizar el aprovechamiento de la totalidad de los residuos orgánicos debidamente separados y almacenados por los empleados, administradores y visitantes de los predios turísticos, a través del compostaje y uso como alimento animal.	Se busca la recolección de la totalidad de residuos de origen orgánicos, y someterlos a procesos de compostaje, logrando así, una reducción de los residuos que serán puestos a disposición del camión recolector.	Capacitar una vez al año a los administradores de los predios turísticos acerca de la elaboración compostaje, abonos orgánicos.	(N° de personas capacitadas / N° de personas que debieron tomar la capacitación)*100
			Realizar dos (2) capacitaciones al año dirigido a los administradores de los predios turísticos acerca de la elaboración de la estructura para la creación de compost a partir de residuos orgánicos.	(N° capacitaciones realizadas / N° de capacitaciones planeadas)*100
			Desarrollar anualmente un taller práctico sobre la fabricación de compostaje que pueda ser adaptada a cada uno de los establecimientos.	(N° de establecimiento que implementan compostaje/N° de establecimientos en el proyecto)*100

Anexo 12. Ficha técnica del programa de recolección y transporte. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Programa	Objetivo	Alcance	Actividades	Indicadores
Programa de recolección y transporte	Determinar las microrutas de recolección de residuos sólidos aprovechables y ordinarios por parte de los recuperadores y el camión recolector de la empresa se servicio de aseo respectivamente.	El programa busca fortalecer el proceso de la recolección y transporte de residuos, a través de la captación selectiva de residuos aprovechables, así como mejorar las condiciones en el servicio de recolección de los residuos ordinarios por parte de la empresa de aseo.	Establecer rutas, frecuencia y horarios de recolección de residuos sólidos aprovechables en acuerdo con los establecimientos turísticos y los recuperadores.	(N° de establecimientos con cobertura de recolección selectiva/ N° de establecimientos totales del estudio)*100
			Capacitar una vez al año a los recuperadores para un adecuado manejo de los residuos sólidos	(N° de recuperadores capacitados / N° de recuperadores pertenecientes al PMIRS*)100
			Dotar una vez al año a los recuperadores de elementos de protección personal.	(N° de recuperadores con EPP/ N° de recuperadores partícipes del programa)*100
			Establecer horarios fijos de recolección de residuos ordinarios por parte de la empresa de servicios públicos de acuerdo a la normatividad actual vigente.	(Cumplimiento de los horarios de recolección /Planificación del cumplimiento de los horarios de recolección)*100

Anexo 13. Ficha de seguimiento y control del programa educativo y de sensibilización. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Programa	Actividades	Meta	Frecuencia de medición	Medios de verificación			
				Fuente de información	Método de recolección	Método de análisis	Responsable
Programa educativo y de sensibilización	Realizar semestralmente una capacitación y/o talleres con el fin de dar a conocer al personal de los establecimientos, las partes que involucra el PMIRS, la normatividad actual vigente en cuanto al manejo, almacenamiento, tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos.	80%	semestral	Lista de asistencia.	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
		100%	semestral	Listad de asistencia	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
	Señalizar debidamente los puntos ecológicos para una adecuada separación en la fuente, que involucren mensajes alusivos al reciclaje y la reducción de residuos, dentro y fuera de los establecimientos turísticos.	100%	Anual	Fotografías	Informativo	Descriptivo	Administradores y empleados de los predios
	Realizar una campaña de divulgación Cada seis (6) meses, sobre las actividades que se llevan a cabo en la vereda y de la importancia que implica el adecuado manejo de los residuos sólidos.	100%	Semestral	Lista de asistencia	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente

