

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	1 de 311

**DISEÑO DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS
(PGIRS) DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA – CORDOBA.**

JESUS ALBERTO PERDOMO RIQUEME

**PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS**



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA

2016

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	2 de 311

**DISEÑO DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS
(PGIRS) DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA – CORDOBA.**

JESUS ALBERTO PERDOMO RIQUEME

1094271876

MANUEL CONTRERAS

Ingeniero Civil

**PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS**



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA

2016

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	3 de 311

A dios por cuidar siempre de mí y mi familia, guiarme en cada paso que doy y darme la fortaleza de seguir adelante en cada meta propuesta.

A mi madre Ángela Riqueme y a mi padrastro Edison Alean por los valores que desde siempre me han inculcado, a mi hermana Amira Marcela y a mi sobrino Joan Camilo quien me motiva a seguir adelante.

A mis amigos de siempre Jhon Arcila y Yina Parra quienes siempre han estado hay para animarme y apoyarme cuando lo necesito.

JESUS P. RIQUEME

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	4 de 311

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradezco a dios por darme la oportunidad ya que sin el nada de esto hubiera sido posible.

A mis padres por su paciencia, motivación, cariño y apoyo incondicional durante todos estos años.

A cada miembro de mi familia, en especial a mis tías quienes me apoyaron en los momentos más difíciles haciendo que nunca renunciara a esta meta.

A mi grupo de trabajo en la alcaldía de la apartada en la secretaria de planeación y obras públicas, Dairo Piñeres, Omar Ramón, Jorge, Mónica, Andrés, Juan, Gloria Y Albert por su ayuda y apoyo en la realización de este trabajo.

A mis compañeros de lucha en especial a Marcela Bohórquez y Andrés Uraldo, por confiar en mí y ayudarme siempre que lo necesitaba.

A la universidad de pamplona y a los profesores de ingeniería ambiental por permitirme el desarrollo de mi carrera y brindarme los conocimientos necesarios para poder ejercer profesionalmente la carrera que siempre quise.

Para finalizar agradezco a la alcaldía de la apartada por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas en su municipio y en especial a la alcaldesa Nelys Piedad Romero de Aguas ya que sin ella no hubiera sido posible.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	5 de 311

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVOS	21
1.1	OBJETIVO GENERAL.....	21
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
2.	MARCO TEÓRICO	22
2.1	ANTECEDENTES	29
2.1.1	ANTECEDENTES INTERNACIONALES	29
2.1.2	ANTECEDENTES NACIONALES	31
2.2	MARCO CONTEXTUAL.....	34
2.2.1	DESCRIPCIÓN FÍSICA Y LOCALIZACIÓN.....	34
2.2.2	POBLACIÓN	35
2.2.3	ECONOMÍA.....	36
2.2.4	RESEÑA HISTÓRICA	36
2.3	MARCO CONCEPTUAL	38
2.4	MARCO LEGAL.....	39
3.	METODOLOGIA PROPUESTA.....	42
3.1	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL EN EL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA - CÓRDOBA.....	42
3.1.1	CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS.	42
3.1.2	REALIZACIÓN DE ENCUESTAS.....	44

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	6 de 311

3.2	COMPARACIÓN ENTRE LA INFORMACIÓN EXISTENTE Y LA INFORMACIÓN RECOPIADA.	44
3.3	ANÁLISIS DOFA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO.	45
3.4	DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA- CÓRDOBA.	45
4.	RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.	47
4.1	DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO ACTUAL DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA - CÓRDOBA.	47
4.1.1	IDENTIFICACION DE LAS FALENCIAS MÁS REPRESENTATIVAS EN EL SISTEMA DE ASEO.	49
4.1.2	RECONOCER LA FORMA EN QUE SE RECOLECTAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA APARTADA POR PARTE DE LA EMPRESA PRESTADORA DEL SERVICIO SEACOR S.A E.S.P.	54
4.1.3	CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.	55
4.1.4	REALIZACION DE ENCUESTAS.	78
4.2	COMPARACIÓN ENTRE LA INFORMACIÓN EXISTENTE Y LA INFORMACIÓN RECOPIADA.	95
4.3	ANALISIS DOFA DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO.	96
4.3.1	MATRIZ DOFA.	96
4.4.		100
4.5	DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA- CÓRDOBA.	101
4.5.1	GENERALIDADES.	103
4.5.2	LINEA BASE.	111

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	7 de 311

4.5.3	OBJETIVOS Y METAS	152
4.5.4	PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PGIRS	187
4.5.5	CRONOGRAMA	279
4.5.6	PLAN FINANCIERO	298
4.5.7	IMPLEMENTACION, EVALUACION Y SEGUIMIENTO.....	303
4.5.8	REVISION Y ACTUALIZACION PGIRS	305
5.	CONCLUSIONES.....	306
6.	RECOMENDACIONES.	308
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	309

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	8 de 311

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Usuarios suscritos al servicio de aseo.	49
Tabla 2 Distribución total de los usuarios de acuerdo al sector económico.	56
Tabla 3 Recursos utilizados para realizar estudio de caracterización.....	59
Tabla 4 Registro de pesos de las muestras para estrato I.	62
Tabla 5 Registro de pesos de las muestras para estrato II.	63
Tabla 6 Registro de pesos de las muestras para estrato III.	64
Tabla 7 Registro de pesos de las muestras para el área comercial.	64
Tabla 8 Registro de pesos de las muestras sector institucional.	66
Tabla 9 Composición de los residuos sólidos.	67
Tabla 10 Análisis producción y generación.....	96
Tabla 11 Análisis separación	97
Tabla 12 Análisis almacenamiento.....	97
Tabla 13 Análisis presentación	98
Tabla 14 Análisis recolección.....	98
Tabla 15 Análisis aprovechamiento de residuos.....	99
Tabla 16 Análisis tratamiento	100
Tabla 17 Análisis de barrido y limpieza de vías y áreas publicas	100
Tabla 18 Aspectos institucionales del servicio público de aseo	111
Tabla 19 Generación de Residuos Solidos.....	114
Tabla 20 Parámetros de generación - Caracterización de Residuos Sólidos.	114

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	9 de 311

Tabla 21 Barrido y limpieza de vías y áreas públicas	119
Tabla 22 Corte de césped y poda de árboles.....	120
Tabla 23 Aprovechamiento.....	122
Tabla 24 Disposición final.....	124
Tabla 25 Residuos sólidos especiales.....	124
Tabla 26 Residuos de Construcción y Demolición (RCD).....	125
Tabla 27 Gestión de residuos en área rural.....	127
Tabla 28 Gestión del riesgo.....	129
Tabla 29 Identificación (I) de amenazas municipio de La Apartada	129
Tabla 30 Estimación de la frecuencia de ocurrencia de los eventos amenazantes (F).....	130
Tabla 31 Estimación del nivel de exposición del sistema.....	130
Tabla 32 Categorías de vulnerabilidad	131
Tabla 33 Valores de vulnerabilidad por componente	132
Tabla 34 Identificación del daño municipio de La Apartada (D)	133
Tabla 35 Estimación de efectos municipio de La Apartada (E).....	133
Tabla 36 Proyección población por métodos.....	134
Tabla 37 Estimación producción de residuos solidos	135
Tabla 38 Priorización de problemas.....	151
Tabla 39 Objetivos y metas del PGIRS	174
Tabla 40 Descripción de alternativas.....	188
Tabla 41 Evaluación socioeconómica de alternativas.....	195
Tabla 42 Proyectos institucionales de la prestación del servicio público de aseo.....	197

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	10 de 311

Tabla 43	Proyectos institucionales de la prestación del servicio público de aseo.....	201
Tabla 44	Riesgos de proyectos institucionales	203
Tabla 45	Proyectos de generación, almacenamiento, presentación, recolección y transporte.	207
Tabla 46	Riesgos de generación, almacenamiento, presentación, recolección y transporte	216
Tabla 47	Proyectos de barrido y limpieza de áreas públicas.....	220
Tabla 48	Método de verificación de barrido y limpieza	223
Tabla 49	Riesgos de barrido y limpieza.....	224
Tabla 50	Programa de corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas.....	227
Tabla 51	Riesgo de corte de césped y poda de árboles.....	230
Tabla 52	Programa de lavado de áreas públicas.....	231
Tabla 53	Medio de verificación de lavado de áreas públicas.....	233
Tabla 54	Riesgos de lavado de áreas públicas.....	234
Tabla 55	Proyecto de aprovechamiento e inclusión de recicladores y bodegueros.....	235
Tabla 56	Medios de verificación de aprovechamiento e inclusión de recicladores	239
Tabla 57	Riesgos de aprovechamiento e inclusión de recicladores	243
Tabla 58	Proyecto de disposición final	247
Tabla 59	Medio de verificación de disposición final.....	249
Tabla 60	Riesgos de disposición final.....	251
Tabla 61	Medio de verificación de Residuos Sólidos Especiales.....	256
Tabla 62	Riesgos de Residuos Sólidos Especiales.....	257
Tabla 63	Programa de gestión de Residuos Rurales.....	259

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	11 de 311

Tabla 64 Riesgos del Programa de Residuos Sólidos Rurales	262
Tabla 65 Programa de gestión de los RCD	264
Tabla 66 Medio de verificación de RCD	266
Tabla 67 Riesgos del Programa de RCD	268
Tabla 68 Programa de gestión de riesgos de desastres del sistema de aseo	270
Tabla 69 Medio de verificación de gestión de riesgo de desastre	274
Tabla 70 Riesgos de gestión de riesgo de desastre	277
Tabla 71 Cronograma por 12 años.....	279
Tabla 72 Plan financiero: Proyección anual sujeta al porcentaje de variación a Enero de 2016.....	298
Tabla 73 Indicadores	303

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	12 de 311

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fuente de generación de residuos sólidos en la comunidad.	25
Figura 2 Código de Colores.....	26
Figura 3 Tipos de Residuos para la Separación en la Fuente.....	28
Figura 4 Ubicación geográfica municipio La Apartada – Córdoba.....	35
Figura 5 Proceso lógico para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS.	46
Figura 6 Localización Geográfica Municipio de la Apartada.	104
Figura 7 MAPA DIAGNÓSTICO N° 1-GE BASE TOPOGRÁFICO	105

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	13 de 311

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Árbol de Problemas de la gestión institucional del servicio público de aseo	138
Ilustración 2 Árbol de Problemas de generación y presentación de residuos	140
Ilustración 3 Arbol de problemas de barrido y limpieza de vías y áreas publicas	141
Ilustración 4 Arbol problemas del corte de césped y poda de árboles.	142
Ilustración 5 Arbol problemas de lavado de áreas públicas.	143
Ilustración 6 Arbol de problemas de aprovechamiento	144
Ilustración 7 Arbol problemas de disposición final.....	146
Ilustración 8 Arbol de problemas de residuos sólidos especiales	147
Ilustración 9 Arbol problemas de residuos de construcción y demolición (RCD).....	148
Ilustración 10 Arbol problemas en la gestión de residuos sólidos en el área rural	149
Ilustración 11 Arbol problemas de la gestión de riesgos.....	150
Ilustración 12 Arbol de objetivos de la gestión institucional del servicio público de aseo	153
Ilustración 13 Arbol de objetivos de generación y prestación de residuos.....	155
Ilustración 14 Arbol de objetivos de barrido y limpieza de vías y áreas publicas.....	156
Ilustración 15 Arbol de objetivos de corte de césped y poda de arboles.....	159
Ilustración 16 Arbol de objetivos de lavado de áreas publicas.....	160
Ilustración 17 Arbol de objetivos de aprovechamiento.....	163
Ilustración 18 Arbol de objetivos de disposición final	165
Ilustración 19 Arbol de objetivos de residuos sólidos especiales (RSE).....	167
Ilustración 20 Arbol de objetivos de residuos de construcción y demolición (RCD)	169

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	14 de 311

Ilustración 21 Arbol de objetivos de gestión de residuos sólidos en el área rural170

Ilustración 22 Arbol de objetivos de gestión de riesgos172

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	15 de 311

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Presentación de los residuos sólidos.....	50
Imagen 2. Punto de acumulación de residuos en cuerpo de agua.....	51
Imagen 3. Punto de acumulación de residuos vía la Apartada - Ayapel.....	52
Imagen 4. Acumulación de residuos en canales de recolección de aguas lluvias.....	53
Imagen 5. Recolección de Residuos Sólidos por empresa SEACOR S.A E.S.P.....	54

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	16 de 311

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Proceso actual del manejo de residuos sólidos en el municipio de la Apartada	48
Grafica 2 Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios, Estrato I.....	70
Grafica 3 Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios, Estrato II.....	71
Grafica 4 Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios, Estrato III.....	72
Grafica 5 Composición Física de los Residuos Sólidos Comerciales.	73
Grafica 6 Composición Física de los Residuos Sólidos Institucionales.	74
Grafica 7 Separación de los residuos solidos.....	78
Grafica 8 Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos.	80
Grafica 9 Generación de Residuos Agroquímicos.....	81
Grafica 10 Quema de Residuos.....	82
Grafica 11 Enterramiento de los Residuos	83
Grafica 12 Importancia de la disposición final de los residuos sólidos.....	84
Grafica 13 Capacitaciones sobre residuos	85
Grafica 14 Importancia manejo de residuos	86
Grafica 15 Producción Alta de residuos	86
Grafica 16 Producción media de residuos	87
Grafica 17 Destino adecuado de residuos Orgánicos.....	87
Grafica 18 Separación de residuos ordinarios de Orgánicos.....	88
Grafica 19 Aprovechamiento de residuos orgánicos.....	89
Grafica 20 Molestias debido al tiempo de almacenamiento.....	90

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	17 de 311

Grafica 21 Conocimiento sobre el proceso de separación de los residuos	91
Grafica 22 Separación de residuos sólidos en negocios	92
Grafica 23 Capacitación sobre separación de residuos	93
Grafica 24 Implementación de programas para el aprovechamiento de residuos orgánicos	93

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	18 de 311

INTRODUCCION

En la actualidad la producción acelerada de residuos por parte de la humanidad y consigo la falta de planeación de los diferentes entes territoriales conllevan a grandes problemas de salud, medio ambiente, proliferación de vectores y enfermedades.

