RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	MARIA CRISTINA ACERO BONILLA
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL
DIRECTOR	LUIS AUGUSTO JACOME GOMEZ
TÍTULO DE LA TESIS	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS DISPUESTOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL LAS BATEAS DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA CESAR PARA LA TOMA DE ACCIONES DE SENSIBILIZACIÓN A LA COMUNIDAD INFLUYENTE CONTRIBUYENDO A UNA ADECUADA SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO EN LA FUENTE

RESUMEN

EL PLAN DE TRABAJO ESTA ENFOCADO EN LA CARACTERIZACION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DISPUESTOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL LAS BATEAS DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA CESAR IDENTIFICANDO LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y LOS PORCENTAJES DE RESIDUOS ANALIZANDO EL PORCENTAJE DE RESIDUOS CON POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO IMPLEMENTANDO ACCIONES DE SENSIBILIZACIÓN A LA COMUNIDAD INFLUYENTE CONTRIBUYENDO A UNA ADECUADA SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS, CONTRIBUYENDO CON LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 134	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1

CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS DISPUESTOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL LAS BATEAS DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA CESAR PARA LA TOMA DE ACCIONES DE SENSIBILIZACIÓN A LA COMUNIDAD INFLUYENTE CONTRIBUYENDO A UNA ADECUADA SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO EN LA FUENTE

AUTOR

María Cristina Acero Bonilla

Trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías, para optar al título de ingeniero ambiental

Director

LUIS AUGUSTO JACOME GOMEZ
Ingeniero Agrónomo Especialista En Microbiología Ambiental

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERIA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia febrero de 2019

DEDICATORIA

Este trabajo se la dedico principalmente a Dios, por darme las fuerzas necesarias para seguir adelante a pesar de los problemas que se me presentaban en mi formación personal y profesional.

A mis padres y mis hermanos, por darme la mejor enseñanza de todas; la perseverancia y la fe. Por su ayuda sincera en todo momento, por su apoyo y sus palabras de ánimo. Gracias por su sacrificio y esfuerzo. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter. A mi pareja, por su ayuda sincera, por su apoyo y sus palabras de ánimo en este proceso.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia agradezco a mi Dios, por darme la fortaleza diaria para no desfallecer, por protegerme y ser guía de mi vida.

A mis padres y hermanos, por la confianza y la oportunidad de formarme profesionalmente; sin ustedes no lo hubiese logrado. Gracias por la lucha perseverante, este logro no es solo mío.

A mi director, el ingeniero Luis Augusto Jácome por su apoyo en este proceso, por brindarme su conocimiento y su ayuda siempre.

A la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y a cada uno de los docentes con los que compartí, gracias infinitas por instruirme en este camino de aprendizaje.

A la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. por la oportunidad brindada, a mi tutora la ingeniera Ana María Briceño, por su apoyo para la realización de este trabajo y por el conocimiento que me transmitió, por su confianza y transparencia siempre.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS DISPUESTOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL LAS BATEAS DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA CESAR PARA LA TOMA DE ACCIONES DE SENSIBILIZACIÓN A LA COMUNIDAD INFLUYENTE CONTRIBUYENDO A UNA ADECUADA SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO EN LA FUENTE.....1

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....1

1.1.1. Misión.....3

1.1.2. Visión.....3

1.1.3. OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....4

1.1.4. Estructura organizacional de la empresa.....4

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.....5

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....7

1.2.1. **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**.....9

1.3.OBJETIVOS.....10

1.3.1. Objetivo general.....10

1.3.2. Objetivos específicos.....10

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar.....11

1.5. Cronograma de actividades.....12

CAPITULO 2. ENFOQUES REFERENCIALES.....14

2.1. Enfoque conceptual.....14

2.2. Enfoque normativo.....16

CAPÍTULO 3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO.....17

3.1. Presentación de resultados.....17

CAPITULO 4. DIAGNOSTICO FINAL.....90

CAPITULO 5. CONLCUSIONES.....91

CAPITULO 6. RECOMENDACIONES.....93

REFERENCIAS.....94

ANEXOS.....95

Lista de figuras

Figura 1 Estructura organización de Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. seccional magdalena medio..... 5
Figura 2 Recolección de residuos sólidos ordinarios..... 20
Figura 3 Entrada principal del PTALB..... 22
Figura 4 Control de pesaje en báscula..... 25
Figura 5 Descargue de residuos..... 25
Figura 6 Compactación de residuos..... 27
Figura 7 Construcción de chimeneas..... 29
Figura 8 Residuos depuestos en el año 2018 en el PTALB..... 31
Figura 9 Llantas que se encuentran regularmente revueltas con residuos sólidos..... 32
Figura 10 Aprovechamiento de llantas..... 33
Figura 11 Aprovechamiento de estibas..... 33
Figura 12 Operación del Retro Cargador homogenizando los residuos sólidos..... 38
Figura 13 Operación del Retro Cargador dividiendo el montón en 4 partes..... 38
Figura 14 Selección de dos partes opuestas..... 39
Figura 15 Muestra final..... 40
Figura 16 Selección de materiales según lo establece el RAS..... 41
Figura 17 Pesaje de todas las bolsas..... 41
Figura 18 Llenado de barril..... 43
Figura 19 Pesaje del recipiente lleno..... 43
Figura 20 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M1R01-A..... 47
Figura 21 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M1R02-A..... 49
Figura 22 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M2R03-A..... 52
Figura 23 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M2R02-A..... 54
Figura 24 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M3R02-A..... 57
Figura 25 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M2R01-A..... 59
Figura 26 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M1R03-A..... 61
Figura 27 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M3R01-A..... 63
Figura 28 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M3R03-A..... 66
Figura 29 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M4R01-A..... 68
Figura 30 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M4R02-A..... 71
Figura 31 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M4R03-A..... 73

Figura 32 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M4R03-A 75
Figura 33 Porcentaje de los residuos con potencial de aprovechamiento por ruta 77
Figura 34 Porcentaje de los residuos con potencial de aprovechamiento por estratos. 78
Figura 35 Diagrama de flujo ECAA 82
Figura 36 Festival ambiental ciudadano 83
Figura 37 Capacitación visitante PTALB 84
Figura 38 Capacitación personal administrativo..... 85
Figura 39 Capacitación personal operativo..... 85
Figura 40 Capacitación Comunidad..... 87
Figura 41 Recolección de inservibles y residuos aprovechables 88
Figura 42 Capacitación aprovechamiento..... 89
Figura 43 Método del Cuarteo 115

Lista de tablas

Tabla 1Matriz DOFA empresa Aseo Urbano S.A.S E.S.P. 7
Tabla 2 Estrategias de la matriz DOFA 8
Tabla 3 Descripción de las actividades a desarrollaren la empresa ASEO URBANO S.A.S. E.S.P. 11
Tabla 4 Cronograma de actividades 12
Tabla 5 Total usuarios del servicio de recolección de residuos 21
Tabla 6 Información de la ruta caracterizada M1R01-A 45
Tabla 7 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M1R01-A 45
Tabla 8 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M1R01-A 46
Tabla 9 Información de la ruta caracterizada M1R02-A 48
Tabla 10 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M1R02-A 48
Tabla 11 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M1R02-A 48
Tabla 12 Información de la ruta caracterizada M2R03-A 50
Tabla 13 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M2R03-A 50
Tabla 14 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M2R03-A 51
Tabla 15 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M2R02-A 52
Tabla 16 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M2R02-A 53
Tabla 17 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M2R02-A 53
Tabla 18 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R02-A 55
Tabla 19 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M3R02-A 55
Tabla 20 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R02-A 56
Tabla 21 Información de la ruta caracterizada M2R01-A 57
Tabla 22 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M2R01-A 58
Tabla 23 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M2R01-A 58
Tabla 24 Información de la ruta caracterizada M1R03-A 59
Tabla 25 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M1R03-A 60
Tabla 26 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M1R03-A 60
Tabla 27 Información de la ruta caracterizada M3R01-A 62
Tabla 28 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M3R01-A 62
Tabla 29 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R01-A 63

Tabla 30 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R01-A 64
Tabla 31 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M3R03-A..... 64
Tabla 32 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R03-A 65
Tabla 33Información de la ruta caracterizada M4R01-A 67
Tabla 34 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M4R01-A..... 67
Tabla 35 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M4R01-A 68
Tabla 36 Información de la ruta caracterizada M4R02-A 69
Tabla 37 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta caracterizada M4R02-A 69
Tabla 38 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M4R02-A 70
Tabla 39 Información de la ruta caracterizada M4R03-A 72
Tabla 40 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M4R03-A..... 72
Tabla 41 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M4R03-A 72
Tabla 42 Información de la ruta comercial 74
Tabla 43 Caracterización en Kg de los residuos en la ruta comercial 74
Tabla 44 Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta comercial..... 75
Tabla 45Residuos sólidos con potencial de aprovechamiento por rutas..... 77
Tabla 46 Cantidad de residuos sólidos con potencial de aprovechamiento por estratos 78

RESUMEN

El plan de trabajo está enfocado en la caracterización de los residuos sólidos dispuestos en el parque tecnológico ambiental las bateas del municipio de Aguachica cesar para la toma de acciones de sensibilización a la comunidad influyente contribuyendo a una adecuada separación y aprovechamiento en la fuente, realizando un diagnóstico ambiental de la situación de los residuos dispuestos en el PTALB y así caracterizarlos con el fin de conocer sus características físicas e implementar acciones de sensibilización sobre separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios, contribuyendo con la conservación del medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

El propósito de la caracterización de los residuos sólidos es proporcionar la cantidad y características físicas de los residuos sólidos ordinarios dispuestos en los rellenos sanitarios, con el fin de determinar los porcentajes de residuos orgánicos y residuos con potencial de aprovechamiento, teniendo en cuenta que los residuos sólidos ordinarios no sólo afectan la presentación e imagen del municipio, sino que contaminan el ambiente y para su disposición final ocupa grandes espacios, por lo cual, tienen no solo implicaciones ambientales si no, sociales, paisajísticas y de salud pública.

Las disposiciones de los residuos en el municipio de Aguachica representan una problemática real, debido a la cantidad de residuos aprovechables que ingresan al parque, por lo que la educación ambiental sugiere una alternativa de sensibilización, enfatizada en el manejo adecuado de los residuos sólidos, desde la separación en la fuente, clasificación y aprovechamiento de residuos, optando por actividades de reciclaje y reutilización.

CAPITULO 1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS DISPUESTOS EN EL PARQUE TECNOLÓGICO AMBIENTAL LAS BATEAS DEL MUNICIPIO DE AGUACHICA CESAR PARA LA TOMA DE ACCIONES DE SENSIBILIZACIÓN A LA COMUNIDAD INFLUYENTE CONTRIBUYENDO A UNA ADECUADA SEPARACIÓN Y APROVECHAMIENTO EN LA FUENTE

1.1.DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

ASEO URBANO S.A.S E.S.P es una empresa perteneciente a la compañía global VEOLIA; esta empresa tiene presencia en los 5 continentes y con más de 168 mil colaboradores. Contamos con la experiencia y el conocimiento necesario para ayudar a las ciudades y a las industrias a enfrentar los desafíos medioambientales de hoy. Contribuimos a facilitar el acceso a los recursos, así como asegurar su conservación y renovación. Nuestras herramientas más valiosas: la formación, la planeación y la tecnología acumulados en más de 160 años de experiencia, además ésta empresa acompaña a las entidades públicas y empresas industriales a gestionar, optimizar y valorizar sus recursos en forma de agua, energía y materiales, en especial a partir de residuos, proporcionándoles soluciones de economía circular (VEOLIA, 2017, pág. 3).

Hoy, Violía en Colombia atiende las necesidades de cerca de 7 millones de personas en las regiones del territorio nacional en las que opera, generando más de 2500 empleos a través de su filial Proactiva, Veolia está presente en Colombia desde hace más de 15 años ofreciendo una experiencia única en la gestión integral del agua, los residuos y la energía (VEOLIA, 2017).

ASEO URBANO S.A.S E.S.P presta los servicios de Limpieza y Barrido de calles, avenidas, parques y áreas públicas, recolección y transporte de los residuos que los hogares, comercio y la industria producen, disposición final de residuos, que son llevados a los rellenos sanitarios en Cúcuta - Norte de Santander y Aguachica - César, recolección, transporte y la disposición final de podas, escombros y residuos peligrosos, transporte, tratamiento y disposición final de residuos contaminados con hidrocarburos. Esta empresa se encuentra encabezada por un gerente regional con un asistente de gerencia, cuenta con dependencia lideradas por el gerente administrativo y financiero, el gerente comercial, el gerente de operaciones, el director de talento humano, el director jurídico, director de planeación y proyectos, líder del sistema de gestión integral, líder de gestión social y el coordinador corporativo de mesa de ayuda, así como también tiene un gerente en la seccional del magdalena medio (Aseo urbano, sf).

La seccional magdalena medio se encuentra ubicada en el municipio de Aguachica, Cesar y está dirigida por un gerente seccional, y junto a él trabaja una analista de seguridad y salud en el trabajo, una líder de gestión social, una líder comercial, una auxiliar administrativa, una auxiliar de servicios generales, un líder de operaciones y un líder de disposición final (Aseo urbano, sf).

Esta seccional presta los servicios públicos de barrido de calles, avenidas, parques y aéreas públicas, recolección domiciliara, disposición final y tratamiento de los residuos sólidos urbanos en el relleno sanitario las Bateas además de la recolección, transporte y disposición final de los residuos generados en podas. Esta seccional presta los servicios de biorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos y disposición de residuos industriales. El parque tecnológico

ambiental Las Bateas realiza el tratamiento de residuos sólidos provenientes de municipios de los departamentos del sur del cesar, bolívar, Santander y norte de Santander (Aseo urbano, sf).

La empresa de servicio público ASEO URBANO S.A.S E.S.P se encuentra regida por un sistema de gestión integral por lo tanto su misión, visión y objetivos están orientados a un excelente servicio al cliente, compromiso por el ambiente y respeto por sus trabajadores (Aseo urbano, sf).

1.1.1. Misión

Mantener ciudades limpias con comunidades disfrutando un ambiente sano, a través de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y sus actividades complementarias de forma efectiva, con un equipo humano calificado y comprometido, utilizando tecnologías apropiadas para lograr el desarrollo sostenible y rentabilidad financiera (Aseo urbano, MISION, Manual del sistema de gestion integrado, sf).

1.1.2. Visión

Aseo urbano S.A.S E.S.P en el oriente colombiano para el año 2015 será reconocida por:

- ✓ Ser el mayor prestador y líder en innovación en el servicio integral de aseo.
- ✓ Ofrecer las mejores soluciones ambientales en disposición final de residuos ordinarios y en la gestión de residuos peligrosos.
- ✓ Ser una de las empresas preferidas para trabajar.
- ✓ Prestar un continuo mejoramiento en los niveles de satisfacción del cliente.

- ✓ Mantener una apropiada y oportuna correlación con sus grupos de interés (Aseo urbano S.A.S. E.S.P. , sf).

1.1.3. OBJETIVOS DE LA EMPRESA

Brindar al cliente servicios con oportunidad, calidad y eficiencia, buscando su satisfacción, reduciendo el impacto socio-ambiental y la prevención de la contaminación que pudiere generar las operaciones(Aseo urbano, sf).

1.1.4. Estructura organizacional de la empresa

La empresa de servicio público Aseo Urbano S.A.S E.S.P seccional magdalena medio cuenta con el personal idóneo para ofrecer el mejor servicio a la comunidad, en la cual el personal labora arduamente para ofrecer lo mejor de sí, esta empresa cuenta con una estructura Organizacional. (Ver figura 1).

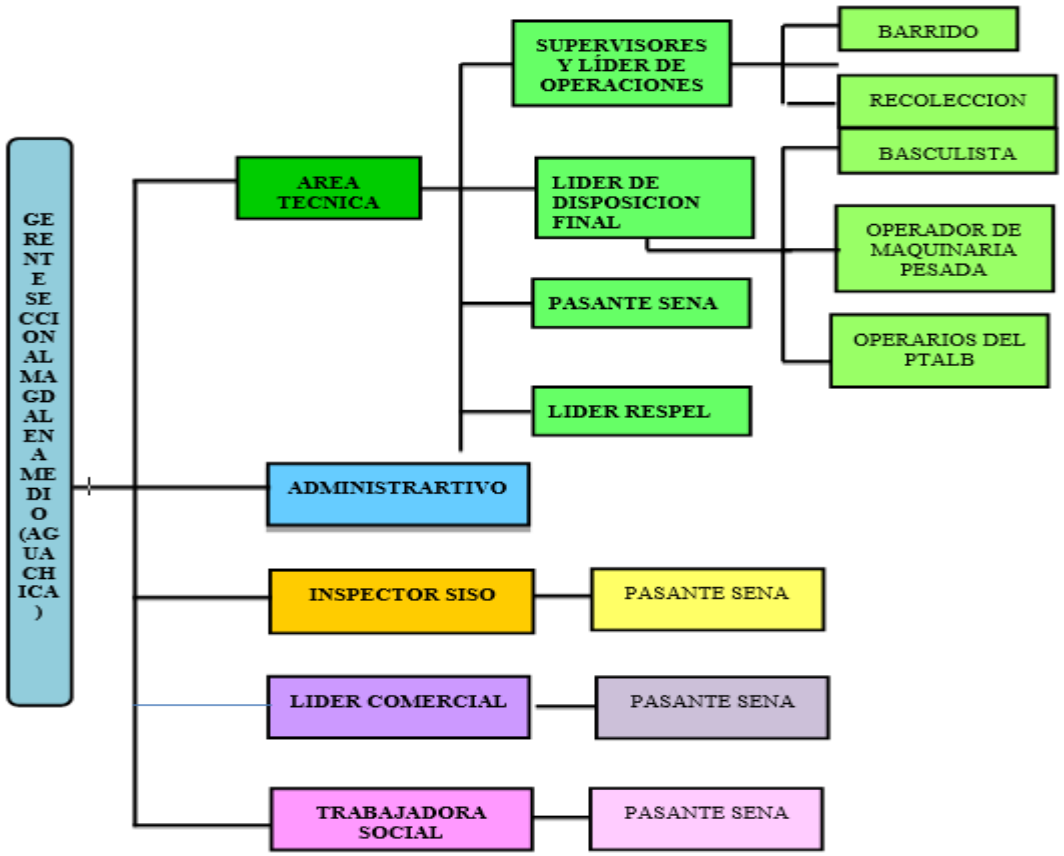


Figura 1 Estructura organización de Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. seccional magdalena medio.
Fuente: (Aseo.UrbanoS.A.S.E.S.P).

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.

La pasantía se llevará a cabo en el Área Técnica de la empresa ASEO URBANO S.A.S E.S.P seccional Aguachica, la cual es la encargada de todas las operaciones del parque tecnológico ambiental las Bateas, las funciones que se llevan a cabo en esta dependencia son:

- ✓ Planear, dirigir, supervisar y corregir las diferentes operaciones para el buen funcionamiento, la conservación, el mantenimiento y clausura del parque tecnológico ambiental las bateas.