Anexo 14. Ficha de seguimiento y control del programa de separación en la fuente y almacenamiento. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Programa	Actividades	Meta	Frecuencia de medición	Medios de verificación			
				Fuente de información	Método de recolección	Método de análisis	Responsable
Programa de separación en la fuente y almacenamiento	Elaborar una campaña anual de información de separación en la fuente dirigida a los visitantes de los establecimientos turísticos.	70%	Anual	Evidencia fotográfica, lista de asistencia.	Informativo	Descriptivo	Administradores y empleados de los predios
	Sensibilizar a los visitantes mediante pendones o cuadros informativos para la correcta separación de los residuos sólidos	80%	semestral	Evidencia fotográfica	Informativo	Descriptivo	Administradores y empleados de los predios
	Establecer un punto ecológico en cada establecimiento turístico, debidamente señalizadas para la separación de los residuos sólidos.	80%	anual	Evidencia fotográfica	Informativo	Descriptivo	Administradores y empleados de los predios
	Acondicionar unidades de almacenamiento temporal de doce (12) establecimientos, para un correcto manejo de residuos sólidos de acuerdo a la normatividad actual vigente.	90%	Anual	Evidencia fotográfica	Informativo	Descriptivo	Administradores y empleados de los predios

Anexo 15. Ficha de seguimiento y control del programa de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Programa	Actividades	Meta	Frecuencia de medición	Medios de verificación			
				Fuente de información	Método de recolección	Método de análisis	Responsable
Programa de aprovechamiento de residuos inorgánicos	Capacitar una vez al año a empleados y administrativos en estrategias específicas de minimización, tales como la reutilización de los residuos sólidos.	30%	Anual	Caracterización de residuos sólidos, lista de asistencia.	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
	Realizar dos (2) talleres al año para la elaboración de artesanías a partir de residuos sólidos inorgánicos que se generen dentro de los establecimientos turísticos.	100%	anual	Lista de asistencia, fotografías	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
	Capacitar una vez al año a los empleados y administradores respecto al manejo de residuos sólidos especiales.	80%	anual	Lista de asistencia	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
Programa de aprovechamiento de material orgánico	Capacitar una vez al año a los administradores de los predios turísticos acerca de la elaboración compostaje, abonos orgánicos.	90%	anual	Lista de asistencia	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
	Realizar dos (2) capacitaciones al año dirigido a los administradores de los predios turísticos acerca de la elaboración de la estructura para la creación de compost a partir de residuos orgánicos.	100%	anual	Lista de asistencia, fotografías	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
	Desarrollar anualmente un taller práctico sobre la fabricación de compostaje que pueda ser adaptada a cada uno de los establecimientos.	70%	anual	Lista de asistencia, fotografías	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente

Anexo 16. Ficha de seguimiento y control del programa de recolección y transporte. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Programa	Actividades	Meta	Frecuencia de medición	Medios de verificación			
				Fuente de información	Método de recolección	Método de análisis	Responsable
Programa de recolección y transporte	Establecer rutas, frecuencia y horarios de recolección de residuos sólidos aprovechables en acuerdo con los establecimientos turísticos y los recuperadores.	100%	Semestral	Lista de involucrados	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente y la administración de los predios
	Capacitar una vez al año a los recuperadores para un adecuado manejo de los residuos sólidos.	100%	anual	Lista de asistencia	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
	Dotar una vez al año a los recuperadores de elementos de protección personal.	100%	Anual	Lista de recibido	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente
	Establecer horarios fijos de recolección de residuos ordinarios por parte de la empresa de servicios públicos de acuerdo a la normatividad actual vigente.	100%	Anual	Observación directa	Informativo	Descriptivo	Secretaria de Medio Ambiente, empresa de servicios públicos

Anexo 17 Cronograma de actividades para el programa educativo y de sensibilización. Adaptado de la resolución 0754 de 2014. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Actividad	Descripción	Responsable	Horizonte	Tiempo de ejecución	Fecha inicio	Fecha finalización
PROGRAMA EDUCATIVO Y DE SENSIBILIZACIÓN						
Actividad 1	Realizar semestralmente una capacitación y/o talleres con el fin de dar a conocer al personal de los establecimientos, las partes que involucra el PMIRS, la normatividad actual vigente en cuanto al manejo, almacenamiento, tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	4 años	Octubre 2017	Octubre 2021
Actividad 2	Señalizar debidamente los puntos ecológicos para una adecuada separación en la fuente, que involucren mensajes alusivos al reciclaje y la reducción de residuos, dentro y fuera de los establecimientos turísticos.	Administradores y empleados de los establecimientos	4 años	4 meses	Octubre 2017	Enero 2018
Actividad 3	Realizar una campaña de divulgación Cada seis (6) meses, sobre las actividades que se llevan a cabo en la vereda y de la importancia que implica el adecuado manejo de los residuos sólidos.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	2 meses	Octubre 2017	Noviembre 2017