Con base en lo anterior es necesario la creación, diseño e implementación de programas para la disposición, manejo adecuado de los residuos sólidos y mitigación de impactos generados en el ambiente, siendo necesario y obligatorio la implementación de Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) por parte de municipios, regiones e instituciones de salud u otro ente generador, en donde se puedan aportar soluciones para un uso y/o aprovechamiento adecuado de estos.

Partiendo de esta problemática el MINISTERIO DE VIVIENDA, SALUD Y TERRITORIO y el MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE adoptan una nueva resolución la 0754 de 2014 con la cual se modifican aspectos para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de los municipios y distritos.

El municipio de la Apartada perteneciente al departamento de Córdoba, de acuerdo a lo anterior presento formalmente la actualización de su Plan de Gestión Integral de Residuos Solido (PGIRS) del municipio, teniendo en cuenta la resolución vigente ante la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (C.V.S) con resultado no aprobatorio, por ende se planteará un nuevo diseño con base en la resolución actual, el Plan de Desarrollo Municipal y Programa de Gobierno, esperando como resultado su aprobación y aplicación en el municipio por parte de la entidad encargada.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	19 de 311

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

Actualmente la producción acelerada de los residuos sólidos por parte de la humanidad y consigo la falta de planeación por parte de los entes territoriales para el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales, han contribuido a la generación de problemas en la salud pública y el medio ambiente, principalmente en la contaminación de cuerpos de agua, proliferación de vectores y enfermedades, degradación de la calidad del aire por malos olores y la generación de conflictos sociales que afectan la calidad de vida de sus habitantes.

La alcaldía de la Apartada perteneciente al municipio de córdoba, como ente territorial y de acuerdo a lo estipulado en la resolución N° 0754 de 2014 presentó la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio ante la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge (C.V.S) el pasado 18 de febrero de 2016, la cual no fue aprobada dado la falta de algunos ítems contemplados en el decreto 2981 de diciembre de 2013, decreto 838 de 2005 y la resolución N° 0754 de 2014, afectando al municipio y principalmente a sus habitantes por la falta de control en cuanto al manejo actual de residuos.

Es necesario el diseño, formulación e implementación de un nuevo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para resolver esta necesidad y así evitar inconvenientes en la salud, economía, ambiente y la parte legal del municipio.

Al no presentarse una pronta solución a esta problemática el municipio tendría que asumir grandes consecuencias legales y económicas, sin mencionar los problemas que se generarían en la salud de sus habitantes por el manejo inadecuado de residuos.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario el estudio, diseño, evaluación, corrección y presentación de una nueva propuesta basada en la resolución vigente, el programa de gobierno y el plan de desarrollo municipal para la aprobación por parte de la Corporación Autónoma Regional de los Valles Del Sinú y del San Jorge (C.V.S) para su aprobación y posterior ejecución.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	20 de 311

La elaboración del proyecto se enfocara en el mejoramiento de las condiciones técnicas del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de la Apartada en el municipio de Córdoba, así como optara por el mejoramiento de las condiciones ambientales del municipio y de salud pública, con la propuesta de ordenamiento y regulación del manejo, recolección, transporte, disposición final de los Residuos Sólidos generados en el municipio. De igual forma se mejoraran las condiciones legales reduciendo sustancialmente la posibilidad de una multa económica por no contar con el PGIRS actualizado.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	21 de 311

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de la Apartada – Córdoba.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del plan de manejo de residuos sólidos del municipio.
- Realizar un estudio de la propuesta existente teniendo en cuenta la resolución 0754 de 2014 y los planes de desarrollo municipal y departamental.
- Identificar y evaluar los parámetros por los cuales no fue aceptada la anterior propuesta.
- Realizar correcciones y propuestas necesarias para la presentación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) ante la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (C.V.S).

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	22 de 311

2. MARCO TEÓRICO

Un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) es un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio de aseo, acorde con los lineamientos definidos en los Planes y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial y basado en la política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se basa en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, Evaluado a través de la medición de resultados.

Generación: Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo.

Transporte: Es aquel que lleva el residuo. Tratamiento y disposición: incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para dar el destino final al residuo.

Control y supervisión: Este sub sistema se relaciona fundamentalmente con el control Efectivo de los otros tres sub sistemas¹.

La disposición de los residuos sólidos ordinarios se encuentra estrechamente asociada a la reglamentación sobre el servicio público de aseo que comprende las actividades de recolección, transporte, barrido y limpieza de vías y áreas públicas, la transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de dichos residuos. (Decreto 2981/2013).

De manera general la Gestión Integral de estos residuos corresponde casi en su totalidad al prestador del servicio de aseo; no obstante el usuario también deberá cumplir algunas obligaciones previstas en la ley, Si no presentara pena de ser

¹ CORPOGUAJIRA. Plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS [En línea]
<http://www.laguajira.gov.co/web/attachments/1360_PLAN%20DE%20GESTION%20INTEGRAL%20RESIDUOS%20S%20C3%93LIDOS%20-PGIRS.pdf> [citado el 02 de marzo de 2016].

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	23 de 311

sancionado mediante un comparendo ambiental (Ley 1259/2008) que es un instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros. En particular se ha diseñado para sancionar faltas asociadas al incumplimiento de las normas relativas al aseo.

En lo que respecta a los residuos peligrosos, es decir aquellos que presentan características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas, el Decreto 4741/2005 y la ley 1252/2008 regulan su gestión integral siendo sus disposiciones aplicables a todas las personas que los generen, gestionen o manejen.

De conformidad con esta normatividad, el generador, el importador o fabricante (quienes se equiparan al generador), el transportador, el almacenador y el receptor son solidariamente responsables hasta tanto el desecho sea dispuesto con carácter definitivo y de manera adecuada.

Dentro de las obligaciones que asisten al generador de estos residuos se deben destacar las siguientes:

- Elaborar un plan de gestión integral de residuos peligrosos que tienda a prevenir la generación de los mismos.
- Este plan no debe ser presentado a la autoridad ambiental para su aplicación, pero sí deberá estar disponible para cuando ésta realice visitas de seguimiento.
- Registrarse como generador de estos residuos a partir del momento en el cual el promedio mensual generado de los mismos sea igual o superior a 10 kilogramos, y remitir informes anuales sobre estos residuos.
- Contar con un plan de contingencias.
- No podrá almacenar los residuos por términos superiores a 12 meses
- Contratar los servicios de almacenamiento y disposición final de estos residuos que cuenten con los permisos y autorizaciones ambientales correspondientes.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	24 de 311

- Conservar las certificaciones de almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento o disposición final de estos residuos por el término de 5 años².

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) constituyen la mayor cantidad de residuos generados en las comunidades. Su componente principal son los residuos domiciliarios. Este tipo de desechos precisa de un sistema periódico de recogida para su tratamiento en los vertederos municipales.

Estos residuos tienen diferentes fuentes las cuales se señalan en la Figura 1:³

² ANDI - Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [En línea].<
<http://www.andi.com.co/es/GAI/GuiInv/MedAmb/Paginas/GIRS.aspx>> [citado el 02 de marzo de 2016]

³ CHACÍN, C. Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Instituto Pedagógico de Caracas, 2008, 179-181. Obtenido de <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v32n63/art10.pdf>

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	25 de 311

Figura 1 Fuente de generación de residuos sólidos en la comunidad.

Fuente	Tipo de residuos	Localización o actividad donde se genera
Doméstica	Residuos de comida, papel, cartón, restos de jardín, electrodomésticos, residuos domésticos peligrosos.	Viviendas unifamiliares y multifamiliares.
Institucional y comercial	Papel, cartón, latas, residuos de comidas, vidrio, restos orgánicos de jardines.	Escuelas, hospitales, centros gubernamentales, cárceles, tiendas, restaurantes, mercados, hoteles, y talleres, entre otros.
Construcciones	Partículas, escombros, madera, hormigón.	Sitios de construcción o reconstrucción de edificios, autopistas y carreteras.
Servicios municipales	Restos de basura, polvo y escombros.	Limpieza de autopistas, carreteras, calles y jardines, parques y playas.
Plantas de tratamiento	Lodos de tratamiento.	Plantas de tratamiento para el agua potable o aguas residuales.
Agrícolas	Desechos de cosechas, residuos domésticos, y residuos peligrosos: fertilizantes y plaguicidas.	Granjas, haciendas de cultivo intensivo o semi-intensivo, ganadería intensiva.

Fuente: (Tchobanoglous, Theisen, & Vogel, 1998)

La separación en la fuente es una actividad que debe realizar el generador de los residuos con el fin de seleccionarlos y almacenarlos en recipientes o contenedores para facilitar su posterior transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición. Esto garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación, por lo que los recipientes o contenedores empleados deberían ser claramente diferenciables, bien por color, identificación o localización.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	26 de 311

A pesar de no existir a nivel internacional un acuerdo con respecto a código de colores, la Figura 2 sugiere un código de colores en pro de facilitar la labor de identificación de los materiales residuales⁴.

Figura 2 Código de Colores

Sector	Tipo de residuo	Color
Doméstico	Aprovechables	Blanco
	No aprovechables	Negro
	Orgánicos biodegradables	Verde
Industrial, comercial institucional y de servicios	Cartón y papel	Gris
	Plásticos	Azul
	Vidrio	Blanco
	Orgánicos	Crema
	Residuos Metálicos	Café oscuro
	Madera	Naranja
	Ordinarios	Verde
<p>NOTA 1 Se recomienda que cada generador establezca un código de colores particular para aquellos residuos no incluidos en la tabla.</p> <p>NOTA 2 Se recomienda consultar la legislación local vigente para verificar si existe algún código de colores establecido por la autoridad competente.</p> <p>NOTA 3 Para residuos peligrosos se establecerá el código de colores e iconos en la guía para residuos peligrosos.</p> <p>NOTA 4 Los colores establecidos en la tabla obedecen a la normativa aplicable</p>		

Fuente: Norma Técnica Colombiana, GTC 24, Gestión Ambiental, Residuos Sólidos, Guía Para La Separación En La Fuente, 2009, <http://www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf>.

Para las actividades de clasificación se recomienda tener en cuenta, además de los resultados del diagnóstico, los siguientes criterios.

- Separar los residuos en peligrosos y no peligrosos.
- Clasificar los residuos no peligrosos teniendo en cuenta la Figura 3.

⁴ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (GTC 24), Gestión Ambiental, Residuos Sólidos, Guía Para La Separación En La Fuente, 2009, obtenido de <http://www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf>, [citado el 02 de Abril de 2016].

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	27 de 311

- Orientar el tipo de acopio y clasificación teniendo en cuenta adicionalmente las recomendaciones o condiciones del recolector.
- Manejar los residuos sólidos peligrosos de acuerdo con la legislación vigente aplicable.

La orientación para la separación de residuos en la fuente se presenta en la Figura 3:⁵

⁵ NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (GTC 24), Gestión Ambiental, Residuos Sólidos, Guía Para La Separación En La Fuente, 2009, obtenido de <http://www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf>, [citado el 02 de Abril de 2016].

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	28 de 311

Figura 3 Tipos de Residuos para la Separación en la Fuente.

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - Cartón y papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas). - Vidrio (Botellas, recipientes)^A. - Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)^A - Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases)^A - Textiles (ropa, limpienes, trapos) - Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) - Cuero (Ropa, accesorios) - Empaques compuestos (cajas de leche, cajas Jugo, cajas de licores, vasos y contenedores desechables)^A
	No aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios) - Papeles encerados, plastificados, metalizados - Cerámicas - Vidrio Plano - Huesos - Material de barrido - Collitas de cigarrillo - Materiales de empaque y embalaje sucios
	Orgánicos Biodegradables	Residuos de comida Cortes y podas de materiales vegetales hojarasca
Residuos peligrosos		<p>A nivel doméstico se generan algunos de los siguientes residuos peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos - Productos químicos varios como aerosoles inflamables, solventes, pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques. - Medicamentos vencidos - Residuos con riesgo Biológico tales como: cadáveres de Animales y elementos que ha entrado en contacto con bacterias, virus o microorganismos patógenos, como agujas, residuos humanos, limas, cuchillas, entre otros. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda no mezclarlos e informarse acerca de diferentes entidades que se encargan de su gestión.</p> <p>A nivel industrial, institucional y comercial esta reglamentado con base en la legislación vigente (véase anexo A)</p>
Residuos especiales		<ul style="list-style-type: none"> - Escombros - Llantas usadas - Colchones - Residuos de gran volumen como por ejemplo: muebles, estanterías, electrodomésticos. <p>Para el manejo de estos residuos se recomienda informarse acerca de servicios especiales de recolección establecidos.</p>
<p>^A Se recomienda que los envases estén enjuagados y secos para garantizar su valorización</p> <p>NOTA 1 Para que los residuos no sean clasificados como peligrosos no pueden estar impregnados o haber estado en contacto con sustancias clasificadas como peligrosas.</p>		

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	29 de 311

Fuente: Norma Técnica Colombiana, GTC 24, Gestión Ambiental, Residuos Sólidos, Guía Para La Separación En La Fuente, 2009, <http://www.estra.com/eco/pdf/norma.pdf>.