- ✓ Elaborar los informes necesarios para el jefe inmediato y concertar la información diaria, semanal y mensual de la dependencia a su cargo.
- ✓ Planear y programar capacitaciones diarias con temas enfocados a la protección de los operarios en sus actividades y el buen funcionamiento del Relleno Sanitario las Bateas.
- ✓ Operar, administrar y controlar correctamente el sistema de disposición final.
- ✓ Supervisar y realizar seguimiento al programa de reforestación.
- ✓ Llevar a cabo las actividades contempladas en el Plan de Manejo Ambiental.
- ✓ Control y seguimiento al cumplimiento de las actividades estipuladas en el Plan de manejo.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1

Matriz DOFA empresa Aseo Urbano S.A.S E.S.P.

D	**O**
1. La empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. carece de una caracterización que beneficie al parque tecnológico ambiental las bateas con la comercialización de los residuos aprovechables. 2. Desconocimiento y falta de compromiso usuarios con relación al tema de manejo de los residuos sólidos. 3. Presencia de recicladores en el frente de trabajo del PTALB y falta de compromiso de estos.	1. Llevar un registro de caracterización anual de los residuos dispuestos en el parque tecnológico ambiental las bateas. 2. Prolongar la vida útil del parque tecnológico ambiental las bateas 3. Compromiso de operarios, administrativos y usuarios para lograr un adecuado manejo de residuos sólidos.
F	**A**
1. La empresa Aseo Urbano S.A.S E.S.P. cuenta con un área de gestión social que brinda apoyo en capacitaciones al personal de la empresa y la región. 2. La empresa Aseo Urbano S.A.S E.S.P. tiene un enfoque en miras hacia el desarrollo sostenible y todo lo relacionado con la gestión integral de residuos. 3. La empresa Aseo Urbano S.A.S E.S.P.	1. Decrecimiento de la vida útil del parque tecnológico ambiental las bateas antes de la fecha establecida. 2. La separación en la fuente por parte de la comunidad de Aguachica es de manera inadecuada.

Fuente: Autor del proyecto

Estrategias de la Matriz DOFA aplicada en la empresa Aseo urbano S.A.S E.S.P

Tabla 2

Estrategias de la matriz DOFA

ESTRATEGIA FO	ESTRATEGIA DO
1. Apoyo del área de gestión social para la sensibilización y capacitación a los usuarios, operarios y administrativos sobre separación en la fuente. 2. Prolongar la vida útil del parque tecnológico ambiental las bateas.	1. Utilización de recursos para capacitar personal para el mejoramiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el hogar y que son dispuestos en el parque tecnológico ambiental las bateas. 2. Socialización de manejo adecuado de residuos con los recicladores
ESTRATEGIA FA	**ESTRATEGIA DA**
1. Crear estrategias de sensibilización con miras a la separación en la fuente y posterior manejo de los residuos aprovechables que ingresan al parque tecnológico ambiental las bateas.	1. Realizar la caracterización de los residuos sólidos para su aprovechamiento como estrategia para prolongar la vida útil del parque tecnológico ambiental las bateas.

Fuente: Autor del proyecto

1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática ambiental de contaminación por generación de residuos sólidos es un fenómeno a nivel global, nacional y local, producido por el inadecuado manejo de los residuos sólidos es hoy en día uno de los problemas que más aqueja a la sociedad ya que representa un gran problema ambiental, este problema se agudiza cada vez más debido a no se cuenta con una cultura de minimización, separación y aprovechamiento de estos residuos, además la inadecuada disposición influye en que esta problemática se extienda. (Uriza , 2016, pág. 17).

La empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. es la encargada de prestar el servicio de aseo y recolección en el municipio de Aguachica, para su disposición final; debido al aumento de residuos dispuestos en el parque tecnológico ambiental las bateas y la decadencia de la vida útil de este, se estima que los usuarios que disponen sus residuos en el parque no tienen conocimiento del manejo de residuos sólidos y además carecen de conciencia ambiental por lo que no se ha llevado a cabo un proceso de aprovechamiento y reciclaje

El parque tecnológico ambiental las bateas carece de programas de sensibilización a los usuarios sobre separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólido, además de ello no cuenta con una caracterización precisa que indique de manera exacta aquellos residuos que no son dispuestos de manera adecuada y que tienen potencial de aprovechamiento.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Realizar la caracterización de los residuos sólidos en el parque tecnológico ambiental las bateas de Aguachica cesar para la toma de acciones de sensibilización sobre separación y aprovechamiento de los residuos en la fuente.

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico ambiental de la situación actual de los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el PTALB.
- ✓ Caracterizar los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el PTALB mediante el método del cuarteo.
- ✓ Establecer e implementar acciones de sensibilización con la comunidad influyente sobre la adecuada separación de los residuos sólidos ordinarios en la fuente.
- ✓ Implementar acciones de aprovechamiento de los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el PTALB.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 3

Descripción de las actividades a desarrollaren la empresa ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.

Objetivo general	
Realizar la caracterización de los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el parque tecnológico ambiental las bateas de Aguachica cesar para la toma de acciones de sensibilización sobre separación y aprovechamiento en la fuente	
Objetivos específicos	**Actividades a desarrollar para el cumplimiento de objetivos específicos**
Realizar un diagnóstico ambiental de la situación actual de los residuos sólidos	

1.5. Cronograma de actividades

Descripción de las actividades a desarrollar durante la pasantía a realizar en la empresa ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.

Tabla 4

Cronograma de actividades

Cronograma de Actividades																			
Objetivos específicos	**Actividades**	**Mes I**				**Mes II**				**Mes III**				**Mes IV**					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Realizar un diagnóstico ambiental de la situación actual de los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el PTALB	Identificar cada uno de los procesos que se llevan a cabo en el área de disposición final del PTALB																		
	Realizar el diagnóstico ambiental de la situación actual de los residuos sólidos ordinarios dispuestos por la comunidad de Aguachica en el área de disposición final del PTALB																		
Caracterizar los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el PTALB mediante el método del cuarteo.	Determinar la cantidad y características físicas de los residuos ordinarios generados en el municipio de Aguachica Cesar teniendo en cuenta la estratificación municipal.																		
	Identificar los residuos sólidos ordinarios con potencial de aprovechamiento																		

Establecer e implementar acciones de sensibilización con la comunidad influyente sobre la adecuada separación de los residuos sólidos ordinarios en la fuente.	Realizar Capacitación ambiental a comunidad recicladora presente en el área de disposición final del PTALB.																	
	Realizar capacitación ambiental a la comunidad de Aguachica sobre la adecuada separación de los residuos sólidos ordinarios.																	
	Capacitar ambientalmente al personal operativo y administrativo de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.																	
Implementar acciones de aprovechamiento de los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el PTALB	Socializar con la comunidad recicladora presente en el área de disposición final del PTALB sobre aprovechamiento adecuado de los residuos sólidos.																	
	Realizar capacitación ambiental sobre aprovechamiento de residuos sólidos con los usuarios de la comunidad de Aguachica que disponen sus residuos en el PTALB.																	
	Realizar capacitación ambiental al personal operativo y administrativo de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. sobre aprovechamiento de residuos sólidos.																	

Fuente: Autor del proyecto

CAPITULO 2. ENFOQUES REFERENCIALES

2.1. Enfoque conceptual

La caracterización de los residuos es la determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

Celda es la Infraestructura ubicada en el relleno sanitario, donde se esparcen y compactan los residuos durante el día para cubrirlos totalmente al final de este (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

Disposición final de residuos sólidos es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final (Uriza , 2016).

Servicio ordinario de aseo es la modalidad de prestación de servicio público domiciliario de aseo para residuos sólidos de origen residencial y para otros residuos que pueden ser

manejados de acuerdo con la capacidad de la persona prestadora del servicio de aseo y que no corresponden a ninguno de los tipos de servicios definidos como especiales. Está compuesto por la recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades (Mimisterio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

Relleno sanitario es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final (Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2012).

Macro ruta es la división geográfica de una ciudad, población o zona para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar el servicio (Henao & Piedrahita , 2015)

Micro ruta es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio de recolección o del barrido manual o mecánico, dentro del ámbito de una frecuencia predeterminada (Henao & Piedrahita , 2015).

Frente de trabajo es el sitio en el relleno sanitario donde se realizan los procesos de descargue, acomodación, compactación y cobertura de los residuos sólidos entregados para disposición final. (Uriza , 2016).

2.2.Enfoque normativo

Ley 99 de 1993, Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente, se reordena el sector

Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales

Renovables, se organiza el sistema nacional ambiental –SINA- y se dictan otras

Disposiciones (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 1993).

Decreto número 0838 de 2005 Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

Art 11: *Del control y monitoreo en el área de disposición final de residuos sólidos. Todo prestador del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos deberá incluir en los diseños correspondientes la caracterización anual de los residuos sólidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el Numeral F.1.4.3 del Título F del RAS o la norma que lo modifique, adicione o sustituya* (Mimisterio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS- TÍTULO F. Sistemas de Aseo Urbano (Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2012).

CAPÍTULO 3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

3.1.Presentación de resultados

Revisión ambiental –RAI- de la situación actual de los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el Parque tecnológico ambiental Las Bateas.

La revisión ambiental inicial que comprenderá la línea base ambiental del municipio siendo esta el área de influencia de la empresa, además de la elaboración de una lista de verificación, en la cual se identificaran los aspectos de cada uno de los procesos operativos desde la recolección hasta el área de disposición; además realizara la descripción de cada uno de los procesos operativos llevados a cabos para el funcionamiento del relleno sanitario PTALB.

Por ello, la toma de los datos para las listas de verificación se realizará por medio de inspecciones directas en el área de operaciones y disposición final y apoyo del jefe y/o ingeniero encargado. (VER ANEXO 1).

LINEA BASE

El municipio de Aguachica está ubicado en el sur del departamento del Cesar, se encuentra localizado a los 8º 18’ 45” de Latitud Norte y 73º 37´37” de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, entre la Cordillera Oriental y el valle del Río Magdalena, con una extensión territorial de 876.26 kilómetros cuadrados que ocupa el 3,8% de la superficie del

departamento del Cesar con una población de 106.957 habitantes. Este municipio cuenta con 76 barrios; Sus Límites son: Por el norte con el Municipio de La Gloria Cesar, El Carmen Norte Santander, por el este con Río de Oro Cesar, por el sur con Río de Oro, San Martín Cesar y Puerto Wilches Santander, por el oeste con Gamarra Cesar y Morales Bolívar (Vega, 2012).Su economía se basa principalmente en el comercio, siendo centro de diversas actividades económicas regionales de Santander y Norte de Santander debido a que mantiene intercambio comercial con estos departamentos, beneficiándose de su ubicación geográfica ya que conecta el interior del país con la costa atlántica (Montes, 2016).

La empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. seccional Magdalena medio es la empresa de servicios públicos domiciliarios líder en el Nororiente colombiano en servicios ambientales, ofreciendo líneas de aseo ordinario, residuos especiales y peligrosos en el municipio de Aguachica Cesar (Aseo Urbano S.A.S E.S.P, 2017) la cual está encabezada por un gerente seccional, el cual recibe apoyo de los coordinadores de las diferentes aéreas:

Gerencia:

John Freddy Villamizar Cañas

Talento Humano:

Yesenia Bohórquez Gonzales

Gestión Social:

Diana Sandoval Uribe

Comercial:

Oriana Uribe Herrera

Respel:

Jessica Peñaloza Rodríguez (Coordinadora Respel), 9 operarios Respel.

HSQE:

Ana María Briceño Ordoñez

Operaciones:

Manuel Silva (Coordinador de operaciones), Marlon Arias (Supervisor), Diego Marulanda (Supervisor), 32 operarios de barrido, 12 conductores, 26 operarios de recolección.

Disposición final:

Sergio Castañeda Gonzales (Coordinador disposición final), Gabriel Duran (Ingeniero de proyectos), Jean Carlos Torres (auxiliar de proyectos), Manuel Moreno (Técnico forestal), 19 operarios de disposición final, 4 operadores de maquinaria pesada, 3 basculitas, 1 conductor de volqueta.

La empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. cuenta con 12 rutas de recolección de residuos, las cuales 6 se realizan en jornada diurna y 6 en jornada nocturnas, cubriendo en totalidad el casco

urbano, las cuales se realizan de lunes a sábado y los días domingos se prestan servicios especiales tales como recolección de inservibles, escombros y demás.



Figura 2 Recolección de residuos sólidos ordinarios

Fuente: Autor del proyecto

Actualmente en la zona urbana la empresa cuenta con un total de 23954 suscriptores, de manera detallada la empresa a nivel de estratificación, cuenta con:

Tabla 5

Total, usuarios del servicio de recolección de residuos

Estrato	Suscriptores
Uno	12678
Dos	7264
Tres	2124
Cuatro	302
Comercial	1586
Total	23954

Fuente: Autor del proyecto

El parque tecnológico ambiental las bateas (PTALB) se encuentra ubicado en el kilómetro 6 vía Puerto Mosquito recibe los residuos provenientes de Aguachica, y otros municipios del departamento del cesar, Santander y norte de Santander; éste opera bajo licencia Resolución 0877 de 2015 expedida por Corpocesar. Debido a su compromiso ésta cuenta con un relleno sanitario cuyo método es el combinado, el cual realiza una serie de operaciones para dar una adecuada disposición final de los residuos ordinarios y así contribuir a la conservación del medio ambiente(Aseo Urbano S.A.S E.S.P, 2017).

PROCEDIMIENTO OPERATIVO

Descripción de actividades relacionadas con la operación del Relleno Sanitario del Parque tecnológico ambiental las bateas PTALB manejado por la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.

Planificación de la operación.

En la garita de entrada del Relleno Sanitario deberá permanecer un vigilante quien controla el acceso de vehículos y visitantes; la puerta principal del Relleno Sanitario deberá permanecer cerrada.



Figura 3 Entrada principal del PTALB

Fuente: Autor del proyecto

La maquinaria pesada y utilizada para el tratamiento de los residuos consta de: un equipo compactador (buldócer), retro cargador, una retroexcavadora y volquetas; diariamente los operarios de dichos equipos deberán realizar la inspección de los equipos y reportes en el formato de revisión diaria de maquinaria del Relleno.

El Líder y/o Ingeniero de disposición final diariamente dará las instrucciones al personal de las actividades a realizar tales como: construcción de filtros y chimeneas, recirculación de lixiviados, actividades de paisajismo, control de descargue de vehículos en celda de operación, mantenimiento de zonas del Relleno Sanitario entre otras.

Teniendo en cuenta el diseño y Plan de llenado del Relleno Sanitario diariamente el Líder y/o Ingeniero de Disposición final identificará e informará al Operario de Disposición Final ubicado en el frente de trabajo el sitio indicado para la descarga de los residuos y las zonas de explotación de material de cobertura.

Recepción de residuos sólidos.

Todos los residuos que accedan al Relleno sanitario deben ser controlados tanto en su origen, tipo, características y cantidad (volumen o peso), en cumplimiento de lo establecido en el documento MPV-04-I-02-2 “Condiciones para el ingreso de Usuarios al Relleno Sanitario”. El vigilante de turno verifica el estado en el que ingresa el vehículo (cubierta de la carga, no tener derrames de lixiviados, etc.) y autoriza el ingreso del conductor y, para proceder a transitar por la vía de acceso hasta llegar a la báscula.

Pesaje

Al llegar a la báscula, el Basculista de turno toma el peso del vehículo lleno registrando la información en el software de báscula y procede a indicar la ruta de acceso hasta la zona de descargue. Después de descargar los desechos, los vehículos deben retornar nuevamente a la báscula para registrar el peso del vehículo vacío.

El computador de báscula emite en original y copia de recibo de Residuos. La copia de este comprobante será entregada al conductor del vehículo, quedando el original en poder de la empresa. En ausencia de energía en la báscula o problemas del software se expedirá un comprobante manual y una vez habilitado el software se registrará la información. Seguidamente el basculista diligencia el formato diario de operación donde se registran los datos de todos los viajes ingresados al relleno con la firma de cada uno de los conductores.



Figura 4 Control de pesaje en báscula

Fuente: Autor del proyecto

Descargue de residuos

El operario del patio indicará al conductor el sitio indicado para la descarga de los residuos los montículos de residuos se deben distribuir homogéneamente sobre la zona de operación.



Figura 5 Descargue de residuos

Fuente: Autor del proyecto

Una vez descargados los residuos en la celda de operación diaria y los lixiviados del tanque contenedor, el patiero debe inspeccionar la tolva y el tanque de almacenamiento de lixiviados para verificar que se hayan evacuado. Si se encuentran cantidades que aún faltan por evacuar es responsabilidad del conductor y el patiero realizar la limpieza respectiva y evacuar la totalidad de residuos y lixiviados del vehículo compactador. El Jefe y/o Ingeniero de Disposición Final de manera aleatoria realiza la inspección visual de los residuos descargados con el fin de verificar la información entregada por el conductor sobre el tipo de residuos, de acuerdo a lo declarado al momento del ingreso en la báscula, de lo que dejara registro en el documento Inspección de residuos en zona de descargue.

En prevención de que no sea posible acceder a la zona de descarga se tendrá siempre preparada una zona alternativa de emergencia dentro de la propia área de vertido, actualmente el descargue de los residuos se está llevando en una zona alternativa debido a la problemática social que atraviesa la empresa en cuestión de los recicladores, lo cual atrasa el proceso de disposición. Está expresamente prohibido descargar residuos fuera de las zonas establecidas para ello y en particular sobre vías y accesos incluso dentro del área de vertido. Se construye una rampa con el fin de que todos los vehículos descarguen los lixiviados en la plataforma de operación y estos sean captados por una chimenea y a su vez llegue al sistema de filtros que transportan dichos lixiviados a una piscina de almacenamiento.

Todos los residuos que accedan al sitio de disposición final y sean identificados como residuos de limpieza de parques y jardines, corte de césped y poda de árboles, podrán ser descargados en el área de aprovechamiento de material orgánico, los cuales serán tratados en un

proceso de compostaje y lombricultura para posterior aprovechamiento en actividades de revegetación y mejoramiento paisajístico.

Todos los residuos que han sido identificados como residuos de escombros deberán descargarse en un área dispuesta por el Jefe y/o Ingeniero de Disposición Final, los cuales se aprovecharán para el mejoramiento de vías internas y de acceso a la zona de operación. Los escombros que estén contaminados con residuos podrán ser sometidos a una actividad de limpieza manual para posteriormente utilizarlos en la adecuación de vías internas y obras civiles.

Tratamiento de los residuos

El operario del buldócer es el encargado de realizar la trituración y compactación de los residuos sólidos dispuestos en la celda de operación, deberá hacer suficientes pasadas (al menos 5) hasta alcanzar una densidad de compactación adecuada.