Anexo 18 Cronograma de actividades para el programa de separación en la fuente y almacenamiento. Adaptado de la resolución 0754 de 2014. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Actividad	Descripción	Responsable	Horizonte	Tiempo de ejecución	Fecha inicio	Fecha finalización
PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y ALMACENAMIENTO						
Actividad 1	Elaborar una campaña anual de información de separación en la fuente dirigida a los visitantes de los establecimientos turísticos.	Administradores y empleados de los establecimientos	4 años	4 años	Octubre 2017	Octubre 2021
Actividad 2	Sensibilizar a los visitantes mediante pendones o cuadros informativos para la correcta separación de los residuos sólidos	Administradores de los establecimientos	4 años	4 años	Octubre 2017	Octubre 2021
Actividad 3	Establecer un punto ecológico en cada establecimiento turístico, debidamente señalizadas para la separación de los residuos sólidos.	Administradores de los establecimientos	4 años	6 meses	Octubre 2017	Marzo 2018
Actividad 4	Acondicionar unidades de almacenamiento temporal de doce (12) establecimientos, para un correcto manejo de residuos sólidos de acuerdo a la normatividad actual vigente.	Administradores de los establecimientos	4 años	4 meses	Octubre 2017	Enero 2018

Anexo 19. Cronograma de actividades para los programas de aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos. Adaptado de la resolución 0754 de 2014. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Actividad	Descripción	Responsable	Horizonte	Tiempo de ejecución	Fecha inicio	Fecha finalización
PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS INORGANICOS						
Actividad 1	Capacitar una vez al año a empleados y administrativos en estrategias específicas de minimización, tales como la reutilización de los residuos sólidos.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	4 años	Octubre 2017	Octubre 2021
Actividad 2	Realizar dos (2) talleres al año para la elaboración de artesanías a partir de residuos sólidos inorgánicos que se generen dentro de los establecimientos turísticos.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	4 años	Octubre 2017	Octubre 2021
Actividad 3	Capacitar una vez al año a los empleados y administradores respecto al manejo de residuos sólidos especiales.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	2 años	Octubre 2017	Octubre 2019
PROGRAMA ADE APROVECHAMIENTO DE MATERIAL ORGANICO						
Actividad 1	Capacitar una vez al año a los administradores de los predios turísticos acerca de la elaboración compostaje, abonos orgánicos.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	1 mes	Octubre 2017	Octubre 2017
Actividad 2	Realizar dos (2) capacitaciones al año dirigido a los administradores de los predios turísticos acerca de la elaboración de la estructura para la creación de compost a partir de residuos orgánicos.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	2 meses	Octubre 2017	Noviembre 2017
Actividad 3	Desarrollar anualmente un taller práctico sobre la fabricación de compostaje que pueda ser adaptada a cada uno de los establecimientos.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	4 años	Octubre 2017	Octubre 2021

Anexo 20. Cronograma de actividades para el programa de recolección y transporte. Adaptado de la resolución 0754 de 2014. Por Daniel Bohórquez, 2017.

Actividad	Descripción	Responsable	Horizonte	Tiempo de ejecución	Fecha inicio	Fecha finalización
PROGRAMA DE RECOLECCION Y TRANSPORTE						
Actividad 1	Establecer rutas, frecuencia y horarios de recolección de residuos sólidos aprovechables en acuerdo con los establecimientos turísticos y los recuperadores.	Secretaria de Medio Ambiente y la administración de los predios.	4 años	3 meses	Octubre 2017	Diciembre 2017
Actividad 2	Capacitar una vez al año a los recuperadores para un adecuado manejo de los residuos sólidos	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	4 años	Octubre 2017	Octubre 2021
Actividad 3	Dotar una vez al año a los recuperadores de elementos de protección personal.	Secretaria de Medio Ambiente	4 años	2 meses	Octubre 2017	Noviembre 2017
Actividad 4	Establecer horarios fijos de recolección de residuos ordinarios por parte de la empresa de servicios públicos de acuerdo a la normatividad actual vigente.	Secretaria de Medio Ambiente, empresa de servicios públicos	4 años	3 meses	Octubre 2017	Diciembre 2017