Cambiar los valores de una sociedad como la nuestra, para la que lo más importante es el progreso económico y en la que la solidaridad no juega aún un papel importante, es una tarea complicada. Pero hay la posibilidad de un cambio radical, en la educación y en la información. Aquí entra en juego la Educación Ambiental y es tarea de todos los educadores ambientales dar a conocer los problemas ambientales, informar acerca de las consecuencias de nuestros comportamientos cotidianos, así como de la gestión, que en este plano, se está llevando en las administraciones, industrias, empresas y organizaciones no gubernamentales.

Es necesario, en consecuencia, poner en marcha programas educativos y campañas de sensibilización que promuevan la participación y un cambio en los usos y comportamientos. Este tipo de programas debe ir, por un lado acompañado de acciones de sensibilización y de actividades concretas encaminadas a modificar las aptitudes y actitudes de los ciudadanos. La práctica de gestión debe iniciarse desde el hogar pero la escuela tiene un papel muy importante que cumplir en este proceso: educar a la población para disminuir el consumo exagerado de productos, el re-uso, el reciclaje y el compostaje.⁶

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

- “GESTION MUNICIPAL Y COMERCIALIZACION DE ENVASES - 1994”: *En Europa alrededor de 1940 una de cada 100 personas vivía en una ciudad de más de un millón de habitantes; en 1980, era uno de cada diez. Esto significa que la generación de residuos sólidos urbanos, aunque ya es un problema, se verá incrementando en el futuro y se convertirá en uno de lo más grande problemas que afectara al medio ambiente. Pero, a la vez, al ser una cuestión local y concentrada en áreas urbanas, se convertirá en un problema*

⁶ CHACÍN, C. Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Instituto Pedagógico de Caracas, 2008, pág. 179-181. Obtenido de <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v32n63/art10.pdf>

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	30 de 311

*acuciante a la sociedad, pues no solo será visto como una preocupación de medio ambiente a nivel global, si no que era un problema de índole sanitario en el entorno de las ciudades.*⁷

- “DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS URBANOS EN CUBA - 2004”: *Los estudios realizados por la Dirección de Comunales con posterioridad en el año 2000, han revelado el restablecimiento de la tendencia de generación y alertado sobre la crítica situación ocasionada por su producción y a cuya detención con nuevos enfoques de solución del problema en su origen están llamadas todas las instituciones, organismos y personas involucradas. El incremento paulatino en la generación de Residuos Sólidos Urbanos reportada en los últimos años, sitúa a Cuba junto a países desarrollados como España, Austria, Francia, Dinamarca, Alemania y Estados Unidos, lo que a su vez, es tomado como un índice del nivel de vida en un país.*⁸
- “POTENCIAL DE RECUPERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DISPUESTOS EN UN RELLENO SANITARIO - 2009”: *“En México, son pocas las ciudades que han cuantificado los RS; de hecho, los estudios para determinar la generación de residuos están enfocados principalmente a los RSD. Algunos RSD de cualquier localidad manejada de forma apropiada se podrían reutilizar o convertir en insumos de algún otro proceso. De esta manera, lo que al final se vertiera en los sitios de disposición final sería una cantidad menor.”*⁹
- “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE CAPACITACIÓN PARA EL BUEN MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PUERTO VILLAMIL,

⁷ GONZALEZ, Ladislao. Gestión Municipal y Comercialización de Envases [En línea].

http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_DYC/DYC_1994_17_155_163.pdf
[Consultado el 27 de abril de 2016].

⁸ LÓPEZ, Matilde. DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS URBANOS EN CUBA. CENIC Ciencias Biológicas, 2014, 35(1), pág. 1-3.

⁹ AGUILAR, Quetzalli. Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario. Revista de ingeniería, 2009, pág. 17

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	31 de 311

CANTÓN ISABELA, PROVINCIA DE GALÁPAGOS - 2015”: *“La investigación que se realizó se pudo diagnosticar un problema dentro del frágil ecosistema, en la cual los desechos sólidos que se producía en las islas no eran bien manejados y por ende existían un impacto ambiental en la ecología de las islas Galápagos. Para resolver el problema que era causado por los turistas que visitan nuestro patrimonio natural se llevó a cabo un plan de mejora y realizar capacitación a la comunidad en general”*.¹⁰

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

- “APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA – 2006”: *Dentro de las actividades realizadas por el municipio, se han adelantado grandes esfuerzos por reducir las cantidades de residuos que llegan a los diferentes botaderos. El tema se ha abordado desde varios enfoques principales a saber: educación al interior de la comunidad urbana y rural para facilitar la separación en la fuente; así como interacción con gremios comerciales e industriales con el fin de que aporten y articulen sus recuperaciones internas, desarrollo de proyectos estructurados de sensibilización comunitaria y concientización a las organizaciones de recicladores. Como una solución para incrementar el aprovechamiento de los residuos sólidos en el municipio de Pereira, se propone generar grupos organizados los cuales mediante los cuales se pueda generar grupos de economía solidaria preferiblemente Cooperativas*.¹¹
- “MODELO SISTÉMICO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN COLOMBIA – 2011”: *modelo desarrollado con la metodología de la Dinámica de Sistemas, para la gestión de los residuos sólidos que se generan en las instituciones educativas; a sabiendas*

¹⁰ QUINAPALLO, A. implementación de un plan integral de capacitación para el buen manejo de residuos sólidos en puerto Villamil, provincia de Galápagos ,universidad tecnológica Israel,2015.

¹¹ LOPEZ, s; SALAZAR, W Y MESA, f. Aprovechamiento de los residuos sólidos en el municipio de Pereira. Scientia et Technica, 2014, pág. 411

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	32 de 311

que el adecuado manejo de estos residuos siempre se ha presentado como una problemática ambiental difícil de afrontar en tales instituciones, ya sea por falta de presupuesto para la inversión de programas de educación ambiental o por simple desconocimiento de herramientas para lograr resultados óptimos. El principal problema es que gran parte del presupuesto de tales instituciones se ve afectado por el alto costo del servicio del aseo, debido a una generación excesiva de residuos de los cuales no se realiza ningún tipo de aprovechamiento. Para esto hemos planteado un modelo en el que se relacione las variables cantidad de residuos, el presupuesto de las instituciones y los residuos reciclados. Siendo este modelo el primer resultado de nuestra investigación en dirección a ese propósito.¹²

- “PLAN DE NEGOCIOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PRESENTES EN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, EN EL MUNICIPIO DE CONDOTO (CHOCO) – 2011”: *A pesar de que el municipio de Condoto cuenta con un operador del servicio de aseo que es la Empresa de Servicios Públicos de Condoto, y que los residuos sólidos se disponen en el relleno sanitario municipal, es importante tener en cuenta que el potencial de aprovechamiento de residuos con que cuenta el municipio es apropiado para que se inicien prácticas de reciclaje dirigidas y asesoradas por la empresa prestadora del servicio de aseo o por otras entidades públicas o privadas, con lo cual se disminuyen los impactos en Plan de Negocios para el Aprovechamiento de Materiales Presentes en los Residuos Sólidos Urbanos, en el Municipio de Condoto (Chocó) 19 el relleno sanitario y por ende en todo el municipio, e igualmente se generan empleos para las personas y se contribuye de esta forma al mejoramiento de la calidad de vida de los condoteños.¹³*
- “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA APROVECHADORA DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA COMUNA 3 DE SOACHA CUNDINAMARCA – 2014”: *La cantidad de residuos que genera el*

¹² IBARRA, D & REDONDO, J. Modelo Sistémico para el Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas en Colombia. Comunidad Colombiana de Dinámica de Sistemas, 2011, pág. 1-5. Obtenido de http://www.urosario.edu.co/urosario_files/58/58048665-414d-42ab-9a0a-ed6bb6cbccd4.pdf

¹³ CASTRO, W. Plan De Negocios Para El Aprovechamiento De Materiales Presentes En Los Residuos Sólidos Urbanos, En El Municipio De Condoto (Choco). Trabajo de Grado, PEREIRA- RISARALDA, 2011,obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2235/3/3637282R374.pdf>

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	33 de 311

municipio es alta , en Soacha se producen 276 toneladas de basura por día, en el año 2008 el porcentaje de aprovechamiento de residuos orgánicos fue de 0,01 % y el de los residuos con un mercado definido como el cartón, papel, vidrio y los plásticos fue de 41,9 % , de acuerdo a estas cifras y a las problemáticas presentadas se hace necesaria la búsqueda de soluciones que puedan mejorar esta situación, precisamente una de estas alternativas es la creación de organizaciones encargadas de gestionar los residuos sólidos que genera la comuna, este proyecto presenta métodos alternos de manejo de residuos sólidos como: el compostaje, el reciclaje, la reutilización, la incineración controlada y por último la disposición final en vertederos sanitarios.

Aparte de lo anterior, se ataca la contaminación ambiental por acumulación de residuos y taponamiento de canales de agua, ya que, buena parte de estos se aprovecharían antes de ser dispuestos en vertederos.¹⁴

- “PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN - 2015”: *La Alcaldía de Medellín mediante la Secretaría de Gestión y Control Territorial y la Universidad de Medellín avanza en la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos- PGIRS, con el propósito de identificar problemáticas y posibles soluciones asociadas a los residuos generados en la ciudad.*

Esto permitirá formular programas y proyectos para mejorar el servicio público de aseo, aumentar el aprovechamiento de los residuos, la dignificación de la población recicladora, la participación activa y consciente de la ciudadanía en el ciclo del proceso, la calidad de vida y la sostenibilidad de la Nueva Medellín.¹⁵

¹⁴ MORENO, D & OSPINA, W. Estudio De Factibilidad Para La Creación De Una Empresa Aprovechadora De Residuos Sólidos En La Comuna3 De Soacha Cundinamarca. Trabajo de Grado, CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS, SOACHA, 2014, obtenido de http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/bitstream/10656/3039/1/TA_HuerfanoMorenoDiegoAndres_2014.pdf

¹⁵ PARDO, L. Universidad de Medellín, 2015, Obtenido de udem: <http://www.udem.edu.co/index.php/experiencias/325-menu-principal/vida-udem/comunicaciones-y-prensa/noticias-u/noticias-u-2015/2425-pgirs-noticia-u>

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	34 de 311

2.2 MARCO CONTEXTUAL

2.2.1 DESCRIPCIÓN FÍSICA Y LOCALIZACIÓN

La Apartada es un municipio localizado en la zona sureste del departamento de Córdoba, este se encuentra recorrido por el río San Jorge y cuenta con la presencia de cuerpos de agua (caños y quebradas). La Apartada es un sitio estratégico en la relación al transporte intermunicipal; este es atravesado por la carretera troncal de occidente, vía de carácter obligatorio de carga pesada y liviana que comunica a la costa atlántica con el interior del país.

La Apartada, punto de transición entre municipios como Planeta Rica, Ayapel, Caucasia, Montelibano y Buenavista los cuales basan su economía en la comercialización de ganado.

El municipio de la Apartada está localizado en la Costa Caribe Colombiana; Ubicado al sur este del departamento de Córdoba, en la subregión del río San Jorge; entre la margen derecha de este, y los límites del departamento de Antioquia al sur de Córdoba; con un área perimetral de 27.081 ha.

La Apartada se encuentra a 103 km de distancia de Montería, y a 3 km del puente sobre el río San Jorge se encuentra concentrada el área urbana (ver figura 4). Sus coordenadas son: Latitud Norte 7°51'45"; Longitud Oeste 75°15'33"¹⁶.

¹⁶ ALCALDIA DEL MUNICIPIO. Información general de la Apartada [En línea] <http://www.laapartada-cordoba.gov.co/Contenido/municipio/informacion_general.php> [Citado el 02 de marzo de 2016].

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	35 de 311

Figura 4 Ubicación geográfica municipio La Apartada – Córdoba.



Fuente: Google Maps.

2.2.2 POBLACIÓN

El municipio de la Apartada cuenta con una extensión territorial de 273 Km² que equivale al 0,023% del territorio nacional y aun 1,13% del departamento de Córdoba. Está integrado por 15 Barrios, 4 veredas y 3 corregimientos.

Las estadísticas del DANE, en materia de crecimiento poblacional se evidencia una tendencia de crecimiento constante en la cabecera municipal con un último censo de 10.162 para el 2005 y una proyección de 11.549 personas para el año 2010., en el caso de la población rural se observa un constante decrecimiento poblacional debido con un total de 2.566 personas para el año 2005 y una proyección de 2.341 para el año 2010 principalmente a la migración de la población de los centros poblacionales rurales hacia el casco urbano e incluso otros municipios y departamentos. Migración motivada por los procesos de

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	36 de 311

desplazamiento forzoso, y desastres naturales, o simplemente con la intención de estar integrado y tener mejor calidad de vida.

Diversas situaciones y motivos han consolidado el carácter demográfico de la apartada, el proceso de ocupación del territorio se ha visto influenciado principalmente por la problemática de segregación de los corregimientos y veredas, la falta de servicios e infraestructura urbana, y problemáticas ambientales y sociales. Es evidente que estas situaciones conlleven y apoyen las proyecciones de crecimiento poblacional establecidos por el DANE, hecho que es tangible dado el crecimiento y establecimiento de asentamientos en los bordes del casco urbano¹⁷.