Figura 6 Compactación de residuos
Fuente: Autor del proyecto

Se seguirán colocando capas sucesivas de desechos hasta completar la altura de la celda de diseño que pueden variar entre 3 y 10 metros. Una vez alcanzada la altura de la celda deberá realizarse el cubrimiento diario de los residuos con una capa de arcilla o arenisca de mínimo 20 cm; en algunas zonas la cobertura intermedia debe ser mayor para permitir el tránsito vehicular del siguiente nivel de construcción de la celda. El nivel superior de cada celda deberá inclinarse adecuadamente para facilitar el drenaje del área. El frente de trabajo deberá mantenerse tan reducido como sea posible, garantizando la adecuada circulación de vehículos y equipo.

Control de lixiviados

Se construirán los filtros primarios y los filtros secundarios de acuerdo a los diseños definidos. Se debe llevar el control de la generación de lixiviados a través de la medición mensual del caudal de entrada de lixiviados a la piscina de almacenamiento, esta medición se efectúa con la ayuda de un balde y cronómetro. De igual manera se llevará el registro de los lixiviados que se recirculan, teniendo en cuenta las horas de funcionamiento de la motobomba utilizada para la recirculación, y el caudal de recirculación. Dicha información es registrada por el Jefe y/o Ingeniero de Disposición Final. Así mismo se debe realizar diariamente por parte del Operario de Disposición Final encargado un chequeo al estado de las piscinas, tanquillas, red de lixiviados, pozo de receso y zona de aspersión.

Control de gases

La ubicación de los pozos de venteo o chimeneas para la extracción pasiva de los gases se realiza de acuerdo a los diseños previamente establecidos, la construcción comienza desde la base del relleno sanitario y se va levantando verticalmente en la medida que avance cada nivel de residuos.

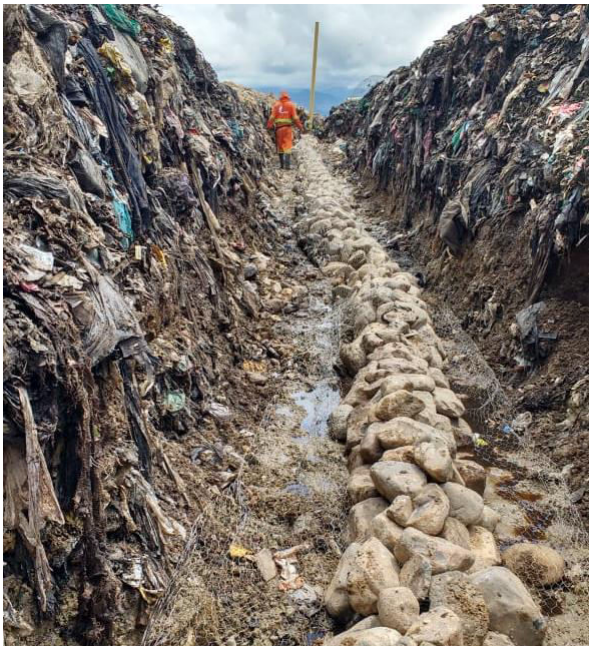


Figura 7 Construcción de chimeneas
Fuente: Autor del proyecto

Trimestralmente, el Ingeniero de Disposición Final realiza el seguimiento al monitoreo de gases, diligenciando el formato Monitoreo de gases en chimeneas, para esto utilizará un medidor de gases el cual se colocará en la boca del tubo o sobre las piedras que conforman el cuerpo de la chimenea monitoreada y se tomará la lectura que marque el aparato para cada gas (oxígeno, metano, bióxido de carbono).

Control de vectores y olores

El cubrimiento diario de los residuos en la celda de operación constituye el principal sistema de control para la generación de olores y vectores tales como moscos, ratas, para el control de aves de carroña se implementa un cañón de sonido, En caso de ser necesario se prevé la realización de periódicas desratizaciones y desinsectaciones en la disposición final.

Ingeniero. En caso de ser necesario se prevé la realización de periódicas desratizaciones y desinsectaciones en la disposición final.

Mejoramiento paisajístico

Diariamente los operarios de mejoramiento paisajístico realizarán todas las actividades necesarias para el embellecimiento paisajístico de las áreas intervenidas para la disposición de residuos, así como lo colocación y siembra de material vegetal en taludes de cobertura final de residuos.

Situación ambiental de los residuos en el parque tecnológico ambiental las bateas

Las rutas de recolección de residuos de residuos sólidos están establecidas de manera que se cubra la totalidad del municipio y se brinde un servicio de calidad. Diariamente se realiza la recolección y transporte de dichos residuos hasta el área de disposición final en el PTALB, dentro

del parque se realiza verificación el pesaje de los residuos y la ruta con el fin de saber los barrios de los que provienen dichos residuos.

En el Parque Tecnológico Ambiental Las Bateas durante los meses de enero a septiembre dispusieron las siguientes cantidades de residuos.

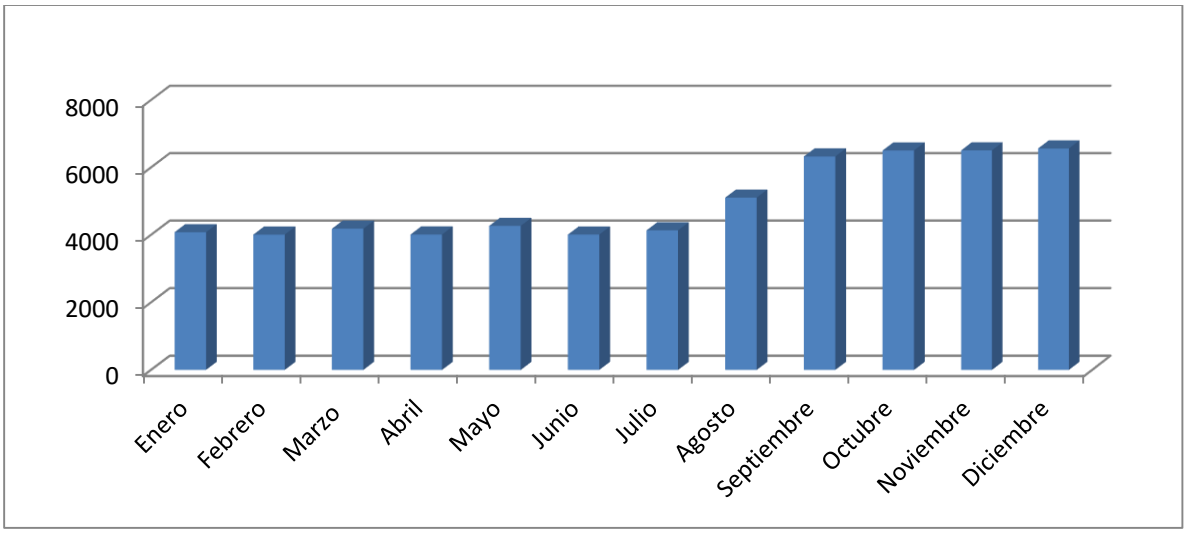


Figura 8 Residuos depuestos en el año 2018 en el PTALB.

Fuente: Autor del proyecto

En total se dispusieron 59676 toneladas de 18 municipios del departamento de Santander, Norte de Santander y Cesar; incluyendo Aguachica que representa el 52% del total de los residuos dispuestos.

En el mes de Octubre fueron recolectados y transportados un total de 3.289 toneladas de residuos ordinarios correspondientes al casco urbano del municipio de Aguachica, la meta de recolección para el mes correspondía a 2.890 Toneladas respecto al año inmediatamente anterior; lo que demuestra que la población no realiza aprovechamiento de residuos, lo cual se corrobora

en la revisión realizada se evidencio material aprovechable en grandes cantidades, además de residuos que por sus características deben recibir una disposición final especial; entre estos residuos se encontraron jeringas sin protección, lo cual además se convierte en un peligro potencial para el personal operativo; además de, baterías, canecas de aceites, pinturas; dichos residuos son separados y enviados al área de RESPEL para su respectiva disposición.

Entre los residuos que llegan al área de disposición final del parque tecnológico ambiental las Bateas, se encuentran estibas y llantas en grandes cantidades.



Figura 9 Llantas que se encuentran regularmente revueltas con residuos sólidos
Fuente: Autor del proyecto

Actualmente en el PTAG se realiza la separación del frente de trabajo de estos residuos, posteriormente se trasladas al sitio de almacenamiento para después realizar el aprovechamiento en la adecuación de taludes y la fabricación de objetos con fines de embellecimiento del espacio público.



Figura 10 Aprovechamiento de llantas
Fuente: Autor del proyecto



Figura 11 Aprovechamiento de estibas

Fuente: Autor del proyecto

Con esto se contribuye a aumentar la vida útil de la celda de disposición de residuos sólidos ordinarios y se amplía el ciclo de vida a este tipo de residuos. Y se ayuda a crear conciencia ciudadana y al embellecimiento público mediante la instalación de estos objetos en parques y zonas verdes.

Debido a la problemática que representa la presencia de manera ilegal de recicladores en el frente de trabajo se optó por que los residuos se dispongan en primera instancia en un área en el cual los recicladores realizan la clasificación del material aprovechable, posteriormente los residuos descartados por los recicladores son dispuestos en la celda con ayuda de una retroexcavadora y volquetas; esta medida causa retrasos en la operación y por ende sobrecostos; pero se controla de alguna manera la disposición de los residuos y se impide la presencia de personas ajenas a la empresa en la celda de disposición.

Caracterizar los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el PTALB mediante el método del cuarteo.

Metodología desarrollada

La recopilación y análisis inicial de la información, constó de una visita inicial a cada una de las zonas operativas de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. allí se obtuvo información relacionada con cada uno de los procesos operativos relacionados con temas de diseño de horarios y rutas de recolección y transporte de residuos sólidos hasta su sitio de disposición.

La oficina de gestión ambiental, facilitó la información necesaria sobre las caracterizaciones realizadas dentro del PTALB en los años anteriores, además de formatos adoptados por la empresa que son necesarios para la realización de dicha actividad, además de la información proporcionada por la oficina de báscula, relacionada con los registros mensuales de entrada de vehículos a la celda de disposición de residuos sólidos ordinarios. Los pesos y datos necesarios para la caracterización.

Selección de rutas

Se clasificaron inicialmente según su turno, por medio de los registros mensuales de ingresos que lleva la oficina de báscula dentro del Parque Tecnológico Ambiental Las Bateas. Se encontraron los turnos diurnos y nocturnos.

De la información consignada en los formatos de ingreso se tomaron los siguientes datos:

- Municipio de procedencia
- Fecha y hora de ingreso
- Placa del vehículo o código interno
- Tipo de vehículo
- Peso de la carga.
- Conductor.
- Ruta.

Estos datos ayudaron a tener un enfoque de cómo se debían seleccionar las rutas; al ser una zona muy grande la del municipio de Aguachica se escogió estratégicamente unas rutas de interés, donde se tuvo en cuenta los días de la semana donde más volúmenes de residuos se generan.

Inicialmente de usó la información brindada por el área de operaciones de la empresa, en la cual se especifican los barrios y los límites de cada ruta existente en el municipio de Aguachica.

Materiales y equipos

Para realizar las labores de caracterización se deben contar con los siguientes implementos:

- Romana de al menos 100Kg
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo No. 200, para el manejo de los subproductos (tantas como sean necesarias),
- Papelería y varios
- Recipiente con capacidad aproximada de 55 galones

Los cuales deberán ser revisados previamente su uso, demostrando estar en buen estado, las bolsas deberán soportar el peso de los residuos.

Para el establecimiento de la zona de trabajo se estableció de acuerdo a las indicaciones hechas por el operario del patio, previendo un área lo suficientemente amplia para la operación del retro cargador. El responsable de la supervisión de la caracterización debe utilizar los siguientes elementos de protección personal (EPP):

- Pava o gorra
- Gafas de seguridad
- Mascarilla N95
- Camisa manga larga
- Botas en cuero con puntera.

Caracterización física de residuos sólidos

Se realizó de acuerdo al manual de procesos de soporte MPS-02-P-17 Caracterización de los residuos ordinarios dispuestos en el Parque Tecnológico Ambiental (**VER ANEXO 2)** Para la caracterización de residuos ordinarios que fue adoptado por la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. Implementando la Norma Mexicana NMX-AA-015-1985 y la NMX-AA-19-1985 para la selección de la muestra y aplicando el RAS para su clasificación.

El método utilizado para la selección de la muestra, es el cuarteo; ya que mediante esta es posible la homogenización de los residuos. Para ello se utilizó un retro cargador, dado que es una máquina versátil para tal labor. Con el uso de la maquinaria se rompen las bolsas y se vierte el desecho formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable.



Figura 12 Operación del Retro Cargador homogenizando los residuos sólidos

Fuente: Autor del proyecto

.

El montón se divide en cuatro partes A, B, C, D, que deben ser visualmente iguales, la división se hace de forma aleatoria. Del proceso anterior se escogen dos partes opuestas A y C para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 600 a 800 Kg de basura.



Figura 13 Operación del Retro Cargador dividiendo el montón en 4 partes

Fuente: Autor del proyecto

Una vez se obtiene la muestra con la cual se va a trabajar el operario encargado del retro cargador, debe llevar el restante de residuos hacia la celda de disposición. Con el fin de evitar la proliferación de insectos, malos olores y garantizando la salud de los operarios que realizan la clasificación.



Figura 14 Selección de dos partes opuestas
Fuente: Autor del proyecto



Figura 15 Muestra final

Fuente: Autor del proyecto

La separación de los residuos en el último montón se realiza según la clasificación dispuesta en el formato Caracterización de los residuos ordinarios dispuestos en el Parque Tecnológico Ambiental, el cual se basa en la clasificación del RAS. Según el numeral F1.4.2.1. Esquema de clasificación según la composición física de RAS 2000. Y clasifica los residuos según lo siguiente: Residuos de comida y jardín; papel; cartón; plástico; caucho y cuero; textiles; madera; productos metálicos; vidrios; cerámicos, cenizas, rocas y escombros; huesos Y otros.



Figura 16 Selección de materiales según lo establece el RAS

Fuente: Autor del proyecto

Durante todo el procedimiento se debe portar lo elementos de seguridad anteriormente mencionados, en caso de encontrar objetos cortopunzantes y/o peligrosos se deben extraer con herramientas apropiadas y en ningún caso con las manos así se disponga de guantes. Una hora antes de terminar la jornada laboral se procede al pesaje de todas las bolsas y se registran en el formato de caracterización de los residuos ordinarios dispuestos en el Parque Tecnológico Ambiental. Una vez se terminan las labores de pesaje se procede a limpiar el área de trabajo con el equipo de carga a fin de mantener el orden del sitio de trabajo y evitar que se mezcle los residuos con las diferentes rutas a clasificar.



Figura 17 Pesaje de todas las bolsas

Fuente: Autor del proyecto

Determinación del peso volumétrico IN SITU.

Para determinar el peso volumétrico in situ, se tuvo en cuenta la metodología establecida en la Norma Mexicana NMX-AA-019 1985 contenida en el formato *MPS 02-P*-17 caracterización de los residuos ordinarios (**VER ANEXO 2)** en el cual se describe forma de la determinación del peso volumétrico de los residuos sólidos en el lugar donde se efectúo la operación de cuarteo, para ello se usó un recipiente cilíndrico de 55 galones de capacidad y una balanza.

Se debe pesar el recipiente vacío y luego llenarlo tomando los residuos de la operación de cuarteo, tomando bolsas al azar que ya han sido pesadas y vaciándolas en el recipiente. Una vez lleno, se levanta el recipiente unos 10 cm sobre el suelo y se deja caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo.

Nuevamente se agregaron residuos sólidos hasta el tope, sin presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar. Se debe tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos.



Figura 18 Llenado de barril
Fuente: Autor del proyecto

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pesa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara que fue de 12 Kg. El peso específico o volumétrico se define como el peso neto en kg de los residuos sobre el volumen ocupado en metros cúbicos.

$$Y = peso\ neto / volumen\ ocupado$$



Figura 19 Pesaje del recipiente lleno.
Fuente: Autor del proyecto

Los resultados se registran en el formato de caracterización de los residuos ordinarios dispuestos en el Parque Tecnológico Ambiental.

La determinación de la composición física se realizó teniendo en cuenta categorías establecidas en el literal f. 1.4.4 del Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000.

Determinación de la cantidad y características físicas de los residuos ordinarios generados en el municipio de Aguachica Cesar

La caracterización de los residuos sólidos ordinarios del municipio de Aguachica, Cesar, se realizó por rutas de servicio de recolección establecidas; ya que estas están diseñadas de tal manera que reúne barrios del mismo estrato. Las características físicas de los residuos que actualmente están ingresando en el PTALB, darán a interpretación cuales son los residuos con potencial de aprovechamiento que se están disponiendo.

Cada día se apartó 1 vehículo transportador de residuos, según lo indicado en el cronograma de las rutas seleccionadas, en algunos casos algunas actividades interfirieron con la disponibilidad de la báscula y de operarios, debido a esto no se cumplió el cronograma en los tiempos estipulados.

Estrato: 1

La ruta M1R01-A Realizada los días lunes, miércoles y viernes se encarga de la recolección de residuos sólidos ordinarios en los barrios los Halcones, Solano Pérez, Santa Ana, Corazón de Colombia, Álvaro Pallares, Joaquín Fidel Royero, La Libertad, La ciudadela, la libertad oriente y occidente. Esta caracterización se efectuó un día lunes debido que es considerado un día de alta donde la recolección de residuos es mayor en comparación con los días jueves, viernes y sábado.

Tabla 6

Información de la ruta caracterizada M1R01-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	08 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	08 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	TSP 489
Peso de residuos recolectados	10.565
Jornada de caracterización	Diurna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 7

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M1R01-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	1320,361	74
Papel	26,124	1
Cartón	29,365	2
Plástico	215,254	12
Caucho y cuero	12,63	1
Textiles	6,12	3
Madera	5,235	3
Productos Metálicos	15,691	1
Vidrios	26,961	1

Cerámicas, Escombros y Rocas	24,894	1
Huesos	6,874	0
Otros	7,583	0
Llantas	9,251	1
Total, de residuos caracterizados	1706,343	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 8

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M1R01-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	83 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	71 kg
Peso volumétrico	284 kg

Fuente: Autor del proyecto

Se presentó un peso volumétrico alto, aunque por la cantidad de residuos orgánicos determinados en la caracterización se esperaba que este fuera más alto, los otros residuos no aportan un peso significativo según los que se encontró en los porcentajes de la caracterización.