2.2.3 ECONOMÍA

La apartada es un municipio caracterizado principalmente por basar su economía principalmente en la pesca y cultivos con grandes extensiones de arroz, sorgo, sandía y maíz; y en menor escala yuca, plátano, cítricos, mango, guayaba y otros frutales. La segunda actividad económica más rentable presente en la región es la ganadería¹⁸.

2.2.4 RESEÑA HISTÓRICA

El origen del municipio de La Apartada se remonta al año 1957, cuando se comienza a conformar un asentamiento de personas provenientes de distintas partes del país, atraídos por la construcción del puente sobre el río San Jorge y los carretables que comunican a los municipios de Ayapel y Montelíbano. Las primeras viviendas fueron construidas como especies de enramadas en las cuales

¹⁷ DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. [En línea] <http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/23350T7T000.PDF> [Citado el 02 de marzo de 2016].

¹⁸ ALCALDIA DEL MUNICIPIO. Información general de la Apartada [En línea] <http://www.laapartada-cordoba.gov.co/Contenido/municipio/informacion_general.php> [Citado el 02 de marzo de 2016].

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	37 de 311

se vendían fritos y comidas, aprovechando las bondades que les brindaba el río San Jorge con la pesca.

El comercio comenzó a surgir poco a poco. Los habitantes de la zona, la mayoría provenientes del departamento de Antioquia, comenzaron a montar diferentes tipos de negocios como graneros, cantinas, entre otros. La población fue creciendo y se comenzaron las construcciones de casa a lado y lado de la carretera Troncal de Occidente. El espacio para habitar se fue reduciendo y hubo la necesidad de expandirse. Fue entonces cuando se creó la primera Junta de Acción Comunal, la cual gestionó ante las haciendas vecinas de la zona la secesión de más tierra para la construcción de viviendas.

Debido a la expansión de la población, las administraciones de los municipios de Ayapel y Montelibano decidieron colocar como límite de los dos municipios la carretera troncal, originándose la división de la comunidad en dos corregimientos, La Apartada de Montelibano y La Frontera de Ayapel. Debido a la división y al crecimiento poblacional de la zona se generaron muchas necesidades, convirtiéndose los servicios públicos como la mayor prioridad de la zona en esos momentos.

El ferviente deseo de los pobladores por el desarrollo y progreso de la zona, los motivó para trabajar por la municipalización de La Apartada. Parte de este logro lo resume el líder Octavio Montoya, miembro del Comité Pro Municipio de La Apartada, aprovechando las bondades que en el momento les ofrecía la Ley 136 para la creación de nuevos entes territoriales. Realizaron los estudios necesarios para tal fin y convencidos de que cumplían con los requisitos necesarios para la municipalización de La Apartada, elaboraron el proyecto.

Luego de realizar todos los trámites requeridos, fue presentado el proyecto de ordenanza 07 de 1997 ante la Asamblea Departamental de Córdoba, mediante el cual se crea el municipio de La Apartada, segregándose así de los municipios de Ayapel y Montelibano¹⁹.

¹⁹ ALCALDIA DEL MUNICIPIO. Información general de la Apartada [En línea] <http://www.laapartada-cordoba.gov.co/Contenido/municipio/informacion_general.php> [Citado el 02 de marzo de 2016].

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	38 de 311

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Con el fin de facilitar conceptos del presente documento, a continuación se presentan algunas definiciones técnicas que permitirán entender más claramente el alcance del mismo:

- ❖ **PGIRS:** Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Según Resolución N° 0754 de 2014 “Es un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos y actividades, definidos por el ente territorial para la prestación del servicio público de aseo, acorde con los lineamientos definidos en los Planes y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial y en la política Nacional y Departamental de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual se basa en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo de la prestación del servicio de aseo, evaluado a través de la medición de resultados”.
- ❖ **PLAN DE DESARROLLO:** Un plan de desarrollo es una herramienta de gestión que promueve el desarrollo social en un determinado territorio. De esta manera, sienta las bases para atender las necesidades insatisfechas de la población y para mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos²⁰.
- ❖ **RAS:** Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Es un documento que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al sector de agua potable y saneamiento básico y sus actividades complementarias²¹.

²⁰ DEFINICION. Plan de desarrollo [En línea] < <http://definicion.de/plan-de-desarrollo/> > [citado el 02 de marzo de 2016].

²¹ MINVIVIENDA. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. [En línea] < <http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-de-agua/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable>> [citado el 02 de marzo de 2016]

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	39 de 311

- ❖ **RESIDUOS BIODEGRADABLES:** Los residuos biodegradables son elementos que se transforman por la acción de organismos unicelulares y microscópicos como los hongos y las bacterias o por animales como las lombrices. Por este mismo proceso se pueden integrar fácilmente a la naturaleza²².

- ❖ **RESIDUO ORGANICO:** Son biodegradables (se descomponen naturalmente). Son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, sus cáscaras, carne, huevos²³.

- ❖ **RESIDUO SÓLIDO O DESECHO:** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final²⁴.

2.4 MARCO LEGAL

- Partiendo del decreto único 1076 del 26 de mayo de 2015, el cual es una compilación de las normas expedidas por el Gobierno Nacional en cabeza del Presidente de la República, en ejercicio de las facultades reglamentarias otorgadas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política.

²² CJSCANECAS. Residuos Biodegradables. Obtenido en: <http://www.canecas.com.co/residuos-biodegradables>

²³ MANTRA. Residuos Orgánicos e Inorgánicos. Obtenido en: <http://www.mantra.com.ar/contecologia/organicoseinorganicos.html>

²⁴ ALCALDIA DE BOGOTA. Análisis sobre la propiedad de los residuos sólidos. [En línea] <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=37003>> [citado el 02 de marzo de 2016].

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	40 de 311

La pretensión de esta iniciativa es recoger en un solo cuerpo normativo todos los decretos reglamentarios vigentes expedidos hasta la fecha, que desarrollan las leyes en materia ambiental. Teniendo en cuenta esta finalidad este decreto no contiene ninguna disposición nueva, ni modifica las existentes

- Ley 142 de 1994 (Modificada en la ley 689 de 2001): Por el cual se establece el régimen de los servicios públicos, domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1713 de 2002 (Modificado en el decreto 838 de 2005): Por la cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación pública del servicio de aseo y el decreto ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos.
Asigna a los municipios y departamentos la responsabilidad en el manejo de los residuos sólidos y la obligación de formular e implementar planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).
- Decreto 1505 del 4 de junio de 2003 (Modificado en el decreto 2981 de 2013): Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013: Por el cual se deroga el decreto 1505 del 4 de junio de 2003, por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo y otras disposiciones.
- Artículo 8° plan para la gestión integral de residuos sólidos (PGIRS): A partir de la vigencia del presente decreto, los municipios y distritos, deberán elaborar y mantener actualizado un plan municipal o distrital para la gestión integral de residuos o desechos sólidos en el ámbito local y/o regional según el caso. En el marco de la política para la gestión integral de los residuos, el cual será enviado a las autoridades ambientales competentes, para su conocimiento, control y seguimiento.

El plan se diseñara para un periodo acorde con el de los planes de desarrollo municipal y/o distrital según sea el caso. La ejecución del plan

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	41 de 311

para la gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), se efectuara en armonía y coherencia con lo dispuesto en los planes de ordenamiento territorial y en los planes de desarrollo de nivel municipal y/o distrital.

- Resolución 1045 de septiembre 26 de 2003 (Modificada en la resolución 477 de 2004): Por la cual se adopta metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), y se toman otras determinaciones.
- Resolución 0754 de noviembre 25 de 2014 (Actualmente): por la cual se establece la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de segunda generación; la cual debe ser adoptada por los Alcaldes de todos los municipios y distritos del país. Esta nueva metodología deroga la establecida en la Resolución 1045 de 2005.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	42 de 311

3. METODOLOGIA PROPUESTA.

Para dar cumplimiento los objetivos específicos y poder realizar el diseño del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de la Apartada en el departamento de Córdoba, se desarrollara la siguiente metodología:

3.1 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL EN EL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA - CÓRDOBA.

Para evaluar las condiciones actuales y ratificar la información existente en cuanto al plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) Se realizará un análisis de coherencia y suficiencia de la información existente con base en las condiciones actuales del municipio de la Apartada – córdoba; recopilación de información por medio de fuentes primarias (encuestas y caracterización de residuos sólidos en el municipio) a su vez se utilizaran fuentes secundarias (Datos de la alcaldía municipal, información del ente prestador del servicio público de aseo SEACOR S.A E.S.P, Plan Básico de Ordenamiento Territorial (POT), Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), documentos oficiales relativos), lo que permitirá:

- Identificar las falencias más representativas en la propuesta existente.
- Reconocer la forma en que son recolectados y tratados los residuos sólidos municipales.
- Realizar la caracterización física de los residuos sólidos.
- Adquirir conocimiento referente al manejo de residuos sólidos generados.

3.1.1 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS.

La caracterización de los residuos sólidos se realiza para un determinado número de viviendas o usuarios (del servicio de aseo), que deberán ser una muestra representativa del universo de los generadores. Generalmente la metodología aplicada en los estudios de caracterización es la diseñada por el doctor Kunitoshi Sakurai, para los países de América Latina y del Caribe (Cantanhede, Monge, Alvarado, & Chumpitaz, 2009) Además, este método sencillo para el análisis de

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	43 de 311

residuos sólidos es recomendado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS.

(López, 2009) Describe que para realizar un estudio de caracterización de residuos sólidos se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Zonificación del área de estudio: Se busca delimitar áreas características similares; en zonas urbanas se pueden diferenciar de acuerdo con sus unidades de procedencia tales como: residencial, comercial, industrial, barrido de calles y áreas públicas (Tchobanoglous, Theisen, & Vigil, 1994).
2. Identificar la población actual: Esta información puede ser consultada en los planes de desarrollo y en los PGIRS de cada Municipio; o también, en las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.
3. Número de muestras: Cantidad de muestras por zonas representativas que pueden ser determinadas según la fórmula diseñada por Sakurai (Pacheco, Karen, & Chamorro, 2009).

Formula 1 Determinación tamaño de muestra

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 * N * \sigma^2}{(N - 1)E^2 + Z_{1-\alpha}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra, es necesario aumentar un 10% por pérdida de muestras.

N : Tamaño de la población, (número total de viviendas).

σ^2 : Varianza de la población.

$Z_{1-\alpha}^2$: Coeficiente de confianza (1,96 con un grado de confianza del 95%).

E : Error permisible en la estimación de la producción per cápita.

4. Distribución de la muestra: La distribución total de la muestra se realiza según la zonificación de áreas y con una asignación aproximada en número de muestras.
5. Determinar el punto de muestreo: Cada muestra debe asignarse a una manzana y a un generador específico.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	44 de 311

6. Toma de muestras: Una vez se hayan recolectado los residuos clasificados de cada área, estos deberán ser pesados (excluyendo el peso del recipiente que los contenga) y registrados.
7. Determinar la composición física de los residuos: Con las muestras seleccionadas se separan y clasifican los componentes de acuerdo a las categorías típicas de los residuos.

El Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente recomienda que de los residuos recolectados por área de estudio se toma una muestra de 1 m³ y se los vierte el piso limpio, los materiales gruesos se cortan a un tamaño máximo de 15 cm, se mezcla la muestra y se recoge una pequeña (50 kg o menos) después de realizar el cuarteo las veces que sea necesario. El peso de los residuos clasificados por componentes se registra en un formato por cada área de estudio.

Y así recopilar esta información como base para la elaboración del programa final. Estas actividades se harán con el apoyo de la Ingeniera Sanitaria y el personal disponible en la alcaldía de la Apartada, principalmente en las oficinas de Planeación y Obras Públicas.

3.1.2 REALIZACIÓN DE ENCUESTAS.

Con base en la población de muestra calculada, se realizó una encuesta para la parte rural y otra para la parte comercial en cuanto al conocimiento general en el manejo, características y disposición final de los residuos generados, para determinar el grado de conocimiento actual en cuanto al tema de manejo y tratamiento de residuos sólidos para la correcta implementación de metas, programas y objetivos del nuevo plan de gestión integral de residuos sólidos.

3.2 *COMPARACIÓN ENTRE LA INFORMACIÓN EXISTENTE Y LA INFORMACIÓN RECOPIADA.*

Teniendo en cuenta la información obtenida en la identificación del estado actual referente al Manejo Integral de Residuos Sólidos por parte del municipio y sus habitantes, se realizara una comparación para actualizar dichos datos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	45 de 311

3.3 ANÁLISIS DOFA DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO.

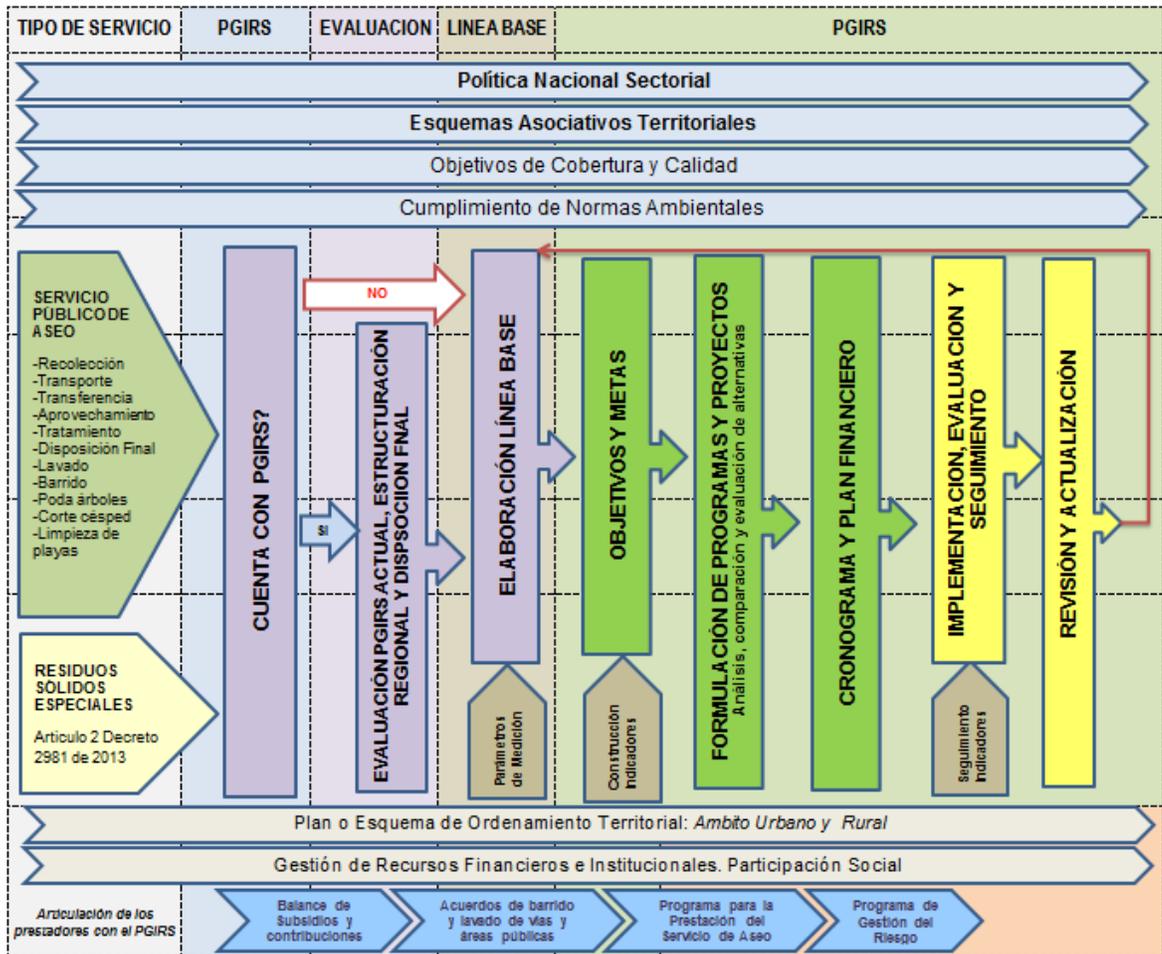
En este paso se evaluará el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), teniendo en cuenta el análisis DOFA, con el objetivo de identificar las falencias que se presenten, corregirlas y así obtener el producto esperado al finalizar el presente trabajo.

3.4 DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA- CÓRDOBA.

Para la elaboración del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del municipio, se realizará por medio de los lineamientos propuestos en la resolución 0754 de 2014 como se observa en la figura 5.



Figura 5 Proceso lógico para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS.



Fuente: Resolución 0754 de 2014 - MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	47 de 311

4. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.

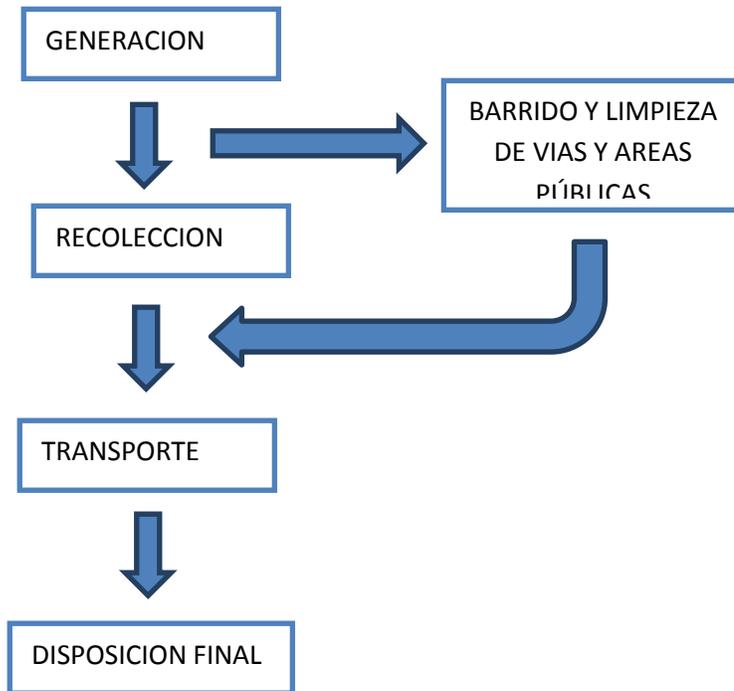
4.1 DIAGNÓSTICO SOBRE EL ESTADO ACTUAL DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA - CÓRDOBA.

En cuanto al área de aseo es manejada a través del convenio con la empresa prestadora de servicio SEACOR S.A E.S.P en el cual se realiza las actividades de recolección y transporte de residuos sólidos, barrido y limpieza de vías y áreas públicas y disposición final, que beneficia a una población de aproximadamente 10500 habitantes que agrupan 3008 viviendas y/o usuarios del municipio.

El proceso actual de manejo de residuos sólidos en el municipio de la apartada, consta de los siguientes pasos, Ver grafica 1.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	48 de 311

Grafica 1. Proceso actual del manejo de residuos sólidos en el municipio de la Apartada



Fuente. Autor

Actualmente en el proceso de manejo de los residuos sólidos del municipio de la Apartada, no se está llevando a cabo un programa de separación en la fuente, el cual es de gran importancia incluir dentro del proceso de manejo de residuos sólidos del municipio, actualmente no se realiza un proceso de recuperación lo que genera un desperdicio de materiales que fácilmente podría ser rescatado y así se crearía una cultura sobre manejo adecuado de los residuos sólidos en el municipio, para explicar más detalladamente el estado actual en el manejo de residuos sólidos del municipio. La identificación del estado actual se dividió en Tres aspectos:

- Identificación de falencias más representativas en el sistema de aseo
- Reconocer la forma en que son recolectados y tratados los residuos sólidos en el municipio de la Apartada por parte de la empresa prestadora del servicio SEACOR S.A E.S.P.
- Caracterización física de los residuos sólidos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	49 de 311

4.1.1 IDENTIFICACION DE LAS FALENCIAS MÁS REPRESENTATIVAS EN EL SISTEMA DE ASEO.

❖ RECOLECCION Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS.

Se realiza con una frecuencia de Tres veces por semana (Martes, Jueves Y Sábado) tanto en el sector residencial como en el comercial e institucional en un tiempo promedio de 8 horas diarias, para la recolección de los residuos sólidos se utiliza un carro compactador de 16 Yd³, se emplean 3 personas por vehículo, un conductor y dos operarios que realizan la recolección manual de los residuos de los usuarios del servicio establecidos en la tabla 1 por las vías del municipio.

Tabla 1 Usuarios suscritos al servicio de aseo.

USO	ESTRATO	N° DE USUARIOS
RESIDENCIAL 3008	EST 1	2155
	EST 2	782
	EST 3	71
COMERCIAL	----	172
INSTITUCIONAL	----	8

Fuente. Información suministrada por Empresa prestadora del servicio SEACOR S.A E.S.P. Abril 2016

PROBLEMÁTICA.

- ✓ No se realiza separación en la fuente, debido a que la población del municipio no tiene conocimiento sobre el tema, al no haber programas que abarquen esta temática, se evidencia es que los residuos sean presentados en bolsas plásticas, canecas plásticas, cajas y costales Ver imagen 1, en algunos casos el peso o volumen de residuos almacenados en estos, sobrepasan su capacidad, lo que hace que los residuos sean arrojados en las vías e incluso cuerpos de agua, generando contaminación en el paisaje o retraso en la ruta de recolección.



Imagen 1. Presentación de los residuos sólidos.

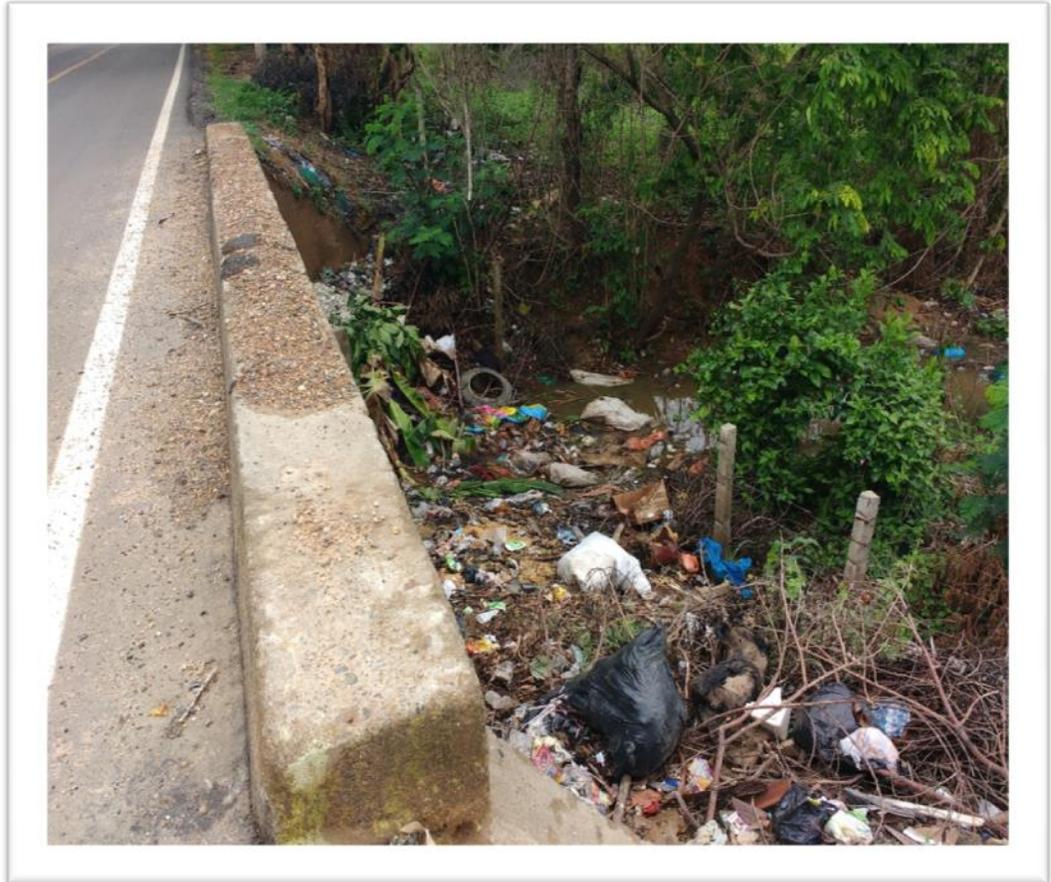


Fuente. Autor

- ✓ Disposición de los residuos por parte de habitantes en vías de tránsito Ver imagen 2 y cuerpos de agua Ver imagen 3, lo que genera puntos críticos de acumulación de desecho, ocasionando desordenes en las vías públicas del municipio y aumento en la propagación de plagas y generación de malos olores en las áreas donde se presenta este problema.



Imagen 2. Punto de acumulación de residuos en cuerpo de agua.



Fuente. Autor

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	52 de 311

Imagen 3. Punto de acumulación de residuos vía la Apartada - Ayapel.



Fuente. Autor

- ✓ Se presenta taponamiento en varios tramos del alcantarillado por ingreso de residuos presentes en los canales de recolección de aguas lluvias como se evidencia en la imagen 4.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	53 de 311

Imagen 4. Acumulación de residuos en canales de recolección de aguas lluvias.



Fuente. Autor

❖ **DISPOSICION FINAL.**

Los residuos generados por el municipio son recolectados por la empresa de aseo SEACOR S.A E.S.P y trasportados al relleno sanitario loma grande, ubicado en la ciudad de montería en donde la empresa por Servigenerales S.A E.S.P es la encargada de hacer los tratamientos necesarios para el control de dichos residuos.

PROBLEMÁTICA

- Dado que la empresa destinada al tratamiento de residuos Servigenerales S.A E.S.P presenta un convenio con la empresa de Aseo SEACOR S.A E.S.P y no directamente con el municipio realizar ajustes, modificaciones o programas para el tratamiento de residuos y lixiviados es más complicado.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	54 de 311

4.1.2 RECONOCER LA FORMA EN QUE SE RECOLECTAN LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE LA APARTADA POR PARTE DE LA EMPRESA PRESTADORA DEL SERVICIO SEACOR S.A E.S.P.

Para la recolección de los residuos sólidos se utiliza un carro compactador 16 Yd³ que transporta los residuos tanto en el área urbana como en la zona rural, un conductor y dos operarios que realizan la recolección manual por las vías del municipio y la zona rural de este, en las rutas estipuladas por la empresa como se observa en la imagen 5.