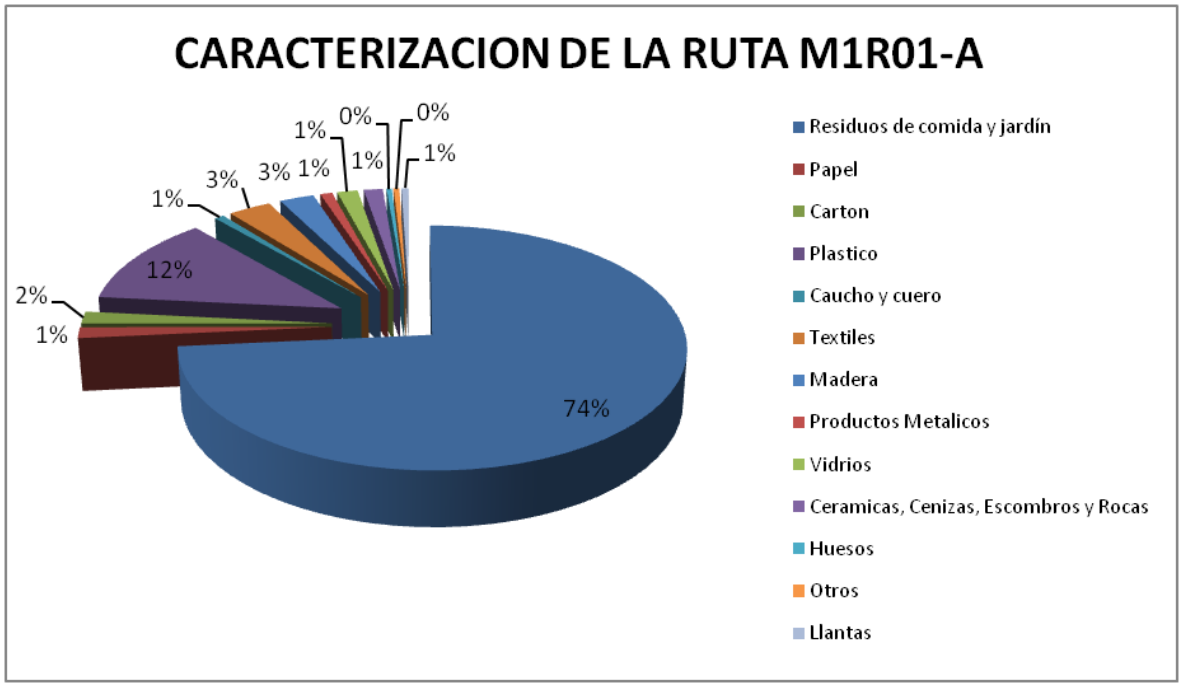


Figura 20 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M1R01-A
Fuente: Autor del proyecto

Los residuos orgánicos son altos, posiblemente porque las actividades que se presentan en esta zona son netamente residenciales y sumado esto el estrato socioeconómico influye en la cantidad de residuos orgánicos producidos. Los residuos orgánicos representan un 74 % de los residuos caracterizados, los residuos plásticos representan un 12 %.

La ruta M1R02-A Realizada los días lunes, miércoles y viernes la recolección de residuos sólidos ordinarios en los barrios Romero Díaz, Idema, Brisas de Buturama, María Auxiliadora, 7 de agosto, San Marcos, El Oasis, La Pradera, Los Cocos, las vegas, sabana de san lázaro, arboledas de arlequín. Esta caracterización se efectuó un día lunes debido que es considerado un día de alta donde la recolección de residuos es mayor en comparación con los días jueves, viernes y sábado.

Tabla 9

Información de la ruta caracterizada M1R02-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	10 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	10 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	THZ 166
Peso de residuos recolectados	8685 kg
Jornada de caracterización	Diurna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 10

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M1R02-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	1.107.342	85%
Papel	24.531	2 %
Cartón	18.343	1%
Plástico	28.423	2%
Caucho y cuero	24.056	2%
Textiles	24.524	2 %
Madera	12.423	1%
Productos Metálicos	6.635	1%
Vidrios	28.534	2%
Cerámicas, Escombros y Rocas	3.871	0%
Huesos	12.973	1%
Otros	8.431	1%
Llantas	3.12	0%
Total de residuos caracterizados	1.300.086	100 %

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 11

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M1R02-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	72 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$

Peso neto de los residuos	60 kg
Peso volumétrico	240 kg

Fuente: Autor del proyecto

Se presentó un alto peso volumétrico, relacionado probablemente con las cantidades porcentuales de los residuos orgánicos.

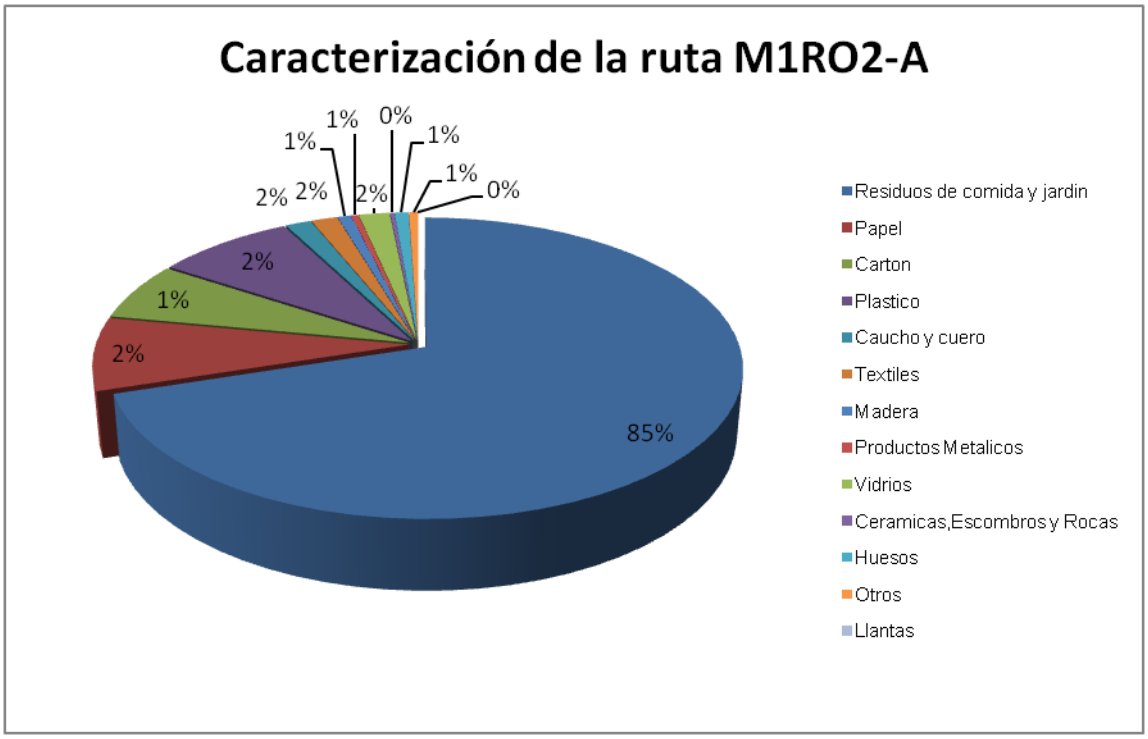


Figura 21 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M1R02-A
Fuente: Autor del proyecto

Los contenidos de materia orgánica son altos, dando como resultado un 85%. La zona caracterizada con estratos socioeconómicos 1 en las que predominan invasiones tiene una alta tendencia a realizar reciclaje en la fuente lo que se evidencia en los porcentajes de plástico y

papel son del 2 % y cartón del 1 %. Esta tendencia se relaciona directamente con la capacidad económica de las personas.

La ruta M2R03 -A Realizada los días lunes, miércoles y viernes se encarga de la recolección de residuos sólidos ordinarios en los barrios Once de Noviembre, veinte de enero, San Eduardo, obregón, Cordillera, San Andresito, Villa del bosque, Quinta de la sabana. Esta caracterización se efectuó un día viernes con el fin de realizar la comparación ya que este es considerado un día de baja.

Tabla 12

Información de la ruta caracterizada M2R03-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	12 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	13 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	TJO 581
Peso de residuos recolectados	6445 Kg
Jornada de caracterización	Nocturna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 13

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M2R03-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	226,24	33%
Papel	47,12	7%
Cartón	36,12	5%
Plástico	118,42	17%
Caucho y cuero	30,12	4%
Textiles	14,36	2%

Madera	14,56	2%
Productos Metálicos	36,23	5%
Vidrios	73,61	11%
Cerámicas, Escombros y Rocas	52,14	8%
Huesos	9,12	1%
Otros	17,36	3%
Llantas	12,51	2%
Total, de residuos caracterizados	687,91	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 14

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M2R03-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	53 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	41 kg
Peso volumétrico	164 kg

Fuente: Autor del proyecto

El peso volumétrico está directamente relacionado con los contenidos porcentuales de la caracterización. Residuos como los orgánicos aportan peso, pero no aportan mucho volumen. Contrario a los residuos plásticos, de papel y cartón, que aportan mucho volumen, pero muy poco peso. A pesar de haber estado compactados, en su transporte.

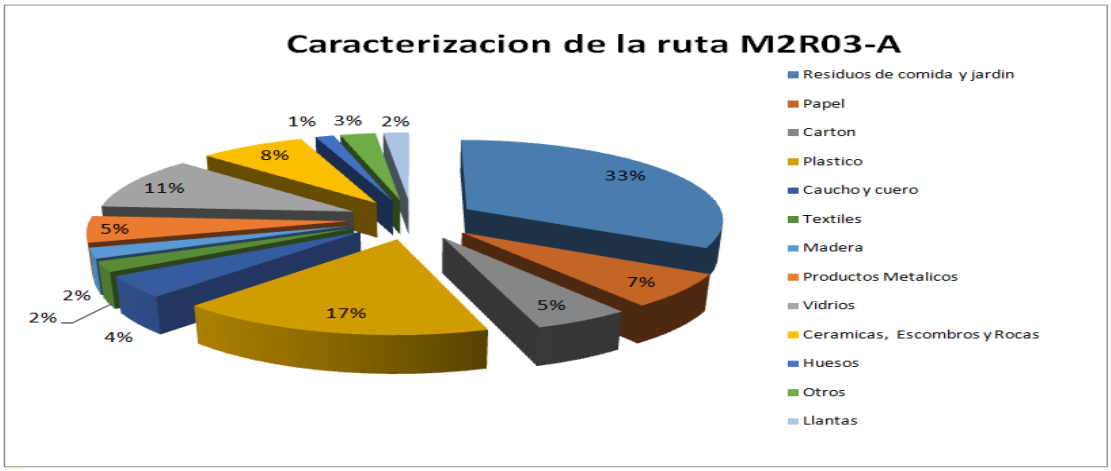


Figura 22 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M2R03-A

Fuente: Autor del proyecto

Los residuos orgánicos son los que más porcentaje presentaron; en un 33 %. Los porcentajes de plástico y vidrio evidencian la falta de reciclaje, obteniendo un 17 % de residuos plásticos, 11% de vidrio.

La ruta M2R02-A realizada los días lunes, miércoles y viernes en los barrios, nueva Colombia, villa Paraguay, nuevo horizonte, cerro de los chivos, Villa sol, Villa campestre, Barrio Salaz, Barrios Suarez. Esta caracterización fue realizada el día viernes considerado día de baja.

Tabla 15

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M2R02-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	19 de octubre de 2018

Fecha de caracterización	20 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	CUB 965
Peso de residuos recolectados	11920 kg
Jornada de caracterización	Nocturna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 16

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M2R02-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	608,12	50%
Papel	26,54	2%
Cartón	76,45	6%
Plástico	166,02	14%
Caucho y cuero	12,12	1%
Textiles	16,35	1%
Madera	7,14	1%
Productos Metálicos	76,14	6%
Vidrios	89,21	8%
Cerámicas, Escombros y Rocas	3,12	0%
Huesos	11,26	1%
Otros	94,94	8%
Llantas	21,21	2%
Total, de residuos caracterizados	1208,62	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 17

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M2R02-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	71 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$

Peso neto de los residuos	59 kg
Peso volumétrico	236 kg

Fuente: Autor del proyecto

La suma de los porcentajes de Otros y Residuos orgánicos es 58%, esto influye directamente sobre los resultados del peso volumétrico. Los residuos orgánicos y otros no ocupan un volumen significativo y por el contrario si aportan peso importante a este cálculo.

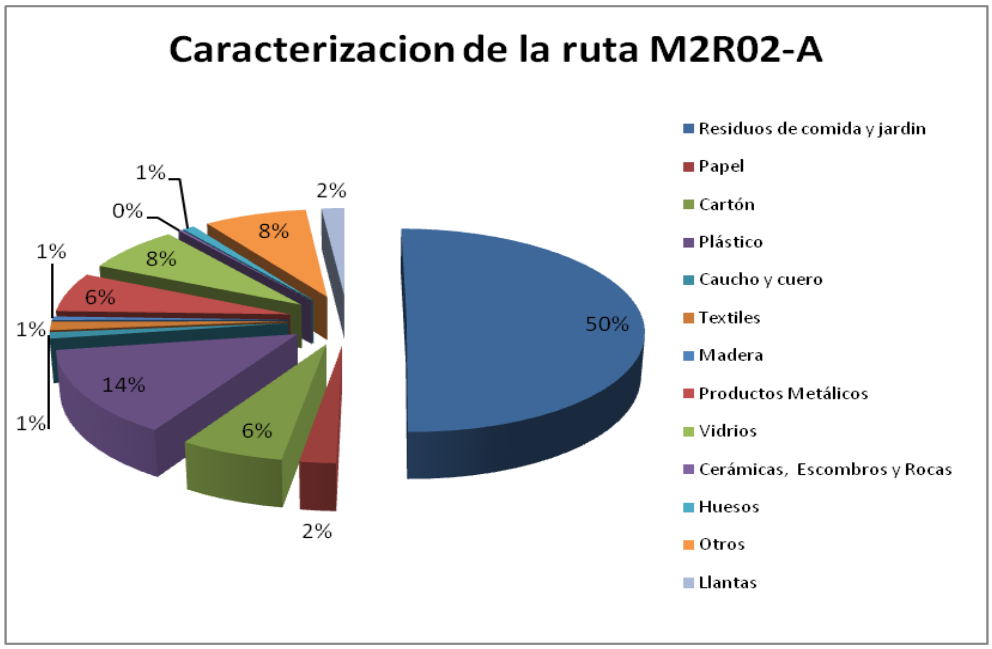


Figura 23 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M2R02-A

Fuente: Autor del proyecto

Estas zonas además de ser zona residencial encuentran talleres, vidrierías por lo que se encontraron metales y vidrios en grandes cantidades, siendo esto una problemática ya que los usuarios no realizan una adecuada disposición de sus residuos y convierten esto en un peligro

para los operarios y demás personas encargadas de la gestión, por riesgo a cortaduras y pinchazos.

La ruta M3R02-A realizada los días martes, jueves y sábado; en los barrios Jerusalén, Ciudadela de la paz, Obras y Valores, Barahoja, Asegua, Villa Irina.

Tabla 18

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R02-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	30 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	30 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	CUB 965
Peso de residuos recolectados	9120 kg
Jornada de caracterización	Diurna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 19

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M3R02-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	723,58	62%
Papel	26,2	2%
Cartón	72,08	6%
Plástico	201,44	17%
Caucho y cuero	0	0%
Textiles	16,86	2%
Madera	0	0%
Productos Metálicos	32,64	3%
Vidrios	52,9	5%
Cerámicas, Escombros y Rocas	0	0%

Huesos	12,72	1%
Otros	26,21	2%
Llantas	3,81	0%
Total, de residuos caracterizados	1168,44	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 20

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R02-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	64 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	52 kg
Peso volumétrico	208 kg

Fuente: Autor del proyecto

Se obtuvo un peso volumétrico alto, derivado de la cantidad de residuos orgánicos que es del 62% de los residuos caracterizados. Estos residuos influyen en gran medida en los resultados del peso volumétrico ya que estos aportan gran peso a la muestra, pero no mucho volumen. Otros aspectos relacionados a parte del contenido porcentual en los residuos es el ciclo de compactación que experimentan los residuos antes de su caracterización y que tanto se manipularon los residuos realizando la caracterización.

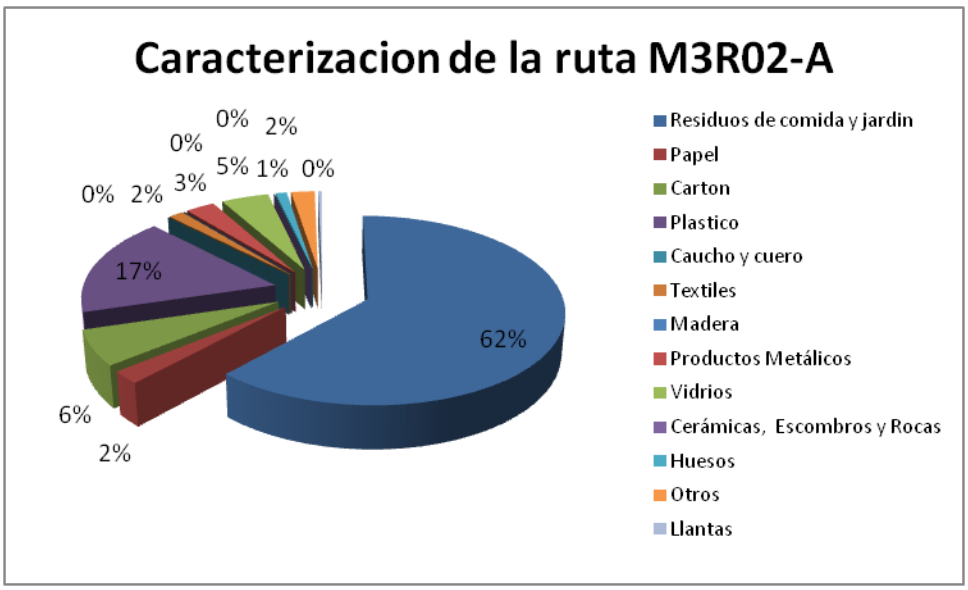


Figura 24 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M3R02-A

Fuente: Autor del proyecto

Estrato 2

La ruta M2R01-A se realiza los días lunes, miércoles y viernes; en los barrios María Eugenia, Floridablanca, las delicias, la victoria, Villamar.

Tabla 21

Información de la ruta caracterizada M2R01-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	17 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	17 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	VCQ 527
Peso de residuos recolectados	12255 Kg
Jornada de caracterización	Nocturna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 22

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M2R01-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	626,12	48%
Papel	128,56	10%
Cartón	99,36	8%
Plástico	265,23	20%
Caucho y cuero	18,26	1%
Textiles	6,15	0%
Madera	0	0%
Productos Metálicos	76,14	6%
Vidrios	58,45	5%
Cerámicas, Escombros y Rocas	1,36	0%
Huesos	7,65	1%
Otros	14,36	1%
Llantas	5,14	0%
Total, de residuos caracterizados	**1306,78**	**100%**

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 23

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M2R01-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	62 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	50 kg
Peso volumétrico	200kg

Fuente: Autor del proyecto

El peso volumétrico se da como resultado de los contenidos porcentuales encontrados en la caracterización. Los residuos orgánicos, los vidrios y los productos metálicos, presentaron un

porcentaje importante si se tiene en cuenta que son estos residuos los que aportan más peso a la muestra, el plástico representa un 26 % de los residuos caracterizados, aportando volumen.