El tipo de recolección empleado es recolección en acera en donde los habitantes del municipio disponen de sus residuos en las partes laterales de la carretera, es decir, en zonas peatonales.

Imagen 5. Recolección de Residuos Sólidos por empresa SEACOR S.A E.S.P



Fuente. Autor

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	55 de 311

4.1.3 CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos en este caso municipales, constituidos por residuos domiciliarios y no domiciliarios, a ser: la cantidad de residuos, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico. Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera²⁵.

Para el desarrollo de este trabajo se realizó un estudio de caracterización de residuos sólidos, enfocado en determinar la composición física de los residuos sólidos generados en el municipio de la Apartada, el cual se subdivide en la etapa de diseño y ejecución, teniendo en cuenta la metodología del muestreo estratificado proporcional, el método más común para la selección de muestras, pues asegura que cada vivienda de un estrato tenga la misma probabilidad de ser seleccionada, diseñada por el doctor Kunitoshi Sakurai, para los países de América Latina y del Caribe (Cantanhede, Monge, Alvarado, & Chumpitaz, 2009).

❖ ETAPA DE DISEÑO

Esta etapa contempla el diseño del estudio de caracterización propiamente dicho para ello se inicia con la determinación de la muestra para cada sector económico y determinación de los recursos incluyendo la conformación del equipo técnico.

PASO 1: DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

De acuerdo a la información suministrada por la alcaldía municipal y la empresa SEACOR S.A E.S.P. se obtiene el número de usuarios/viviendas para cada sector económico, que en este caso se subdivide en domiciliarios, comerciales e

²⁵ Guía Metodológica para la elaboración del estudio de caracterización para residuos sólidos municipales (EC-RSM), Anónimo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	56 de 311

institucionales, para un total de 3187 usuarios, los cuales se distribuyen como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2 Distribución total de los usuarios de acuerdo al sector económico.

Zonificación	N° de viviendas	Porcentaje de distribución.
Domiciliario	Estrato 1 2155	71.7%
	Estrato 2 782	25.9%
	Estrato 3 71	2.4%
3008 viviendas		
Comercial	172	
Institucionales	7	

Fuente. Información suministrada por la alcaldía de la Apartada, abril 2016.

Luego de definir el número total de viviendas por sector económico a las cuales les presta el servicio de aseo la empresa, se continuó a determinar el número de muestras según la fórmula 1:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha}^2 * N * \sigma^2}{(N - 1)E^2 + Z_{1-\alpha}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

N: Tamaño de la población, (número total de viviendas).

σ^2 : Varianza de la población.

$Z_{1-\alpha}^2$: Coeficiente de confianza (1,96 con un grado de confianza del 95%).

E: Error permisible en la estimación de la producción per cápita.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	57 de 311

Para aplicar la fórmula, se determina las variables antes mencionadas, en este caso se considera:

- Para la obtención de la varianza de la población, si no hay datos iniciales de esta, en donde se realiza el estudio, la bibliografía recomienda que se asuma 0,2 kg/hab./día
- El error permisible es igual al 10% de la generación per cápita nacional, de acuerdo a consultas realizadas en la web la GPC de nuestro país es igual a 0,69 kg/hab./día por lo que el error permisible aplicado en este caso es 0,069 kg/hab./día

Luego al resultado obtenido se le adiciona del 10% al 15% del total obtenido con la Fórmula anterior, como muestra de contingencia. Es decir, la muestra de viviendas será la suma total del número de viviendas obtenidas a partir de la Fórmula anterior y las viviendas correspondientes a la muestra de contingencia.

a. DETERMINACIÓN DE MUESTRAS PARA EL SECTOR DOMICILIARIO.

Los datos utilizados para obtener el tamaño de la muestra en el sector domiciliario son los siguientes:

$$\begin{aligned}
N &= 3008 \text{ viviendas} \\
\sigma &= 0,2 \text{ kg/hab./día} \\
Z_{1-\alpha}^2 &= 1,96 \\
E &= 0,069 \text{ kg/hab./día}
\end{aligned}$$

Aplicando la formula se obtiene:

$$n = \frac{3,8416 * 3008 * 0,04}{(3007)(0,069)^2 + (3,8416)(0,04)}$$

$$n = 31,94$$

$$nt = n + (n * 10\%) = 35,13$$

$$nt = 35$$

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	58 de 311

Para el sector domiciliario se tiene un total de 35 muestras, las cuales se distribuyen en los estratos 1, 2 y 3, teniendo en cuenta el porcentaje que se muestra en la Tabla 2, de acuerdo a esto se tiene:

Estrato 1

n1=25 muestras

Estrato 2

n2=9 muestras

Estrato 3

n3= 1 muestras.

b. DETERMINACION DE LA MUESTRA PARA EL SECTOR COMERCIAL.

Los datos utilizados para obtener el tamaño de la muestra en el sector comercial son los siguientes:

N=172

$\sigma=0,2$ kg/hab./día

$Z_{1-\alpha}^2=1,96$

E: 0,069 kg/hab./día

Aplicando la formula se obtiene:

$$n = \frac{3,8416 * 172 * 0,04}{(171)(0,069)^2 + (3,8416)(0,04)}$$

n = 27,30

nt = n + (n * 10%) = 30,04

nc = 30

Para el sector comercial se tiene un total de 30 muestras.

c. DETERMINACION DE LA MUESTRA PARA EL SECTOR INSTUTUCIONAL.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	59 de 311

Para el sector institucional se realizó tomando como puntos de muestreo dos instituciones educativas, ya que estas son los mayores generadores de residuos sólidos en este sector.

PASO 2: EQUIPO DE TRABAJO.

Para llevar a cabo el estudio de caracterización se contó con la colaboración de algunos habitantes del municipio quienes participaron en la recolección y empaque de sus residuos domésticos, en cuanto al grupo de caracterización participaron los encargados de la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos conformado principalmente por la secretaria de Planeación y Obras Públicas del municipio, la ingeniera sanitaria Candelaria Herrera y el autor del trabajo, estas actividades fueron supervisadas por la alcaldía principalmente por la Secretaria del Interior.

PASO 3: RECURSOS

Para realizar el estudio de caracterización se hizo necesario el uso de los recursos que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3 Recursos utilizados para realizar estudio de caracterización

TIPO DE RECURSOS	
Recursos Humanos	Coordinador del estudio responsable del registro de datos.
	Población de muestra.
Equipos de protección personal	Tapabocas desechables
	Guantes

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	60 de 311

TIPO DE RECURSOS	
	Botas de seguridad
Área de caracterización.	Se adecuo un terreno para realizar la caracterización de las muestras
Herramientas E insumos	Peso
	Metro
	Cinta
	Bolsas Plásticas
	Cámara Fotográfica
Materiales de oficina	Plano del Área de Estudio
	Formato para el registro de datos
	Stickers

Fuente. Autor

❖ ETAPA DE EJECUCION.

PASO 1: ELABORACIÓN DE MATERIALES PARA EL ESTUDIO.

En esta fase se elaboraron los Stickers para rotular las bolsas que fueron utilizadas para el estudio y los formatos para el registro de datos obtenidos en la caracterización.

PASO 2: IDENTIFICAR LOS SECTORES ECONÓMICOS PARA DETERMINAR LOS PUNTOS DE MUESTREO.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	61 de 311

En esta actividad se empleó un plano del municipio, el cual fue facilitado por la secretaria de planeación municipal del municipio de la Apartada, para identificar los sectores apropiados donde se tomaron las muestras, ya que la estratificación domiciliaria del municipio en los diferentes barrios no es homogénea, es decir en un mismo sector se encuentran domicilios de diferentes estratos económicos, de acuerdo a esto, se optó por solicitar directamente la colaboración de habitantes, y funcionarios públicos del municipio con diferentes estratificación en la participación del proyecto.

Para la selección de muestras en el área comercial, se tuvo en cuenta con la información de establecimientos oficialmente registrados en la base de datos de la alcaldía municipal con número total de 172 establecimientos legales, teniendo en cuenta que existen otros en funcionamiento no registrados, en cuanto al sector institucional se realizó tomando como puntos de muestreo dos instituciones educativas, ya que estas son las mayores generadores de residuos sólidos en este.

PASO 3: RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Se realiza la recolección de las bolsas junto a habitantes colaboradores del sector, esta recolección se realizó dos veces, para cada sector económico, teniendo en cuenta la frecuencia de recolección de residuos sólidos por parte de la empresa, ya que el encargado de la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) era el municipio y para no afectar los procesos de recolección por parte de la empresa prestadora del servicio de aseo se tomaron los datos con horas previas a la recolección.

En cuanto a la toma de muestras en el sector institucional, se tomaron como puntos de muestreos los dos colegios con mayor cantidad de estudiantes que hacen un aporte importante de residuos sólidos y con ello se realizó la caracterización en este sector.

PASO 4: ESTUDIO DE LAS MUESTRAS

PESO DE LAS BOLSAS CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS PARA CADA ESTRATO ECONÓMICO.



Se identificó el número de la muestra, se pesó y luego se registró los datos en cada formato de acuerdo al estrato y sector económico, este proceso se realizó cada vez que se realizaba una caracterización para cada sector económico, se utilizó un peso electrónico, a continuación en la tabla 4, 5, 6, 7 y 8 se muestra el registro de los pesos tomados en campo, para cada sector en estudio.

Tabla 4 Registro de pesos de las muestras para estrato I.

		Caracterización 1	Caracterización 2
	Nº muestra	Peso (Kg)	Peso (Kg)
Estrato I	1	2,5	3
	2	3,8	2,9
	3	3,2	2,7
	4	2,7	3
	5	2	1,4
	6	2,4	2,3
	7	3,1	2,7
	8	3,2	3
	9	2,9	2,4
	10	2,5	3,1
	11	3,4	2,8
	12	3,1	2,7
	13	3	2,5
	14	3,1	2,9
	15	2,8	3,2
	16	2,2	1,9
	17	2,7	2,6



		Caracterización 1	Caracterización 2
	Nº muestra	Peso (Kg)	Peso (Kg)
	18	3,1	2,1
	19	3,7	3,2
	20	2,3	3
	21	3,5	2,7
	22	2,7	2,3
	23	2,5	3,2
	24	3,1	2,6
	25	2,7	2,1
	Total	72,2	66,3

Fuente. Autor

Tabla 5 Registro de pesos de las muestras para estrato II.

		Caracterización 1	Caracterización 2
	Nº muestra	Peso (Kg)	Peso (Kg)
Estrato II	1	3,2	3,4
	2	2,9	3,8
	3	2,5	2,2
	4	3,3	3
	5	4,1	3,8
	6	3,8	3,5
	7	2,9	3,2
	8	3,5	2,6

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	64 de 311

		Caracterización 1	Caracterización 2
	N° muestra	Peso (Kg)	Peso (Kg)
	9	4,1	3,7
	Total	30,3	32,6

Fuente. Autor

Tabla 6 Registro de pesos de las muestras para estrato III.

		Caracterización 1	Caracterización 2
	N° muestra	Peso (Kg)	Peso (Kg)
Estrato III	1	5,3	4,2
	Total	5,3	4,2

Fuente .Autor

Tabla 7 Registro de pesos de las muestras para el área comercial.

	Caracterización 1	Caracterización 2
N° muestra	Peso (Kg)	Peso (Kg)
1	8,4	7,2
2	6,3	5,6
3	4,8	5,1
4	6,3	5,2
5	4,2	4,7
6	5,2	7,3
7	4,3	5
8	3,7	4,2



	Caracterización 1	Caracterización 2
N° muestra	Peso (Kg)	Peso (Kg)
9	4,1	3,9
10	5,2	6
11	4,3	4,6
12	3,1	4,3
13	4,6	5
14	5,2	3,4
15	6,1	4
16	3,7	4,5
17	4,1	5
18	3,2	3,6
19	5,2	3,4
20	3,7	3,8
21	2,9	3,5
22	3,2	2
23	4,5	5
24	2,4	3,5
25	3,2	3,6
26	3,4	3
27	3,9	5,2
28	3,2	3,5
29	3,6	3,2
30	3	2,6
Total	129	130,9

Fuente. Autor

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	66 de 311

Tabla 8 Registro de pesos de las muestras sector institucional.

	Caracterización 1	Caracterización 2
N° muestra	Peso (Kg)	Peso (Kg)
1	56	60
2	48	55
Total	104	115

Fuente. Autor

PASO 5: PROCESAR LOS RESULTADOS

COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

Luego de registrar el peso de cada una de las bolsas, se desocuparon y mediante el método de cuarto, se procedió a realizar la separación de cada tipo de material.

Concluida la clasificación de cada componente, se pesaron y se registraron los datos en cada formato de acuerdo al sector al cual se realizaba el estudio. A continuación se muestran los datos obtenidos de la composición física de los diferentes sectores económicos, después de aplicar la fórmula 2, para determinar la composición física en cada área estudiada obteniendo los resultados de la tabla 9.

Formula 2 Determinación composición física de los residuos sólidos.

$$Porcentaje (\%) = \frac{Pi * 100}{Wt}$$

Dónde:

Pi: peso de cada componente de los residuos sólidos por sector.

Wt: peso total de la muestra utilizada para determinar la composición física.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	1 de 311

Tabla 9 Composición de los residuos sólidos.