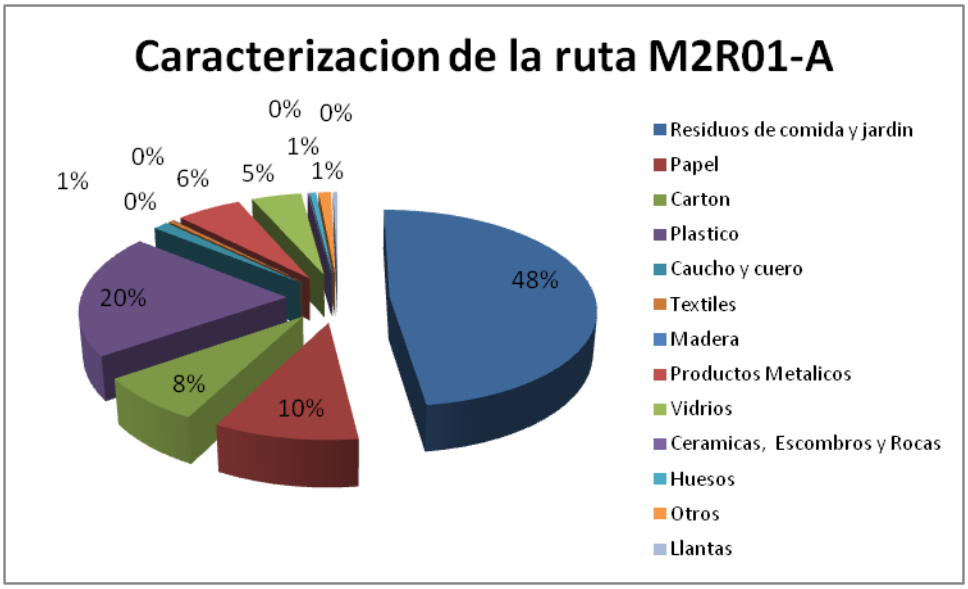


Figura 25 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M2R01-A

Fuente: Autor del proyecto

Se presentó un 53 % de residuos orgánicos en la muestra caracterizada, en el sector se encuentran ubicados múltiples centros educativos por lo que se concluye el alto porcentaje de plástico, cartón y papel que sumados representan el 38 %, además de talleres metalúrgicos lo que se evidencia por los kilogramos de metales. La ruta M1R03-A realizada los días lunes, miércoles y viernes en los barrios las acacias I y II, urbanización coomultrasan, José Antonio galán y san Martín. Esta caracterización se llevó a cabo un día jueves.

Tabla 24

Información de la ruta caracterizada M1R03-A

INDICADOR	VALOR

Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	15 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	15 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	TJO581
Peso de residuos recolectados	10145 Kg
Jornada de caracterización	Diurna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 25

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M1R03-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	312,23	44%
Papel	26,12	4%
Cartón	67,54	10%
Plástico	203,23	29%
Caucho y cuero	6,32	1%
Textiles	2,15	0%
Madera	1,36	0%
Productos Metálicos	26,42	4%
Vidrios	36,54	5%
Cerámicas, Escombros y Rocas	0	0%
Huesos	0	0%
Otros	16,12	2%
Llantas	7,21	1%
Total, de residuos caracterizados	705,24	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 26

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M1R03-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	54 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$

Peso neto de los residuos	42 kg
Peso volumétrico	168 kg

Fuente: Autor del proyecto

Se registró un peso volumétrico bajo, cuando se toman las bolsas para llenar el barril, al tomarlas aleatoriamente cabe la posibilidad de tomar solo residuos que no aporten un peso considerable. Y la muestra no sea equitativa.

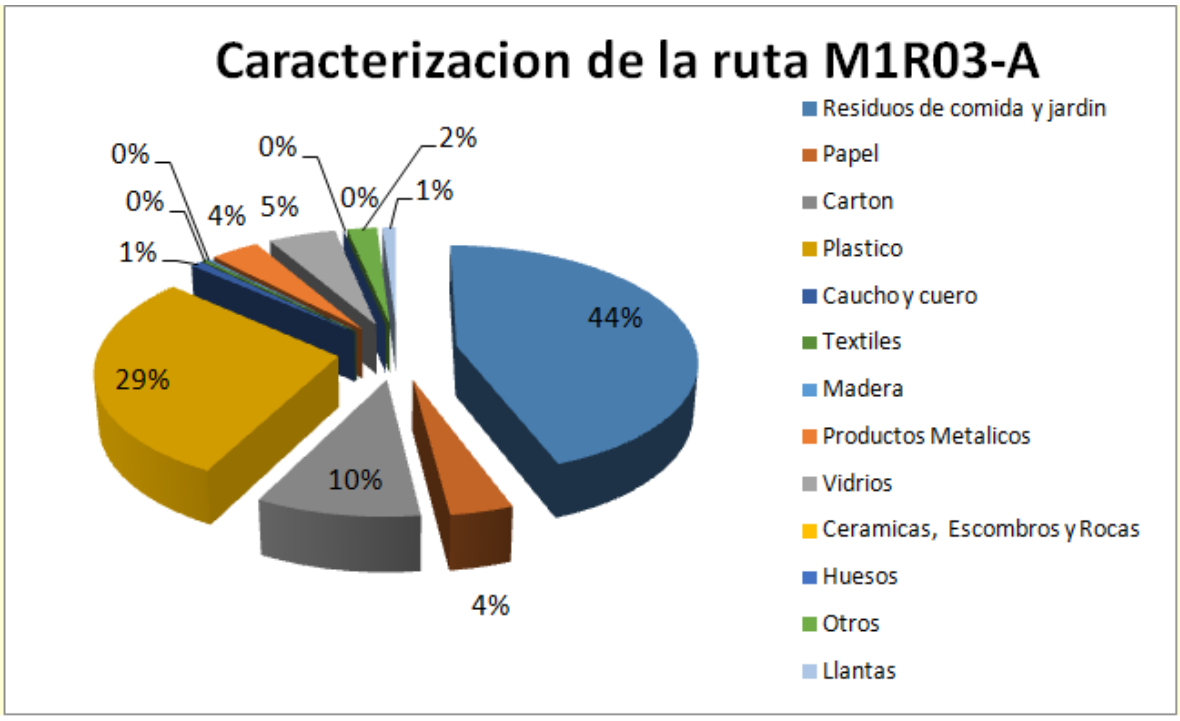


Figura 26 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M1R03-A
Fuente: Autor del proyecto

Esta zona residencial es grande, se realizó un día jueves, y aunque es un día de baja se encontraron residuos aprovechables como de plástico, vidrio y cartón en grandes cantidades, lo que evidencia notablemente el alto consumo de estos residuos y la falta de conciencia de la

comunidad. La ruta M3R01-A realizada los días martes, jueves y sábados en los barrios el bosque, la primavera, san Fernando, los laureles, el carretero, la esperanza.

Tabla 27

Información de la ruta caracterizada M3R01-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	25 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	25 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	TVB770
Peso de residuos recolectados	10855 Kg
Jornada de caracterización	Diurna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 28

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M3R01-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	456,71	53%
Papel	38,56	4%
Cartón	68,13	8%
Plástico	195,13	23%
Caucho y cuero	12,3	1%
Textiles	8,13	1%
Madera	4	1%
Productos Metálicos	14,13	2%
Vidrios	29,31	3%
Cerámicas, Escombros y Rocas	3,12	0%
Huesos	6,8	1%
Otros	27,34	3%
Llantas	3,13	0%
Total, de residuos caracterizados	866,79	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 29

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R01-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	54kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	42 kg
Peso volumétrico	168 kg

Fuente: Autor del proyecto

El peso volumétrico se relaciona directamente con los porcentajes de los residuos, para este caso los residuos orgánicos tienen 53% de los residuos caracterizados, estos residuos son los que más peso le aportan a la muestra, por lo que el peso volumétrico no fue tan alto; el volumen se atribuye al 23% de la caracterización del plástico.

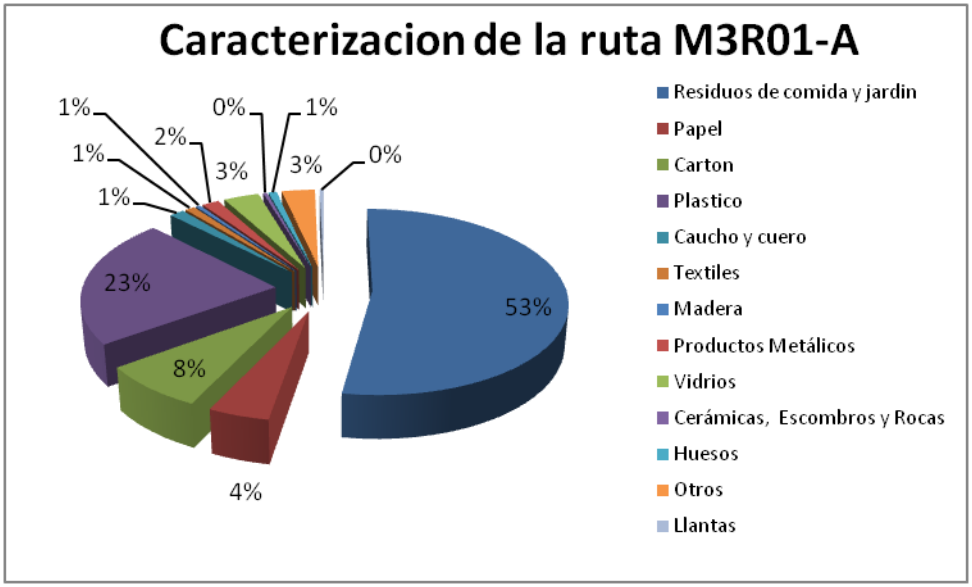


Figura 27 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M3R01-A
Fuente: Autor del proyecto

Se presenta un contenido importante de materiales reciclables, como lo son el plástico, el cartón y el papel que sumados representan el 35% de los residuos. Así mismo los residuos orgánicos como era de esperarse; los sectores con pequeñas zonas comerciales representan un 53 % de los residuos caracterizados. La ruta M3R03-A realizada los martes, jueves y sábados en los barrios José María Campo serrano, centro, San Pedro, el progreso, La feria, San Roque, Divino Niño, Palmira. La caracterización se realizó un día martes; catalogado como día de alta.

Tabla 30

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R01-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	16 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	16 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	CUB 965
Peso de residuos recolectados	9785 Kg
Jornada de caracterización	Diurna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 31

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M3R03-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	597.123	63%
Papel	12.45	0%
Cartón	56	0%
Plástico	113.567	12%
Caucho y cuero	24.652	3%
Textiles	65.792	7%
Madera	39.232	4%

Productos Metálicos	12.456	1%
Vidrios	42.467	4%
Cerámicas, Escombros y Rocas	37.842	4
Huesos	7.987	1%
Otros	16.87	0%
Llantas	5.981	1%
Total de residuos caracterizados	947.155	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 32

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M3R03-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	62 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	50 kg
Peso volumétrico	200kg

Fuente: Autor del proyecto

Para la determinación del peso volumétrico la selección de la muestra de manera aleatoria puede diferir de los resultados encontrados en la caracterización. Otros aspectos a tener en cuenta es el ciclo de compactación que pudo haber experimentado la muestra y la manipulación hecha en el proceso de caracterización

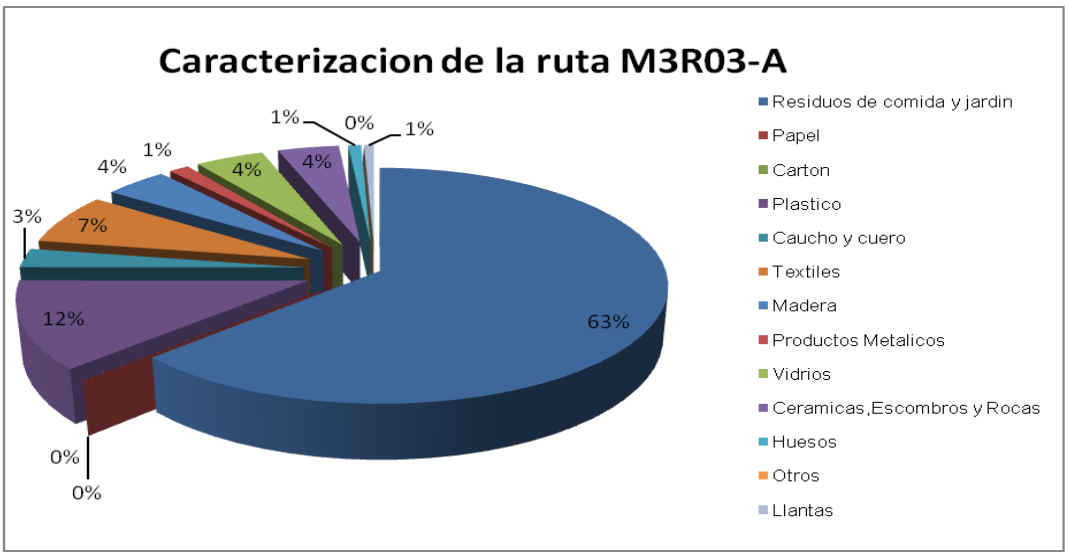


Figura 28 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M3R03-A

Fuente: Autor del proyecto

El porcentaje de materia orgánica encontrada en los residuos de este municipio alcanza el 63% de los residuos. Seguido por el plástico que registró un 12%. El resto de materiales no presentó cantidades considerables. Los altos contenidos de materia orgánica son un indicativo del consumo normal de alimentos biodegradables en este sector.

Estrato 3

La ruta M4R01-A realizada los días martes, jueves y sábados en los barrios La Sabanita, La Victoria, Barrio María Eugenia Bajo, Sector Alto de María Eugenia.

Tabla 33

Información de la ruta caracterizada M4R01-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	27 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	27 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	TVB770
Peso de residuos recolectados	6485 Kg
Jornada de caracterización	Nocturna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 34

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M4R01-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	957,32	57%
Papel	232,36	14%
Cartón	135,65	8%
Plástico	206,35	13%
Caucho y cuero	2,03	0%
Textiles	0	0%
Madera	0	0%
Productos Metálicos	4,39	0%
Vidrios	17,21	1%
Cerámicas, Escombros y Rocas	0	0%
Huesos	0	0%
Otros	122,31	7%
Llantas	0	0%
Total de residuos caracterizados	797,62	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 35

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M4R01-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	52 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	41 kg
Peso volumétrico	160kg

Fuente: Autor del proyecto

El peso volumétrico se da como respuesta al alto contenido de residuos orgánicos ya que son estos los que más peso aportan a la muestra, sin embargo, se considera un peso volumétrico bajo debido a que los residuos plásticos, cartón y papel representan el 35 % de la muestra, sin embargo, estos no aportan peso, pero si volumen.

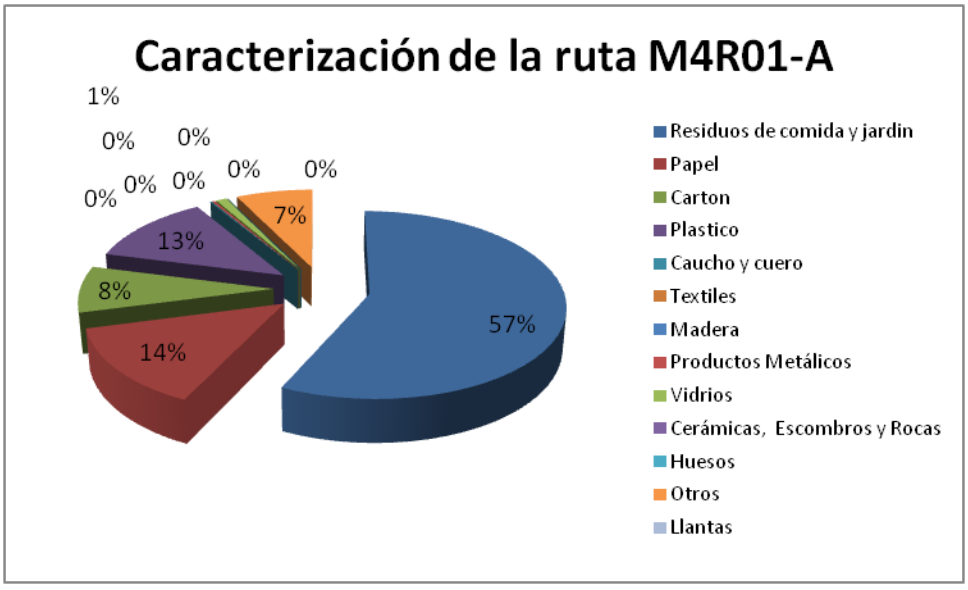


Figura 29 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M4R01-A

Fuente: Autor del proyecto

En el sector se encuentran localizados múltiples centros educativos y un CDI, lo que evidencia el porcentaje de papel, cartón y plástico, y otros (pañales) generado. El porcentaje de materia orgánica representa el consumo normal de alimentos.

La ruta M4R02-A realizada los días martes, jueves y sábados en los barrios Olaya Herrera, Las Américas, La Paz, Paraíso, La Ceiba, Potosí, Cañaveral, El Higuerón.

Tabla 36

Información de la ruta caracterizada M4R02-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	27 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	27 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	TVB805
Peso de residuos recolectados	11985Kg
Jornada de caracterización	Nocturna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 37

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta caracterizada M4R02-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	523,54	63%
Papel	36,24	4%
Cartón	42,65	5%
Plástico	164,24	20%
Caucho y cuero	13,05	2%
Textiles	2,32	0%
Madera	1	0%
Productos Metálicos	14,23	2%
Vidrios	23,62	3%
Cerámicas, Escombros y Rocas	0	0%
Huesos	0	0%

Otros	7,31	1%
Llantas	0	0%
Total de residuos caracterizados	828,2	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 38

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M4R02-A

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	58 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	46 kg
Peso volumétrico	184kg

Fuente: Autor del proyecto

Se obtuvo un peso volumétrico bajo, a pesar de las cantidades de residuos orgánicos presentes que son de 63 % como ya se había determinado con anterioridad, el análisis del peso volumétrico se ve afecto a realizarse la selección de la muestra.

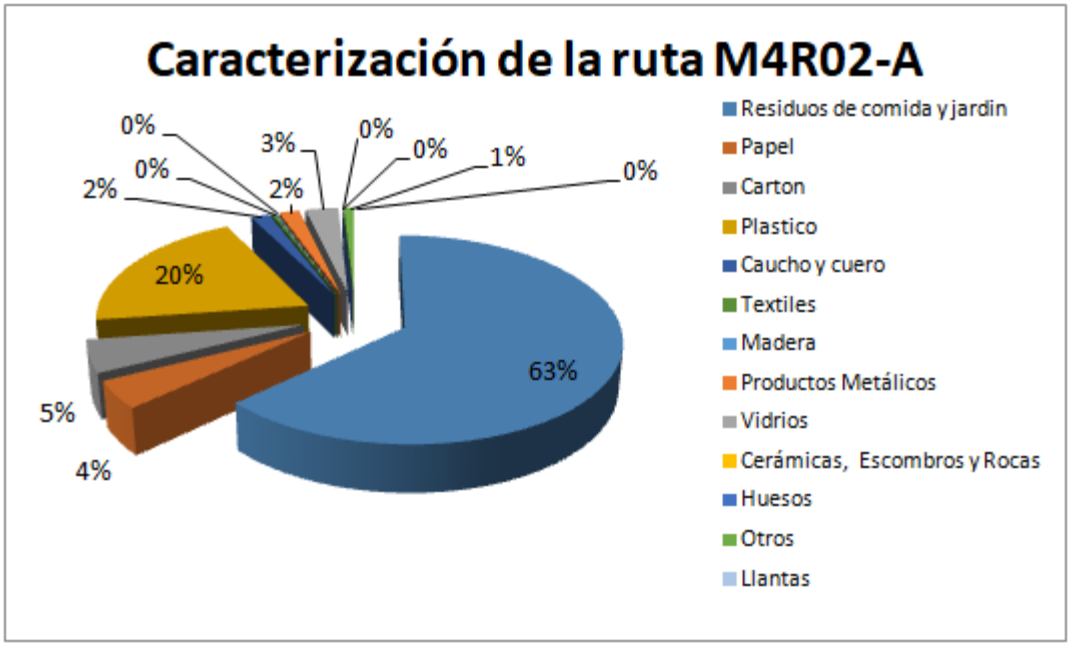


Figura 30 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M4R02-A

Fuente: Autor del proyecto

Se presentaron cantidades considerables de residuos con alto porcentaje de aprovechamiento como lo son el plástico y el cartón, los cuales representan 24 % de los residuos caracterizados. Los residuos orgánicos representan el 63 % de los residuos caracterizados. Lo que indica que en este sector hay un alto consumo de alimentos y no se realiza aprovechamiento de ningún tipo de residuo.

Estrato 4

La ruta M4R03-A realizada los días martes, jueves y sábados, en los barrios La unión, San José, Jhon F. Kenedy, Alto Prado.

Tabla 39

Información de la ruta caracterizada M4R03-A

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	18 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	18 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	VCQ 527
Peso de residuos recolectados	9670 Kg
Jornada de caracterización	Nocturna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 40

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta M4R03-A

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	784.524	65%
Papel	18.532	2%
Cartón	67.421	6%
Plástico	98.411	8%
Caucho y cuero	26.523	2%
Textiles	54.642	5%
Madera	27.423	2%
Productos Metálicos	26.123	2%
Vidrios	37.844	3%
Cerámicas, Escombros y Rocas	26.134	2%
Huesos	17.745	1%
Otros	23.334	2%
Llantas	2.143	0%
Total de residuos caracterizados	1210.799	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 41

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta M4R03-A

INDICADOR	VALOR

Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	63 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	51 kg
Peso volumétrico	204kg

Fuente: Autor del proyecto

El peso volumétrico se relaciona directamente con los porcentajes de los residuos, para este caso los residuos orgánicos tienen 65% de los residuos caracterizados, estos residuos son los que más peso le aportan a la muestra, el 35 % restante se distribuye con los otros residuos, siendo el plástico el que tiene más porcentaje, seguido del cartón, y vidrios.

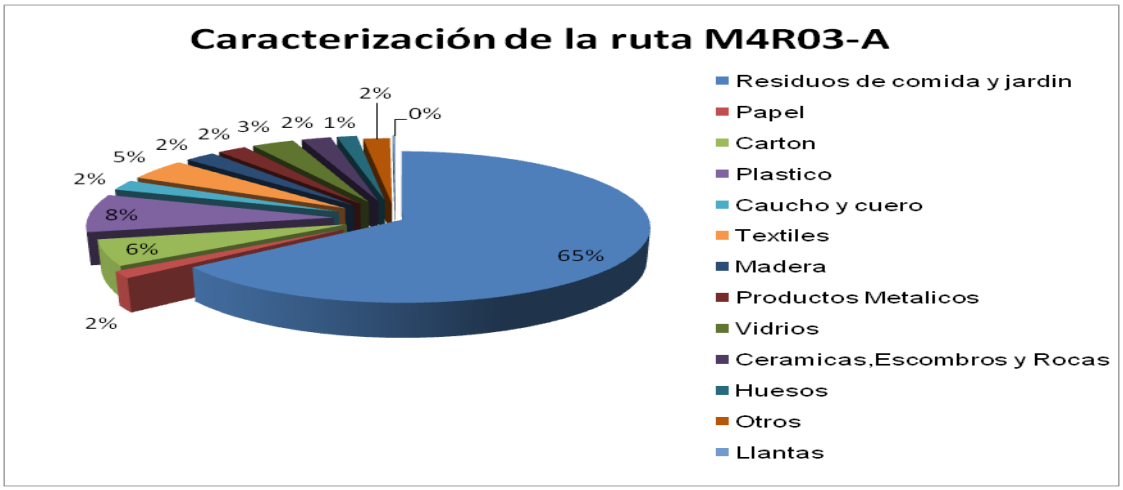


Figura 31 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M4R03-A

Fuente: Autor del proyecto

La Cantidad de materia orgánica presente en la caracterización de este estrato es alto, se esperaba que el porcentaje fuese menos debido a que la caracterización se llevó a cabo un día de baja. Se evidencia que el consumo de plásticos, vidrios y papel disminuyen en comparación con los demás estratos.

La ruta comercial realizada los todos los días en la calle quinta desde la carrera 8 hasta la carrera 20, mercado público, cerro de las campanas, supermercado olímpica.

Tabla 42

Información de la ruta comercial

INDICADOR	VALOR
Operador	Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.
Fecha de recolección	18 de octubre de 2018
Fecha de caracterización	18 de octubre de 2018
ID del vehículo o placa	VCQ 527
Peso de residuos recolectados	9670 Kg
Jornada de caracterización	Nocturna

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 43

Caracterización en Kg de los residuos en la ruta comercial

SUBPRODUCTO	CANTIDAD EN KILOGRAMOS	PORCENTAJE
Residuos de comida y jardín	1027,36	47%
Papel	154,26	7%
Cartón	293,52	13%
Plástico	396,26	18%
Caucho y cuero	92,03	4%
Textiles	19,35	1%
Madera	36,13	2%
Productos Metálicos	8,36	0%
Vidrios	19,32	1%
Cerámicas, Escombros y Rocas	2	0%
Huesos	7,25	0%
Otros	68,21	3%
Llantas	86,35	4%
Total de residuos caracterizados	2210,4	100%

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 44

Determinación del peso volumétrico de los residuos en la ruta comercial

INDICADOR	VALOR
Peso del barril vacío	12 kg
Peso del barril lleno	90 kg
Volumen del barril	0.25 $m3$
Peso neto de los residuos	75 kg
Peso volumétrico	273 kg

Fuente: Autor del proyecto

El peso volumétrico alto, se da con mayor influencia por los residuos orgánicos, ya que estos son los de mayor cantidad, otra característica notable es que no ocupan mucho volumen y su peso es considerablemente más grande respecto a otros residuos; además, la influencia de residuos como llantas que no están en gran porcentaje, pero aportan peso y volumen.

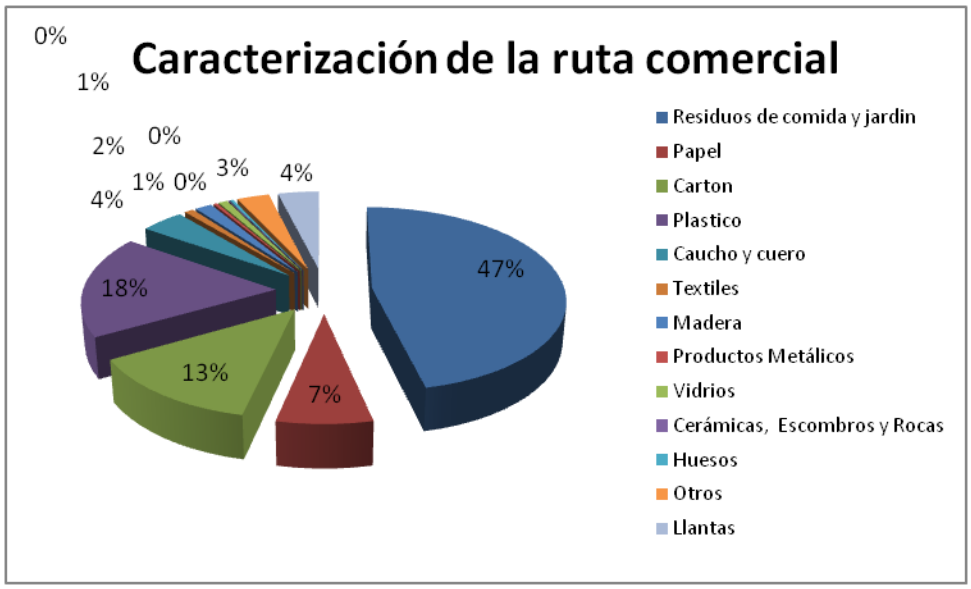


Figura 32 Porcentaje de los residuos caracterizados en la ruta M4R03-A
Fuente: Autor del proyecto

Las actividades comerciales generan residuos de cartón y plásticos en cantidades. Los residuos orgánicos son altos, posiblemente porque las actividades que se presentan en esta zona son variadas entre comercio y residencial (cerro de la campana). Los residuos orgánicos representan un 47% de los residuos caracterizados, un aspecto importante es la presencia de llantas en los residuos de esta ruta, posiblemente como resultado de talleres de repuesto o venta de llantas presentes en el sector.

Identificación de los residuos sólidos ordinarios con potencial de aprovechamiento

El aprovechamiento de los materiales contenidos en los residuos sólidos tiene como propósitos fundamentales el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales; además de reducir la cantidad de residuos a disponer finalmente en forma adecuada, contribuyendo a disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final (Mimisterio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

La cantidad de residuos sólidos dispuestos en el mes de octubre dan una clara definición de la situación ambiental relacionada con los residuos sólidos en el municipio de Aguachica Cesar, por lo que se realizó la identificación de los residuos sólidos ordinarios con potencial de aprovechamiento.

Tabla 45

Residuos sólidos con potencial de aprovechamiento por rutas

RUTA	PAPEL	CARTON	PLASTICO	METALES	VIDRIO	LLANTAS
Ruta M1R01-A	26,124	29,365	215,254	15,691	26,961	9,251
Ruta M1R02-A	24,531	18,343	28,423	6,635	28,534	3,12
Ruta M1R03-A	26,12	67,54	203,23	26,42	36,54	7,21
Ruta M2R01-A	128,56	99,36	265,23	76,14	58,45	5,14
Ruta M2R02-A	26,54	76,45	166,02	76,14	89,21	21,21
Ruta M2R03-A	47,12	36,12	118,42	36,23	73,61	12,51
Ruta M3R01-A	38,56	68,13	195,13	14,13	29,31	3,13
Ruta M3R02-A	26,2	72,08	201,44	32,64	52,9	3,81
Ruta M3R03-A	12,45	56,12	113,567	12,456	42,467	59,81
Ruta M4R01-A	232,36	135,65	206,35	4,39	17,21	0
Ruta M4R02-A	36,24	42,65	164,24	14,23	23,62	0
Ruta M4R03-A	18,532	67,421	98,411	26,123	37,844	21,43
Ruta comercial	154,26	293,52	396,26	8,36	19,32	86,35
TOTAL	797,597	1062,749	2371,975	349,585	535,976	220,6

Fuente: Autor del proyecto

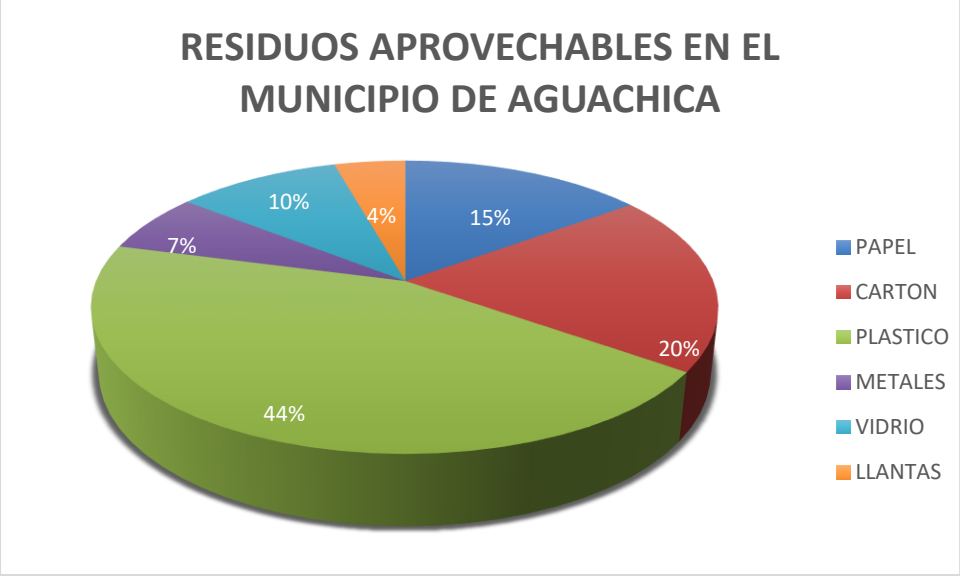


Figura 33 Porcentaje de los residuos con potencial de aprovechamiento por ruta

Fuente: Autor del proyecto

Se observa la cantidad de residuos aprovechables por ruta, donde el mayor residuo dispuesto es el plástico con el 44 %, seguidos de cartón con 20 % y papel con 15 %, materiales como vidrio y metales presentaron 10 % y 7% respectivamente, con porcentaje más bajos se encuentra las llantas. Lo que refleja la falta de programa de reciclaje en la comunidad.

Tabla 46

Cantidad de residuos sólidos con potencial de aprovechamiento por estratos

ESTRATO 1	1600,882
ESTRATO 2	2278,08
ESTRATO 3	876,94
ESTRATO 4	270
COMERCIAL	958,07
TOTAL	5983,972

Fuente: Autor del proyecto

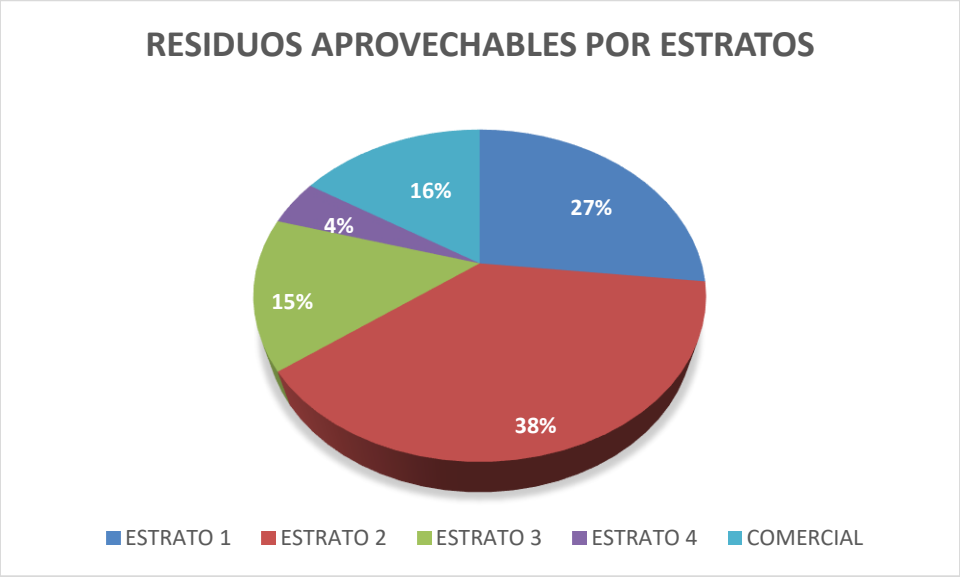


Figura 34 Porcentaje de los residuos con potencial de aprovechamiento por estratos.
Fuente: Autor del proyecto

Se evidencia que los estratos con mayor producción de residuos sólidos con potencial de aprovechamiento son el estrato 2 con un 38% de porcentaje, seguido del estrato 1 con un 27%, estrato3 y comercial presentaron un 31 %, finalmente el estrato 4 presento el porcentaje más bajo con un 4 %, lo que sugiere que los estratos socioeconómicos más altos presentan una producción de residuos menor en comparación con estratos socioeconómicos más altos.

ESTABLECIMIENTO E IMPLEMENTACION DE ACCIONES DE SENSIBILIZACIÓN CON LA COMUNIDAD INFLUYENTE SOBRE LA ADECUADA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS EN LA FUENTE

La adecuada separación de los residuos sólidos en la fuente, influye en la vida útil de los rellenos sanitarios debido a que la cantidad de residuos dispuestos disminuye; contribuyendo al cuidado y preservación del medio ambiente.

Se establecieron estrategias de sensibilización sobre la adecuada separación en la fuente para la comunidad influyente, con apoyo del área de gestión social de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E. S.P.

Estrategias propuestas

Como primera medida se debe sensibilizar a la comunidad influyente sobre el PTALB, a través de volantes que informen y orienten a las personas sobre la adecuada separación de los tipos de residuos sólidos producidos en el hogar; además, del apoyo a los festivales ambientales que realiza la empresa en los barrios del municipio, e integrar por medio de capacitación a los operarios de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. en el proceso.

Apoyo a socialización de nuevo servicio de aprovechamiento en la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P y ruta de recolección de reciclaje y almacenamiento temporal en la ECAA (estación de clasificación y aprovechamiento de Aguachica).

Capacitación ambiental a comunidad recicladora presente en el área de disposición final del PTALB.

El parque tecnológico ambiental Las Bateas presenta una problemática relacionada con el ingreso y permanencia de manera ilegal de los recicladores; además, de ser una representar una problemática social se convierte en un incumplimiento de normatividad, donde se prohíbe la realización de reciclaje en los frentes de trabajo del relleno (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005).

Se realizó capacitación ambiental sobre contaminación y la clasificación de residuos, su separación y su disposición final a la comunidad recicladora debido a que esta se encuentra directamente relacionada con la disposición de los residuos.

La capacitación consto de 2 jornadas, debido a que se encuentran 2 grupos de recicladores en diferentes jornadas. Con los recicladores de la jornada diurna se obtuvo mejor aceptación en comparación con el grupo de la jornada nocturna, siendo el segundo grupo más pequeño, se observó que el grupo de la jornada nocturna es más conflictivo y expresaron que este tipo de actividades interferían en su trabajo.

La gran parte de recicladores presentan situación de analfabetismo y edad avanzada; sin embargo, tienen un conocimiento claro acerca del tema, se evidenció que la separación realizada por estos, no es la adecuada; esto derivado de la falta de conciencia y compromiso ambiental, su situación socioeconómica también es un factor influyente ante esta situación; debido a que, a mayor cantidad de residuos reciclados y vendidos, mayor ingreso de dinero.