COMPOSICION FISICA DE LOS RESISUOS SOLIDOS											
TOTAL ORGÁNICOS BIODEGRADABLES	E1	Wt	E2	Wt	E3	Wt	COMERCIAL	Wt	INSTITUCIONAL	Wt	
Total Orgánicos											
Orgánicos Crudos (comida y resto de alimentos)	6.00	26.17	16.53	52.59	4.90	23.82	5.20	12.68	8.30	16.6	
Poda y corte de Césped	1.80	7.85	0.30	0.95	0.90	4.38	0.00	0.00	0.20	0.4	
Jardinería	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.2	
orgánicos cocinados (comida y restos)	1.68	7.33	2.28	7.25	1.32	6.42	1.25	3.05	1.10	2.2	
Huesos	4.42	19.28	0.00	0.00	0.96	4.66	0.15	0.37	0.00	0	
Cenizas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.24	0.00	0	
Madera y restos de madera	2.69	11.75	2.08	6.62	0.67	3.28	0.45	1.10	0.20	0.4	
Tierra – polvo	0.09	0.38	0.86	2.74	0.95	4.61	0.05	0.12	0.10	0.2	
TOTAL INORGANICOS RECICLABLES										0	
Total papel										0	
Blanco de primera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	5	
Archivo	0.25	1.08	0.56	1.78	0.29	1.39	2.30	5.61	0.80	1.6	
Directorio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	1.95	0.40	0.8	
Revista	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.24	1.30	2.6	
Periódico	0.13	0.58	0.16	0.50	0.56	2.74	3.70	9.02	2.50	5	



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

68 de 311

COMPOSICION FISICA DE LOS RESISUOS SOLIDOS

TOTAL BIODEGRADABLES	ORGÁNICOS	E1	Wt	E2	Wt	E3	Wt	COMERCIAL	Wt	INSTITUCIONAL	Wt
Total cartón											0
Kraft		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	2.93	0.20	0.4
Corrugado		0.33	1.44	0.41	1.32	0.18	0.89	0.50	1.22	0.10	0.2
Plegadiza		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.98	0.20	0.4
Total vidrio											0
Vidrio transparente		0.21	0.91	0.63	1.99	0.32	1.55	2.10	5.12	1.50	3
Vidrio ámbar		0.15	0.67	0.13	0.40	0.50	2.45	0.95	2.32	0.00	0
Vidrio verde		0.00	0.00	0.07	0.21	0.40	1.96	0.55	1.34	0.50	1
Total Plásticos											0
(1) PET		0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	6.35	3.45	8.41	4.10	8.2
(2) PEAD		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80	9.27	3.20	6.4
(3) PVC		0.41	1.81	0.72	2.31	1.52	7.38	1.70	4.15	1.50	3
(4) PEBD		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	7.80	2.10	4.2
(5) PP		0.15	0.65	0.23	0.72	0.81	3.94	0.40	0.98	1.20	2.4
(6) PS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.49	0.30	0.6
(7) Otros		0.29	1.26	0.25	0.78	0.20	0.98	0.30	0.73	0.10	0.2
Total Chatarra ferrosa		0.13	0.59	0.06	0.20	0.53	2.56	0.06	0.14	2.00	4
Total Chatarra no ferrosa											0



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

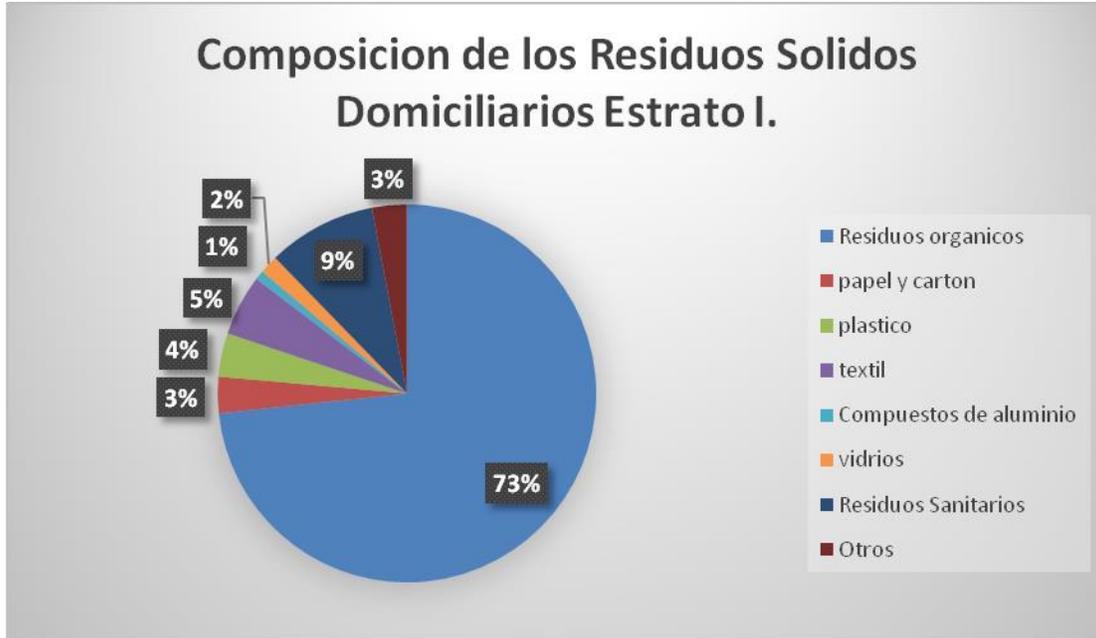
69 de 311

COMPOSICION FISICA DE LOS RESISUOS SOLIDOS

TOTAL ORGÁNICOS BIODEGRADABLES	E1	Wt	E2	Wt	E3	Wt	COMERCIAL	Wt	INSTITUCIONAL	Wt
Aluminio	0.18	0.79	0.26	0.84	0.08	0.40	2.25	5.49	3.50	7
Cobre	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2
Total Otros (Difícil aprovechamiento)										0
Madera aglomerada y tratada	0.00	0.00	0.07	0.21	0.18	0.86	0.00	0.00	0.70	1.4
Caucho natural y sintético (goma)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.6
Textil	1.20	5.22	1.40	4.47	1.35	6.58	4.95	12.07	0.00	0
Cuero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2
Cerámica y colillas	0.05	0.23	0.13	0.42	0.24	1.15	0.00	0.00		0
INSERVIBLES A DISPOSICION FINAL										0
Total restos a residuos higiénicos – sanitarios	2.13	9.27	3.49	11.09	1.96	9.51	0.90	2.19	8.50	17
Total resto animales muertos	0.63	2.76	0.82	2.61	0.44	2.15	0.00	0.00	0.50	1
TOTAL DE LA MUESTRA	22.92	100.00	31.43	100.00	20.56	100.00	41.01	100.00	50.00	100.00

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	1 de 311

Grafica 2 Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios, Estrato I.

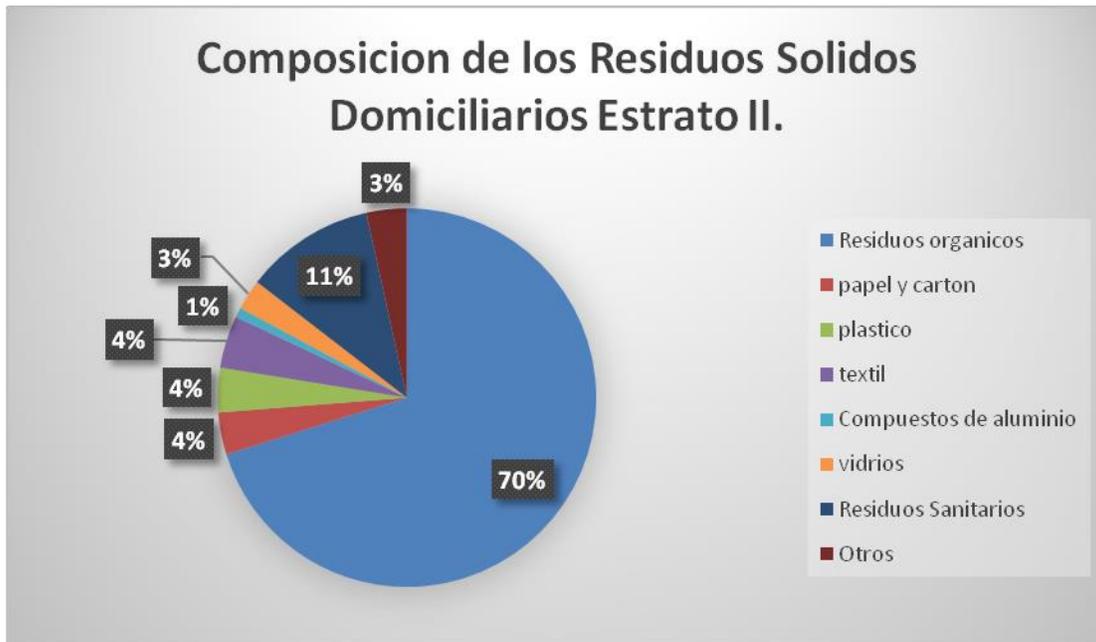


Fuente. Autor

De acuerdo a la gráfica 2 se evidencia que la composición física de los residuos sólidos para el sector domiciliario en el estrato I se distribuye en los siguientes porcentajes: 73% son residuos orgánicos biodegradables (desechos de comida, restos vegetales), el 4% plástico, el 3% cartón-papel, el 2% vidrio, el 2% compuestos de aluminio, el 5% textiles y el 3% otros (pedazos de cable, Chatarra no Ferrosa, zapatos viejos, pedazos de cerámica, entre otros); por lo que los residuos orgánicos representan el mayor porcentaje en la composición física de los residuos sólidos en el estrato I, seguido de los residuos sanitarios y Textiles en cuanto a residuos generados.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	71 de 311

Grafica 3 Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios, Estrato II.

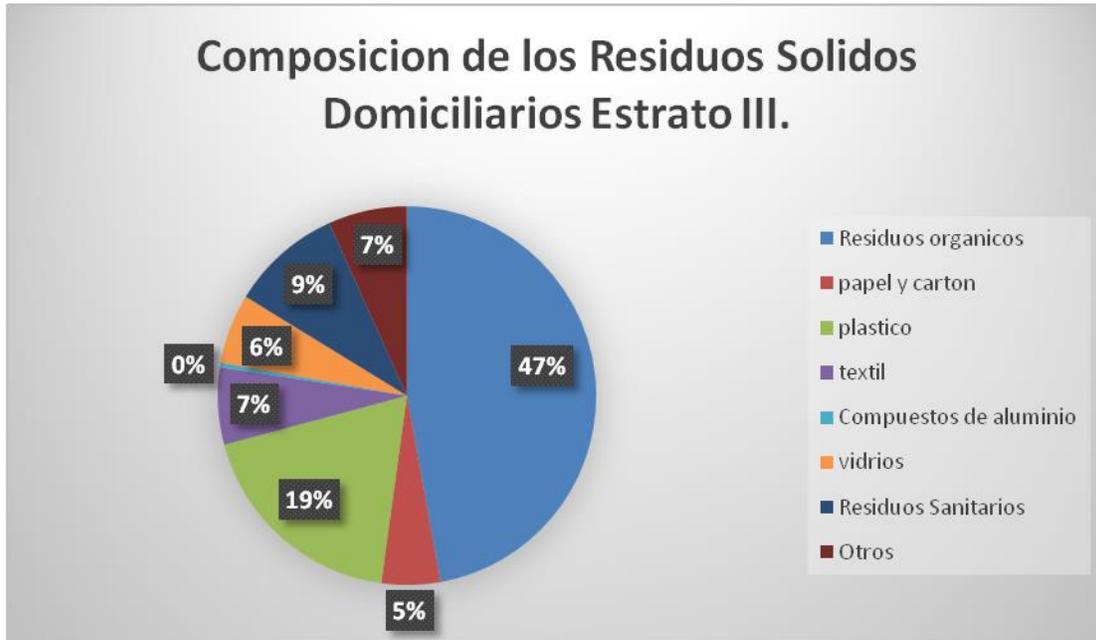


Fuente. Autor

Con base en la gráfica 3 se evidencia como los residuos biodegradables con un 70% presentan un mayor porcentaje de producción en cuanto a los residuos sólidos generados en el municipio de la Apartada-córdoba, seguido por los residuos sanitarios con un 11% y un igual porcentaje (4%) de producción de residuos textiles, plástico y papel y cartón.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	72 de 311

Grafica 4 Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios, Estrato III.