Esta capacitación estuvo apoyada por las pasantes del área de gestión social y el coordinador de disposición final. No se anexa registro fotográfico o listado de asistencia debido a que, por políticas de la empresa, cualquier documentación relacionada con el tema de la presencia de recicladores en el frente de trabajo se mantiene en total confidencialidad.

Capacitación ambiental a la comunidad de Aguachica sobre la adecuada separación de los residuos sólidos.

La comunidad de Aguachica genera mensualmente una gran cantidad de residuos sólidos, dichos residuos llegan al área de disposición final del PTALB, pero su separación no es la adecuada debido a la carencia de conciencia ambiental, se encontraron residuos cortopunzantes,

como vidrios y jeringas, que ponen en riesgo la salud, además de residuos peligrosos y llantas en grandes cantidades.

La empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. tiene un compromiso con el cuidado del medio ambiente, por tal razón brinda el nuevo servicio de aprovechamiento, donde realiza la recolección de residuos sólidos aprovechables y son llevados a un centro de almacenamiento temporal ECAA; se realizó socialización por medio de volanteo y campañas radiales con el fin de impactar a la comunidad influyente y crear conciencia sobre el aprovechamiento de los residuos. Dicho nuevo servicio ha tenido poca aceptación por parte de los usuarios.



Figura 35 Diagrama de flujo ECAA

Autor: (Aseo Urbano S.A.S. E.S.P., 2018)**.**

Se brindó apoyo a los festivales ambientales realizados por la empresa en los barrios, dichos festivales tienen como finalidad realizar un acercamiento con la comunidad y así realizar recepción de PQR, jornadas de limpiezas y educación ambiental. Se tiene acercamiento a un gran porcentaje de la población del municipio.



Figura 36 Festival ambiental ciudadano
Fuente: Autor del proyecto

Se brindó capacitación ambiental a usuarios del servicio que realizaban visitas al PTALB, antes de su ingreso. Dichas capacitaciones daban claridad acerca de la realidad ambiental que se vive en el municipio y la situación de los residuos en el relleno, y acerca de la gestión de residuos sólidos.





Figura 37 Capacitación visitante PTALB

Fuente: Autor del proyecto

Capacitación ambiental al personal operativo y administrativo de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.

La empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. siendo la encargada de la prestación del servicio de recolección de residuos en el municipio de Aguachica, le suma a que sus colaboradores tengan conocimiento sobre la actividad que realizan, por lo que reciben capacitaciones ambientales. El SGI de la empresa vela por que se preste un servicio de calidad, por lo que se realizan inducciones al personal nuevo y reinducciones al personal antiguo de la empresa, en estas inducciones y reinducciones se dan a conocer políticas de la empresa además de los componentes de esta, entre dichos componentes se encuentran calidad, seguridad y ambiente, en el eje temático ambiental se realizan capacitaciones sobre recursos naturales y las 3 gestiones que la empresa maneja a nivel corporativo; sin embargo se enfatiza principalmente en la gestión de residuos sólidos. Por ello, se establecieron jornadas de capacitación para las diferentes áreas de la empresa: personal administrativo fueron los primeros en recibir esta capacitación, para el personal operativo se tuvo en cuenta el turno de trabajo y el área.

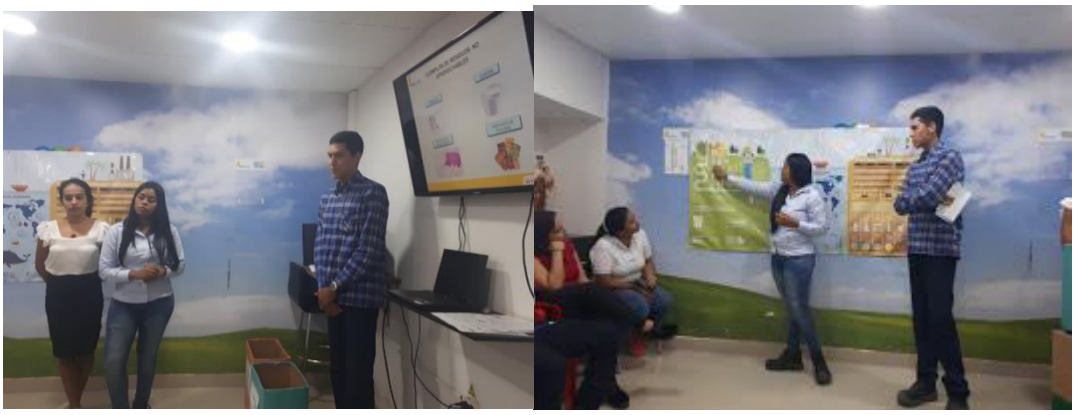


Figura 38 Capacitación personal administrativo
Fuente: Autor del proyecto

La capacitación se realizó de manera didáctica debido a que un gran porcentaje de los colaboradores del área operativa son personas de edad avanzada y así se lograría un mejor impacto en ellos.



Figura 39 Capacitación personal operativo

Fuente: Autor del proyecto

Los colaboradores del área administrativa recibieron una mayor aceptación de este tipo de capacitación, en comparación con el área operativa donde se evidencio que los operarios del área de recolección, respel y disposición final tienen un conocimiento más claro del tema, debido a que estos tienen un contacto diario con diferentes tipos de residuos. Los operarios del área de barrido presentaron menos conocimiento del tema esto debido a varios factores tales como falta de interés y que su área maneja específicamente residuos de barrido y jardín.

Implementación de acciones de aprovechamiento de los residuos sólidos ordinarios dispuestos en el PTALB

Diariamente ingresan grandes cantidades de residuos al área de disposición final del PTALB, entre dichos residuos se dispone gran cantidad de residuos con potencial de aprovechamiento, siendo esto el reflejo de una sociedad sin conciencia ambiental.

En el PTALB se le da aprovechamiento a la gran parte de estos residuos, además de capacitaciones a la comunidad influyente como estrategia de aumento de cultura ambiental.

Socializar con la comunidad recicladora presente en el área de disposición final del PTALB sobre aprovechamiento adecuado de los residuos sólidos.

Los recicladores presentes en el frente de trabajo del PTALB no recibieron capacitación sobre aprovechamiento de residuos sólidos, debido a que en este último mes se presentaron

problemas de orden público derivado de su presencia de manera ilegal; por lo tanto, no se pudo cumplir con la actividad del cronograma.

Capacitación ambiental sobre aprovechamiento de residuos sólidos con los usuarios de la comunidad de Aguachica que disponen sus residuos en el PTALB.

Los festivales ambientales fueron un espacio para realizar capacitaciones ambientales sobre el aprovechamiento de los residuos, dichos festivales tienen una gran aceptación por parte de la comunidad; convirtiendo este espacio de interacción entre la empresa y la comunidad.



Figura 40 Capacitación Comunidad
Fuente: Autor del proyecto

Por ello se realizó jornadas de recolección de inservibles y residuos aprovechables, esta actividad se llevó a cabo con niños de los sectores que se visitaban, mediante competencias y juegos se recolectaban grandes cantidades de residuos que luego por sus características eran clasificados y separados, los residuos de rechazo se transportaban al PTALB para su disposición, los residuos aprovechables eran dirigidos a la ECAA donde se implementaron acciones de aprovechamiento, basaba en la comercialización de estos residuos.



Figura 41 Recolección de inservibles y residuos aprovechables

Fuente: Autor del proyecto

Capacitación ambiental al personal operativo y administrativo de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. sobre aprovechamiento de residuos sólidos.

Los residuos aprovechables que llegan al PTALB son objeto de trabajo para los recicladores, sin embargo, las actividades de paisajismo, estabilización de taludes, senderos peatonales son realizadas con estos residuos por los operarios de disposición final, Respel y ECAA.

El 100 % de los colaboradores de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. recibieron capacitación sobre aprovechamiento de residuos sólidos, no obstante, solo el 24 % de los operarios realizan actividades de aprovechamiento debido a que sus áreas de trabajo permiten esta actividad.

Los operarios de barrido y recolección, al igual que los administrativos no realizan constantemente esta actividad debido a que sus actividades no lo contemplan.





Figura 42 Capacitación aprovechamiento

Fuente: Autor del proyecto

CAPITULO 4. DIAGNOSTICO FINAL

La realización de la caracterización de residuos sólidos ordinarios dispuestos en el parque tecnológico ambiental las bateas de la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. aporto al cumplimiento normativo; además, este trabajo se convierte en punto de partida para llevar a cabo estrategias de sensibilización a la comunidad influyente con el fin de crear conciencia ambiental.

La empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. y el área de gestión cuenta con recursos y disponibilidad necesaria para llevar a cabalidad las estrategias descritas en el plan de trabajo.

Un aporte muy importante dentro de esta formulación, fue la realización de la identificación de los porcentajes y características de los residuos con potencial de aprovechamiento; además, la capacitación a usuarios del servicio de recolección y colaboradores de la empresa en temas ambientales, lo cual influyo positivamente, viéndose reflejado en los trabajos de aprovechamiento realizados en el área de disposición final del parque tecnológico ambiental las bateas.

CAPITULO 5. CONLCUSIONES

Mediante la Revisión Inicial Ambiental se realizó un diagnóstico de la situación actual de los residuos dispuestos por la comunidad de Aguachica, dicha revisión se realizó a través de la aplicación de listas de verificación ambiental adoptadas por la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P e inspecciones y visitas a las diferentes áreas de la empresa, conociendo el manejo de los residuos desde su recolección, tratamiento y disposición final; además, se evidencio que la empresa presta un servicio de calidad; sin embrago, la cantidad de residuos que ingresan diariamente para disposición genera disminución en la vida útil de las celdas de operación lo que produce la clausura antes de las fechas establecidas, esto como consecuencia del ingreso de grandes de cantidades de residuos, aun cuando los recicladores presentes en el frente de trabajo realicen aprovechamiento de un gran porcentaje de estos.

Posterior a ello, realizada la caracterización de los residuos sólidos ordinarios generados por la comunidad de Aguachica por el método del cuarteo, se determinó las características físicas, peso volumétrico y porcentajes de estos residuos; donde los porcentajes de residuos con potencial de aprovechamiento se disponen en gran cantidad lo que refleja que la comunidad de Aguachica no realiza aprovechamiento en la fuente.

Los porcentajes de residuos aprovechables dispuestos se atribuyen a las actividades residenciales y comerciales presentes en los diferentes estratos del municipio. Donde un pequeño porcentaje de barrios del estrato 1 realizan aprovechamiento en la fuente, en comparación con los demás estratos, la ruta comercial presenta una gran cantidad de residuos aprovechables derivado de sus actividades.

La capacitación como estrategia de sensibilización a la comunidad apoyadas con el área de gestión social, fueron claves para realizar un acercamiento a la comunidad, abriendo un espacio en actividades como festivales ambientales, teniendo estos gran aceptación por parte de la comunidad; aquí se realizó socialización de temas ambientales y del nuevo servicio de aprovechamiento que ofrece la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P mediante charlas y volantes que dieron claridad sobre la manera de realizar separación de estos residuos en los hogares.

Se realizó capacitación sobre clasificación y aprovechamiento de residuos a comunidad recicladora presente en el frente de trabajo, donde se evidencio que no se realiza una adecuada aprovechamiento de los residuos; además, colaboradores de la empresa recibieron de igual manera capacitación sobre estos temas, el personal administrativo y operativo de la empresa recibieron con gran aceptación estas jornadas de capacitación, donde se pudo establecer un compromiso ambiental con ellos.

Las acciones implementadas para la realización de constantes actividades de sensibilización a la comunidad influyente proyectan un avance significativo en el aprovechamiento de residuos desde sus hogares y los que ingresan al área de disposición final del PTALB. Se brindó un espacio en los festivales ambientales con ayuda del área comercial donde se despejaron dudas a la comunidad acerca de los costos de realizar reciclaje con el fin de lograr mayor aceptación de este servicio. El aprovechamiento de los residuos en el área de disposición final y RESPEL refleja el compromiso adquirido por los operarios en el aprovechamiento de residuos dentro del parque.

CAPITULO 6. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para la empresa Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. es la estructuración de programas de sensibilización ambiental sobre aprovechamiento a los usuarios, con articulación de todas las áreas de la empresa, aprovechando espacios como festivales ambientales, ferias, medios de difusión informativa; con el fin de fortalecer el compromiso de la empresa con el cuidado del medio ambiente y preservar la vida útil del relleno sanitario.

En las áreas operativas es recomendable realizar capacitaciones sobre gestión de residuos al 100 % de los colaboradores, no solo áreas específicas; con el fin de crear conciencia, como estrategia de inclusión dentro del ciclo de mejora ambiental.

Realizar promoción del nuevo servicio de aprovechamiento con más énfasis en costos y recepción de quejas, ventajas de realizar aprovechamiento con el fin de obtener una mayor aceptación de la comunidad.

REFERENCIAS

Aseo Urbano S.A.S E.S.P. (2017). *Informe de gestión Aseo Urbano S.A.S E.S.P.* San Jose de Cucuta.

Aseo urbano S.A.S. E.S.P. . (sf). *VISION. Manuel del sistema de gestion integrado de la empresa Aseo urbano S.A.S. E.S.P.* Cucuta.

Aseo Urbano S.A.S. E.S.P. (2018). *Diagrama de flujo estacion de clasificacion y aprovechamiento de Aguachica.* Aguachica Cesar.

Aseo urbano. (sf). *LA ORGANIZACION, Manual de sistema de gestion integrado.* Aguachica.

Aseo urbano. (sf). *MISION, Manual del sistema de gestion integrado.* Cucuta.

Aseo.UrbanoS.A.S.E.S.P. (sf). *Estructura orgnizacional Aseo Urbano seccional Magdalena medio.* Aguachica- Cesar.

Henao , B., & Piedrahita , J. (2015). *Diseño de un modelo de ruteo de vehículos para la recolección de residuos sólidos en el municipio de zarzal valle del cauca.* Zarzal.

Mimisterio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (22 de Marzo de 2005). *Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones (Decreto Numero 0838 de 2005) Articulo 11 (Capitulo II)* . Bogota.

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (22 de Diciembre de 1993). *Ley general ambiental de Colombia. (Ley 99 de 1993).*

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (23 de Marzo de 2005). *Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones (Decreto Numero 0838 de 2005).* Bogota.

Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. (2012). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.*

Montes, H. A. (2016). *Plan de desarrollo, por una Aguachica incluyente y en paz.* Aguachica.

Uriza , N. (2016). *CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN EL SECTOR URBANO DE LA CIUDAD DE TUNJA Y PROPUESTA DE SENSIBILIZACIÓN PARA SU SEPARACIÓN EN LA FUENTE.* Tesis, MANIZALES - CALDAS.

Vega, A. (2012). *Plan de Desarrollo Municipio de Aguachica Cesar.* Aguachica.

VEOLIA. (2017). *Veolia, Referente en la gestión sostenible de los recursos en Colombia.* Colombia.

APENDICES

APENDICE 1

LISTA DE VERIFICACIÓN: REVISION AMBIENTAL INICIAL (RAI) PARA EL AREA DE OPERACIONES Y DISPOSICIÓN FINAL DE LA EMPRESA ASEO URBANO S.A.S. E.S.P.

aseourbano s.a.s. e.s.p.	MANUAL DE PROCESOS DE SOPORTE	MPS-02-R-18-6	
	GESTIÓN AMBIENTAL	FECHA 2015/09/07	VERSIÓN 0
	LISTA DE VERIFICACION AMBIENTAL	Página 98 de 130	

LISTA DE VERIFICACION ÁREA DE OPERACIONES Y DISPOSICIÓN FINAL

RELACIONADOS CON RECOLECCION DE RESIDUOS		SI	NO	OBSERVACIONES
1	Existen rutas establecidas para la recolección	X		12
2	Existen turnos flexibles para la recolección	X		2
3	Está conformado el comité de gestión ambiental	X		
4	Cuenta con las actas de reunión del comité	X		
5	Las personas encargadas de la recolección reciben capacitación para desempañar esta labor	X		
6	Utilizan elementos de protección personal las personas que realizan la recolección y manejo de residuos de la empresa	X		
7	Se ha reportado accidentes de trabajo con el manejo de los residuos	X		Por inadecuada disposición de residuos
8	Existe protocolos de manejo de los Residuos cortopunzantes encontrados mezclados con los residuos ordinarios		X	
9	Realiza lavado y desinfección de vehículos compactadores	X		
10	Cuenta con planes de contingencia y/o seguridad para los residuos	X		
11	Cuenta con programa de seguridad para todos los trabajadores	X		
12	Realiza registros internos de los residuos que recolectados	X		
13	La empresa cumple las normas sobre salud ocupacional y seguridad industrial vigentes	X		
14	Las rutas cuentan con kit ambiental	X		
15	Cuenta con las fichas técnicas de los químicos	X		
RELACIONADOS CON LA CONTAMINACION DEL AIRE				
16	La empresa hace vigilancia sanitaria de la calidad del aire	X		

17	Los trabajadores tienen un ambiente de trabajo confortable	X		
18	En la empresa se perciben olores desagradables	X		
RELACIONADO CON AGENTES QUIMICOS Y BIOLOGICOS				
19	Hay existencia de humos, partículas, gases o vapores	X		
20	Existe protocolo en el manejo de sustancias químicas o peligrosas	X		
21	Son informados los trabajadores sobre la existencia de estas sustancias y el peligro que representan	X		
22	Cuenta con señalización y demarcación de las áreas de almacenamiento de sustancias químicas.	X		
RELACIONADOS CON RUIDO				
23	En su empresa se hace vigilancia sanitaria en ruido	X		
24	Se hace mediciones para el control	X		
25	Cuentan con EPP para ruido	X		
26	Se hace control preventivo a la maquinaria	X		
RELACIONADOS CON RESIDUOS LIQUIDOS				
27	La empresa genera residuos líquidos	X		
28	Cuenta con buen vertimiento de residuos líquidos con rápido escurrimiento		X	
29	Maneja protocolos para estos residuos	X		
RELACIONADOS CON CONTAMINACION VISUAL				
30	Existe proliferación de avisos o contaminación visual		X	
31	Uso de las carteleras adecuado	X		
RELACIONADOS CON LA DISPOSICION FINAL				
32	Se planifica con antelación la operación	x		
33	Cuenta con dispensador de agua para el consumo de todos los trabajadores	x		
34	Se cuenta con control de aguas lluvias	x		
35	El relleno sanitario se encuentra debidamente cercado para evitar entrada de particulares	x		
36	El relleno sanitario se encuentra vigilado	x		Por una empresa externa de seguridad
37	Se cuenta con maquinaria amarilla necesaria	x		
38	Se realiza control de gases	x		Construcción de filtros y chimeneas
39	Se realiza verificación de tipo de residuo que ingresa al PTALB	x		
40	Se realiza pesaje de los residuos que ingresan al PTALB	X		
41	El descargue de residuos se realiza adecuadamente en el lugar de disposición		x	Debido a la presencia de recicladores hay

				una zona de descargue temporal
42	Se supervisa la descarga de los residuos	X		
43	Se realiza limpieza respectiva del área si es necesaria	x		
44	Se cuenta con planes de emergencia y contingencia	X		
45	Se realiza aprovechamiento de residuos	X		
46	Se realizan actividades de paisajismo	X		
47	Se realiza limpieza diaria a las áreas de disposición final	x		
48	Se realiza compactación y cubrimiento diario a los residuos	X		
49	Se realiza control de lixiviados	X		
50	Se realiza verificación diaria de maquinaria	x		
51	Se realiza tratamiento de lixiviados		X	
52	Se realiza control de olores	X		Se realiza cubrimiento diario
53	Se realiza control de animales	X		
54	Se realiza actividades de compensación	X		
55	Se realiza caracterización anual	X		
56	Se realiza monitoreo e inspecciones ambientales	x		

APENDICE 2

FORMATO MPS-02-P-17 CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS ORDNIARIOS DISPUESTOS EN EL PTALB

aseourbano s.a.s. e.s.p.	**MANUAL DE PROCESOS DE SOPORTE**	**MPS-02-P-17**	
	GESTIÓN AMBIENTAL	**FECHA 2015/09/07**	**VERSIÓN 0**
	CARACTERIZACION DE RESIDUOS ORDINARIOS	**Páginas 15**	

1. OBJETIVO

Conocer el porcentaje de los diferentes tipos de residuos sólidos ordinarios que se disponen en el Parque Tecnológico Ambiental por parte de los diferentes municipios.

2. ALCANCE

Este programa tiene una periodicidad anual y es válido para el proceso de prestación del servicio y el sub procesos de disposición final.

3. RESPONSABLE

Líder de GestiónAmbiental

4. DEFINICIONES

Almacenamiento: es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final.

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

Barrido y limpieza: actividades que comprenden el barrido de calles y limpieza de las vías públicas (plazas y parques).

Basura: todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o recirculación a través de un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, no se reincorporan al ciclo

económico y productivo, requieren de tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

Caracterización de los residuos: determinación de las características cualitativas y cuantitativas de un residuo sólido, identificando contenidos y propiedades de interés con una finalidad específica.

Cartón: el cartón es un material formado por varias capas de papel superpuestas, a base de fibra virgen o de papel reciclado. El cartón es más grueso, duro y resistente que elpapel.

Compost: material estable que resulta de la descomposición de la materia orgánica en procesos de compostaje.

Compostaje: proceso mediante el cual la materia orgánica contenida en las basuras se convierte a una forma más estable, reduciendo su volumen y creando un material apto para cultivos y recuperación de suelos.

Cuantificación: proceso mediante el cual se determina la proporción de cada uno de los componentes contenidos en los residuos sólidos.

Densidad: masa o cantidad de materia de los residuos, contenida en una unidad de volumen, en condiciones específicas.

Disposición final: es la última etapa del ciclo de vida del residuo sólido, comprende los procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar a los residuos sólidos, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La alternativa más idónea y que se ajusta a la normativa nacional vigente para la disposición final de los residuos sólidos del ámbito municipal es el Parque Tecnológico Ambiental.

Gestión integral de residuos: conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a las basuras y residuos producidos, el destino global más adecuado desde el punto

de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Inservible: material sobrante de la escogencia de una serie de elementos reciclables que para su aprovechamiento requiere de un alto costo como el icopor.

Macrorruta: es la división geográfica de una ciudad, zona o área de prestación del servicio para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar la actividad de recolección de residuos, barrido y limpieza de vías y áreaspúblicas y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas.

Microrruta: es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio público de recolección de residuos; de barrido y limpieza de vías y áreas públicas; y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, dentro de una frecuencia predeterminada.

Orgánico: material compuesto por residuos provenientes de vegetales o animales que se encuentra en un gradode descomposición.

Papel: material poroso, elaborado a partir de la pulpa de las fibras de diversos vegetales, y utilizado como soporte para la grafía escrita o impresa.

Parque Tecnológico Ambiental. Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sincausar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

Método de ingeniería para la eliminación de residuos sólidos en la tierra, de una forma

tal que se protege la salud pública y el medio ambiente.

Peso Neto: es la unidad de medida de la mercancía expresada en Kilogramos sin considerar otras variables.

Plástico de Película: material blando que puede ser reciclado o reutilizado como las bolsas etc.

Plástico rígido: material duro conformado por varios materiales que puede ser reciclable como PVC, botellas etc.

Recolección: acción que tiene por objetivo evacuar el residuo que debería encontrarse adecuadamente acondicionado, para llevarlo hacia las unidades de transporte.

Relleno sanitario: es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

Residuo: es todo aquello que está considerado como un desecho que se necesita eliminar que ha cumplido con su misión o realizado trabajo.

Residuo agropecuario: aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas ypecuarias.

Residuo comercial: aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales.

Residuo de limpieza de espacios públicos: aquellos residuos generados por los servicios de barrido, limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas.

Residuos de instalaciones o actividades especiales: aquellos residuos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en operación. Tiene el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras.

Residuos domiciliarios: aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales desechables, restos de aseo personal y otros similares.

Residuo industrial: aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufactura, minera, química, energética, pesquera y otras similares.

Residuo sólido: es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.

Separación en la fuente: clasificación de las basuras y residuos sólidos en el sitio donde se generan. Su objetivo es separar los residuos que tienen un valor de uso indirecto, por su potencial de rehúso, de aquellos que no lo tienen, mejorando así sus posibilidades de recuperación.

Servicio ordinario de aseo*:* es la modalidad de prestación de servicio público

domiciliario de aseo para residuos sólidos de origen residencial y para otros residuos que pueden ser manejados de acuerdo con la capacidad de la persona prestadora del servicio de aseo y que no corresponden a ninguno de los tipos de servicios definidos como especiales. Está compuesto por la recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos originados por estasactividades.

Transporte: actividad que desplaza a los residuos sólidos desde su fuente de generación hacia su punto de destino, sea estación de transferencia, planta de tratamiento o relleno sanitario.

Tratamiento: cualquier proceso, método técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

Vidrio: es un material inorgánico duro, frágil, transparente y amorfo que se encuentra en la naturaleza aunque también puede ser producido por el hombre.

5. DESARROLLO

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
La caracterización de los residuos nos permite planificar las acciones para el manejo de los residuos, así como encontrar las soluciones más apropiadas a los problemas que se presentan en las operaciones básicas de almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, evitando el deterioro de la calidad ambiental y la salud de las personas.		

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
Con el fin de garantizar la adecuada caracterización de los residuos, se deben considerar y seguir las siguientes actividades. **5.1 SELECCIÓN DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS** • Para realizar la selección de las rutas de recolección de residuos sólidos domiciliarios dispuestos en el Parque Tecnológico Ambiental, el Líder de Gestión Ambiental tendrá en cuenta la base de datos consignada en el formato MPV-02-R-01-3 "Horarios y Frecuencias de Recolección de Residuos", a la cual se aplica un método estadístico escogido a gusto propio para definir las rutas que se caracterizarán (tener en cuenta que estas, se dividen en micro rutas de acuerdo a las frecuencias y horarios de cada empresa) y se dejará registro de dicha selección en el Formato MPS-02-R-17-1 "Horarios y Frecuencias para la Caracterización de los Residuos Ordinarios". • Para la selección de los demás municipios que se van a caracterizar, se deberá consultar con báscula, quienes son los		Al realizar la selección de las rutas se debe evitar dejar con mucha anterioridad las rutas a caracterizar, para evitar la descomposición de los residuos, y la generación de insectos, gusanos, olores y agentes patógenos.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
encargados de llevar el registro de los días en que disponen en el Parque Tecnológico Ambiental. • Para la generación per cápita de residuos ordinarios, se utilizará el acumulado de residuos dispuestos en el Parque Tecnológico Ambiental, por determinado municipio en determinado mes. Se divide entre los días del mes y la población del municipio, según la proyección del DANE para ese año. Los vehículos recolectores previamente autorizados, una vez ingresan al Parque Tecnológico Ambiental deberán dirigirse inicialmente a la báscula para proceder al pesaje, se realiza el registro de los datos (hora de llegada, ruta, municipio, móvil, placa, peso del vehículo lleno, vacío y neto). El sistema emite un comprobante del pesaje cuya copia será entregada al conductor del vehículo, quedando el original en poder de la empresa. Posteriormente se desplazan al sitio de disposición en la forma que lo indiquen las señales de tránsito y el Operario del Parque	A continuación se señalan los EPP que serán usados por el responsable de la Supervisión de la Caracterización:	

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
Tecnológico Ambiental encargado del patio le indicará el sitio exacto donde deben depositarse los desechos para que se llevea cabo el proceso de caracterización. La descarga del contenido del carro compactador se realiza en la zona delimitada. Para realizar este trabajo se utiliza la muestra de recolección de un día (dos compactadores). Esto quiere decir que en la mañana se caracteriza la recolección de un vehículo (de un municipio o de ciertos barrios del área metropolitana) y en la tarde se procede a caracterizar la recolección de otro vehículo. **5.2 APARATOS Y EQUIPOS** • Báscula de piso, con capacidad de 200 Kg. • Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo No. 200, para el manejo de los subproductos (tantas como sean necesarias). • Palas curvas • Bieldos • Papelería y varios **5.3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (MÉTODO DEL CUARTEO)**	• Pava • Gafas de seguridad • Mascarilla N95 • Camisa manga larga • Chaleco reflectivo • Bota en cuero sin puntera Para la delimitación de la zona se debe utilizar cinta de señalización, previendo un área lo suficientemente amplia para la operación del Retro cargador. El responsable de la supervisión de la caracterización deberá utilizar los EPP mencionados y debe garantizar que los operarios utilicen los asignados y que se describen a continuación. Todos los aparatos y equipos deben ser revisados previamente a su uso, que garanticen su buen estado y seguridad para quien los manipule.	Durante esta actividad el operario encargado del vehículo recolector debe evitar que se presenten descargas de lixiviados, (del tanque de lixiviados del vehículo), que puedan afectar el entorno y la salud de los operarios. El material utilizado debe ser resistente a la intemperie y soportar el peso de los residuos clasificados.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
La metodología por la cual se va a llevar a cabo la caracterización es la Norma Mexicana NMX-AA-015-1985 para el método de cuarteo y obtención de muestras para los análisis físicos de los residuos sólidos. El cuarteo es el método que se usará para la selección de la muestra, ya que mediante ésta es posible la homogenización de los residuos. Para ello se va a utilizar un retro cargador, dado que es una máquina versátil para tal labor. El procedimiento para realizar el cuarteo (Ver Fig.1), es el siguiente: • Con el uso de la retro se rompen las bolsas y se vierte el desecho formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable. • El montón se divide en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogen las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se	Durante la operación del retro cargador se deberán cumplir los lineamientos del MPV-04-P-05 PTS Operación retroexcavadora. Durante la operación de la maquina no podrán ubicarse otros trabajadores en su trayectoria. Los EPP utilizados por el operario responsable de la caracterización son los siguientes: • Pava • Gafas de seguridad • Mascarilla N95 • Overol cuerpo entero con reflectivos	El operario encargado de la retro debe evitar el esparcimiento innecesario de los residuos y así impedir el desorden en el área de trabajo. Inmediatamente se obtenga la muestra representativa para llevar a cabo la caracterización, el operario encargado de la retro, debe hacer una pila con los residuos que van saliendo del cuarteo. Estos se deben retirar con el cargador, hacia la

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 150 a 200 Kg de basura. La muestra resultante del cuarteo se debe colocar en una zona pavimentada o sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con tierra. • Se separan los componentes del último montón. Para la clasificación de los subproductos del cuarteo se debe tener en cuenta el Ras 2000 título F Sistemas de Aseo Urbano ítem F.1.4.4 Composición de los residuos sólidos y la Guía Ambiental del Sector dada por el ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Los subproductos se clasifican como: • Residuos de comida y jardín • Productos de papel • Productos de cartón • Plástico • Caucho y cuero • Textiles • Madera • Productos metálicos • Vidrio • Productos cerámicos, ceniza, rocas y escombros	• Guantes de Hycron recubierto en nitrilo • Protector auditivo tipo tapón • Bota de caucho con puntera y entresuela en acero Durante la manipulación de los residuos, el operario deberá utilizar todos los elementos de protección personal mencionados, los protectores auditivos son de uso obligatorio mientras la maquinaria está en operación. Si se evidencian residuos cortopunzantes y/o peligrosos, deben manipularse con herramientas, en ningún momento con las manos, así tenga guantes de seguridad. En la manipulación de las bolsas se debe tener en cuenta: • Evite pegarlas al cuerpo • Tómelas por el nudo • Flexione rodillas para levantarlas • Mantenga la espalda recta • No levante cargas mayores a 25Kg • Si lo requiere pida ayuda a un compañero	celda de disposición final. De esta manera se evita la proliferación de insectos, malos olores y se garantiza la salud de los operarios que realizan la clasificación. Terminada la clasificación y el pesaje de los residuos, se procede a limpiar el área de trabajo, con el cargador para recibir la próxima ruta a caracterizar. Evitando que se mezcle el trabajo ya hecho con el nuevo y la descomposición de los residuos ya caracterizados.

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
• Huesos • Otros Después de hacer la clasificación de los subproductos, se procede a pesar por separado las bolsas de cada componente en una balanza. La información crítica recolectada en este apartado se registrará el resultado en el formato MPS- 02-R-17-2 "Caracterización de los residuos ordinarios dispuestos en el Parque Tecnológico Ambiental" (esta matriz contiene toda la información necesaria para generar las respectivas gráficas que permitirán visualizar mejor informe anual los resultados obtenidos). **5.4 DETERMINACIÓN DEL PESO VOLUMÉTRICO IN SITU** Para determinar el peso volumétrico in situ, se tendrá en cuenta la metodología establecida en la Norma Mexicana NMX-AA-019 1985 referente a la forma de la determinacióndel peso volumétrico de los residuos sólidos en el lugar donde se efectúo la operación de "cuarteo", para ello se requiere un recipiente cilíndrico de 200 litros de capacidad y una balanza.	• Haga la fuerza con las piernas no con laespalda	

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
Se deberán tomar los residuos de la operación de cuarteo realizado para la caracterización de las bolsas de residuos sólidos que se clasificaron, pesaron y registraron. Seleccionar al azar cualquier bolsa y proceder a vaciar el contenido de la bolsa dentro del recipiente; y así seguir con otras bolsas sucesivamente hasta llenarlo. Una vez lleno, levantar el recipiente unos 10 cm sobre la superficie y dejarlo caer tres veces, con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo. Nuevamente se agregaran residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar. Se deberá tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos. Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pasa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara. Cuando no se tenga suficiente cantidad de residuos sólidos para llenar el		

PROCEDIMIENTO OPERATIVO	TRABAJO SEGURO	CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES
recipiente se marca en éste, la altura alcanzada y se determina dicho volumen. **5.5 GENERACIÓN DE INFORME FINAL** Una vez terminada la actividad de caracterización de los residuos ordinarios presentes en el Parque Tecnológico Ambiental, se deberá generar un informe técnico en el formato MPS- 02-R-17-3 "lnforme Anual de Caracterización de Residuos Ordinarios", evidenciando los resultados obtenidos consus respectivos análisis.	Una vez finalizada la actividad, se debe recoger la delimitación del área y dejar en orden y aseo el área trabajada.	

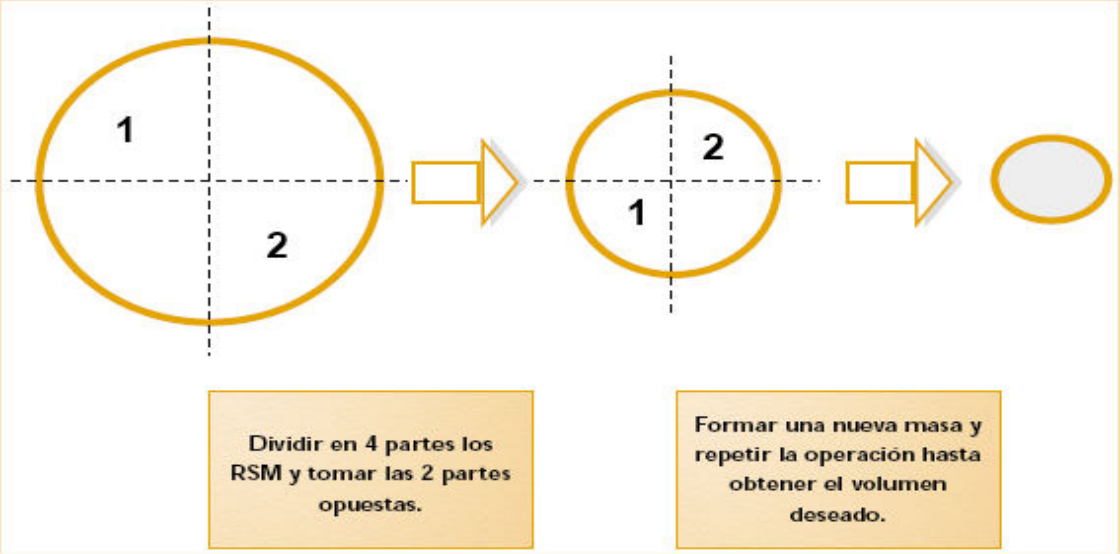


Figura 43 Método del Cuarteo

6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

CÓDIGO	NOMBRE
MPS-02-P-01	Identificación y Evaluación de Aspectos e Impactos ambientales
MPS-02-P-02	Control y Monitoreoambiental
MPS-02-P-03	Generación de Informes
MPS-02-C-04	Plan de manejo ambiental integral Relleno Sanitario Guayabal
MPS-02-C-05	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
MPS-02-C-06	Programa de Ahorro y Uso eficiente de Agua y Energía
MPS-02-G-10	Guía para el ahorro y uso eficiente de Agua
MPS-02-G-11	Guía para el ahorro y uso eficiente de la Energía
MPS-02-G-12	Guía para el ahorro y uso eficiente de Papel
MPS-02-G-13	Guía para la Atención de emergencias ambientales por derrame o fuga de sustancias y/o residuos peligrosos
MPS-02-C-14	Programa de Gestión Integral de Residuos
MPS-02-C-15	Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos
MPS-02-I-16	Instructivo de Roturación para Respel

7. REGISTROS RELACIONADOS

CÓDIGO	NOMBRE
MPV-02-R-01-3	Horarios y Frecuencias de Recolección de Residuos
MPS-02-R-17-1	Horarios y Frecuencias para la Caracterización de los Residuos Ordinarios
MPS-02-R-17-2	Caracterización de los residuos ordinarios dispuestos en el Parque Tecnológico Ambiental
MPS-02-R-17-3	Informe Anual de Caracterización de Residuos Ordinarios

8. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	VERSIÓN	RAZÓN DEL CAMBIO
2015/09/07	0	Versión Original

6. FLUJOGRAMA