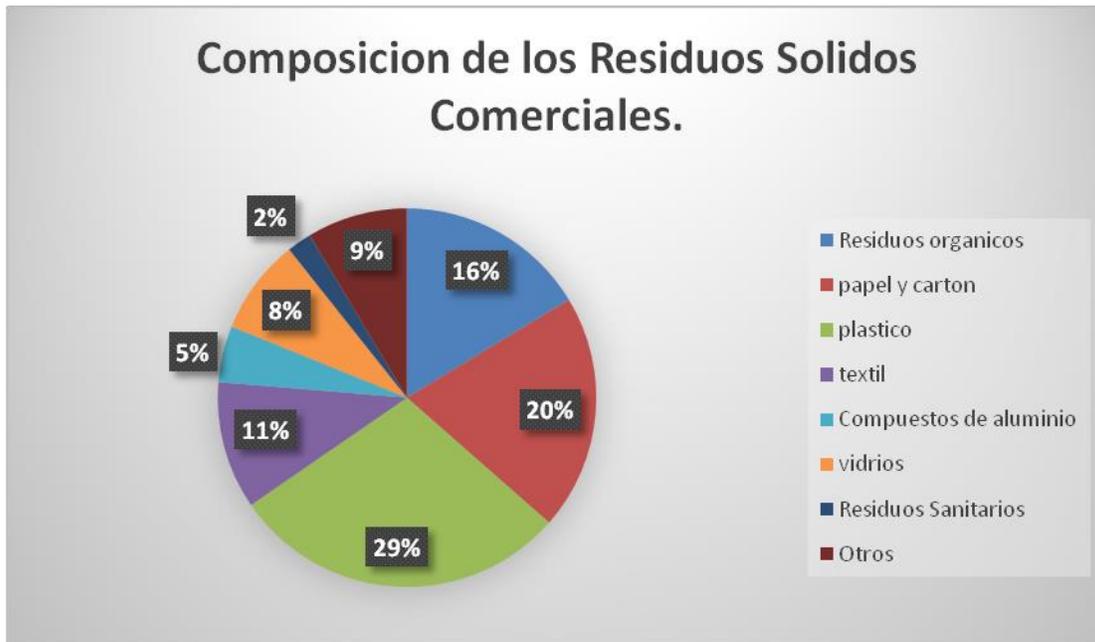


Fuente. Autor

Según la gráfica 4, el sector domiciliario conformado por el estrato III, muestra que el 47% de los residuos producidos por este sector son desechos biodegradables, el 19% plástico y el 5% cartón-papel, lo que hace que esta zona se considere como un sector importante en la generación de materiales orgánicos que pueden ser aprovechados.



Grafica 5 Composición Física de los Residuos Sólidos Comerciales.

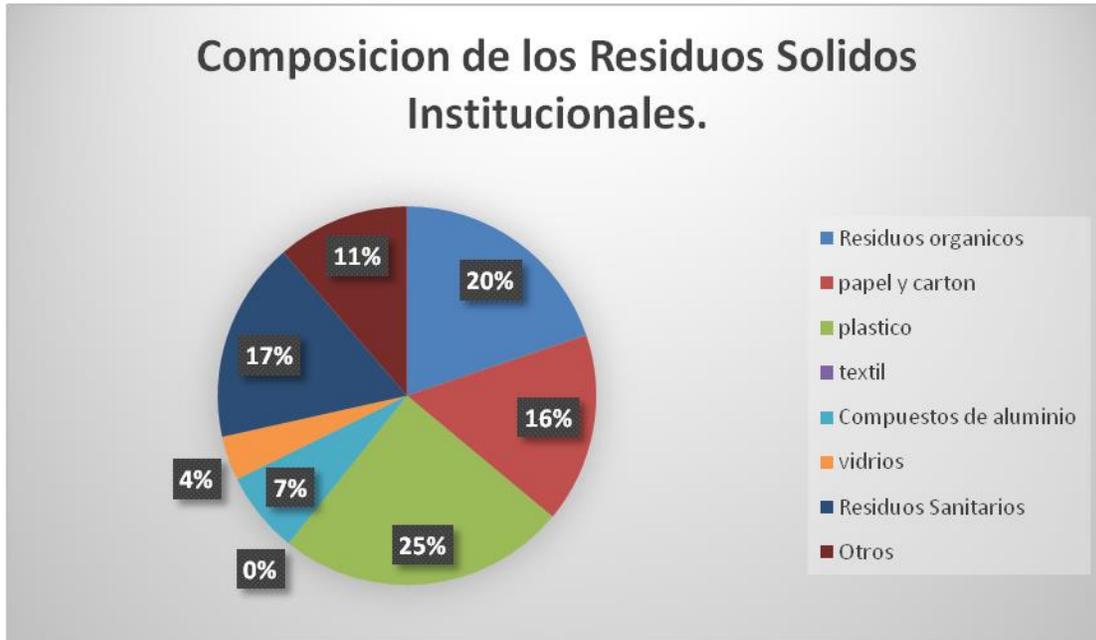


Fuente. Autor

En la gráfica 5, se muestra que el plástico, los residuos biodegradables, los residuos sanitarios y el vidrio representan 29%, 16%, 11%, y 8% respectivamente del total de la composición física de los residuos para este sector, lo que permite afirmar que el mayor porcentaje en la composición de los residuos en el sector comercial está conformado por materiales inorgánicos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	74 de 311

Grafica 6 Composición Física de los Residuos Sólidos Institucionales.



Fuente. Autor

La composición física de los residuos sólidos institucionales, según la gráfica 6, muestra que el 20% son residuos orgánicos, el 25% plástico, el 16% papel y cartón, 17% residuos sanitarios, 4% vidrio y en menor proporción los compuestos de aluminio y otros con un 7 y 10% respectivamente, lo que ubica al sector como un buen generador de residuos, especialmente inorgánicos que se pueden aprovechar.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	75 de 311

PRODUCCIÓN PERCA PITAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La producción per cápita, que en su sigla se conoce como PPC, puede considerarse como una variable que depende del tamaño de la población y de la generación de residuos sólidos dada por condiciones socioeconómicas específicas para cada centro poblado. La generación per cápita es una proporción entre la cantidad de residuos sólidos recolectados y la población atendida por este servicio. La producción de residuos sólidos se puede medir en valores unitarios como kilogramos por habitante por día, kilogramos por vivienda por día, kilogramos por cuadra por día, kilogramos por tonelada de cosecha o kilogramos por número de animales por día (Jaramillo, 2002). Se puede calcular aplicando la fórmula 3:

Formula 3 Determinación de la producción per capital

$$PPC = \frac{Kg \text{ Recolectados}}{N^{\circ} \text{ Habitantes o generadores.}}$$

Para determinar la generación per cápita de residuos sólidos en el área urbana del municipio de la Apartada, se tuvo en cuenta la información brindada por el área de Planeación y Obras Publicas de la alcaldía del municipio y la empresa prestadora de servicio SEACOR S.A E.S.P, se utilizaron los siguientes datos:

- La cantidad de residuos sólidos generados al mes, Con un promedio igual a 139,02 toneladas.
- El número de habitantes, para ello se tiene en cuenta el número de usuarios registrados en la empresa en el servicio de aseo, multiplicado por el promedio de habitantes por vivienda según (DANE, 2005): “el promedio de personas por hogar en Colombia es 3,9”²⁶, para efectos de cálculo se aproxima a 4 habitantes por vivienda.

Nº Habitantes= 3187 usuarios * 4

Nº Habitantes= 12748 habitantes

²⁶ DANE, 2005. Obtenido en : http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/00000T7T000.PDF

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	76 de 311

Luego se aplica la fórmula 3 para determinar la producción per cápita de residuos sólidos:

$$PPC = \frac{139,02 \text{ Ton} * 1000}{12748 \text{ hab} * 30 \text{ dias.}}$$

$$PPC = 0,36 \text{ Kg/hab/dia}$$

La Generación per cápita diaria de residuos sólidos para el municipio de la Apartada es 0,36 kg/hab/día, un valor promedio, es decir la producción de residuos sólidos por habitantes está en un rango admisible, es importante resaltar que el número de habitantes en el área urbana, es una aproximación y por otro lado la empresa no cuenta con una báscula para registrar la cantidad de residuos que se reciben a diario, lo que puede alterar el resultado de la generación per cápita diaria para el municipio de la Apartada.

Adicionalmente dado que el servicio de aseo no se presenta a todos los corregimientos y/o veredas que hacen parte del municipio se realiza un ajuste de la producción per-capital con base en el último censo realizado en abril de 2016 para un total de 14770 habitantes.

Promedio producción de residuos sólidos al mes*=0,36 Kg/hab/día * 14770 hab

Promedio producción de residuos sólidos al mes*=5317,2 Kg/día*30 día

Promedio producción de residuos sólidos al mes*=159516 Kg/mes

Promedio producción de residuos sólidos al mes*=159,516 Ton/mes.

$$PPC^* = \frac{159,516 \text{ Ton} * 1000}{14770 \text{ hab} * 30 \text{ dias.}}$$

$$PPC^* = 0,36 \text{ Kg/hab/dia}$$

Como coincidencia se obtiene para la población actual una producción per-capital igual a la obtenida con los datos anteriores.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	77 de 311

De acuerdo al Ras 2000 en el título F: Sistema de aseo urbano en la tabla F.1.2 y de acuerdo a los valores obtenidos de la producción per capital el municipio se encuentra por debajo del valor promedio de producción per capital para municipios colombianos con un nivel de complejidad medio siendo este de 0,45.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	78 de 311

4.1.4 REALIZACION DE ENCUESTAS

Para el desarrollo de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) es fundamental evaluar el conocimiento actual en cuanto al manejo y disposición de los residuos generados por parte de los habitantes del municipio, para el desarrollo adecuado de actividades que mitiguen los impactos generados por el mal manejo de estos.

La encuesta se realizó a la población de muestra calculada anteriormente tanto para los sectores domiciliarios como a los comerciales e institucionales obteniendo los siguientes resultados:

➤ SECTOR DOMICILIARIO.

Los siguientes resultados fueron obtenidos de un total de 30 habitantes tanto en el área rural como en el área urbana siendo el sector rural el de menor habitante.

PREGUNTA 1.

Grafica 7 Separación de los residuos solidos



Fuente. Autor

En el Grafico 7 se tienen los resultados correspondientes a la clasificación de los residuos sólidos y al observar los resultados correspondientes a la primera pregunta un 83% de los habitantes encuestados respondieron que no realizaban la clasificación de los residuos sólidos y un 17% respondieron que si realizaban dicha separación de los residuos antes de su disposición final.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	79 de 311

El hecho de que en su mayoría los habitantes no clasifiquen los residuos sólidos se debe varios factores como son:

- Falta de conocimiento respecto a cómo debe ser la clasificación de los residuos sólidos.
- La empresa al recolectar los residuos no realiza la separación generando nuevamente la mezcla de los residuos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	80 de 311

PREGUNTA 2

Grafica 8 Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos.



Fuente. Autor

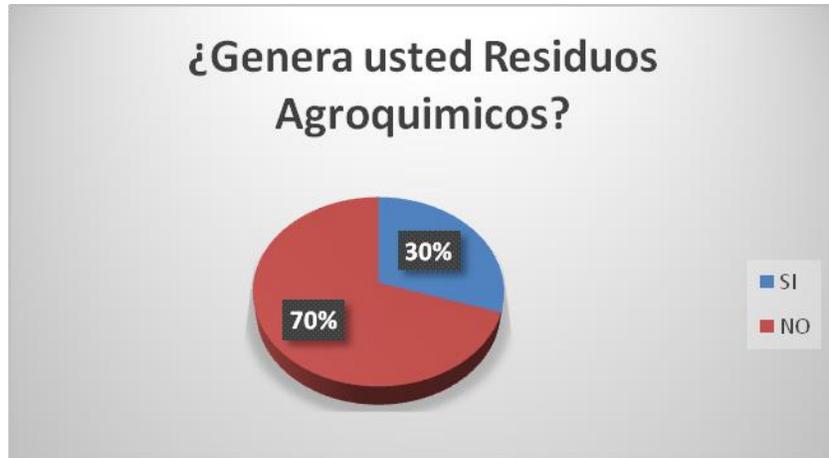
En el Grafico 8. Se observan los datos correspondientes al aprovechamiento de los residuos orgánicos donde un 77% de la población rural realiza un adecuado aprovechamiento de los residuos orgánicos y únicamente un 23% de la población encuestada no hace un aprovechamiento de estos.

El alto aprovechamiento de los residuos orgánicos es debido las actividades agrícolas desarrolladas por los habitantes de la zona rural los cuales aprovechan los residuos generados como abono orgánico y como alimento de animales (cerdos, aves y ganado).

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	81 de 311

PREGUNTA 3

Grafica 9 Generación de Residuos Agroquímicos



Fuente. Autor

En el Grafico 9 se evidencias los resultados obtenidos de acuerdo a la generación de agroquímicos en la cual un 30% generan de las personas encuestadas respondieron que sí y un 70% respondieron negativamente.

El porcentaje en habitantes que generen agroquímicos es causado debido a que la el municipio de la Apartada es un municipio con gran actividad agrícola y para el control de plagas y para evitar que enfermedades ataquen los cultivos los campesinos utilizan insumos químicos de los cuales se generan residuos como lo son los empaques de estos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	82 de 311

PREGUNTA 4.

Grafica 10 Quema de Residuos



Fuente. Autor

En el Grafico 10 se observan los resultados sobre quema de residuos sólidos y se observa que el 43% de la población encuestada como disposición final de los residuos prefieren quemarlos y un 57% prefieren no hacerlo.

Aproximadamente la mitad de los habitantes prefieren quemar los residuos que producen debido a que el carro recolector no hace recorrido para adjuntar estos por tal motivo se les hace más fácil y económico deshacerse de estos de esta manera.

La otra parte de personas que corresponde al 57% no prefieren quemarlos al contrario para ellos es mejor enterrarlos o arrojarlos en lugares alejados al aire libre.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	83 de 311

PREGUNTA 5.

Grafica 11 Enterramiento de los Residuos



Fuente. Autor

En el Grafico 11 se observan los resultados de si los habitantes entierran sus residuos sólidos a lo cual un 20% respondió que sí y un 80% que no. poco porcentaje de personas prefieren enterrar las basuras debido a que la apertura del agujero para la disposición final de los residuos tarda tiempo y en algunos casos dinero, lo que lleva a que se prefiera quemar o arrojar en lugar al aire libre.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	84 de 311

PREGUNTA 6

Grafica 12 Importancia de la disposición final de los residuos sólidos.



Fuente. Autor

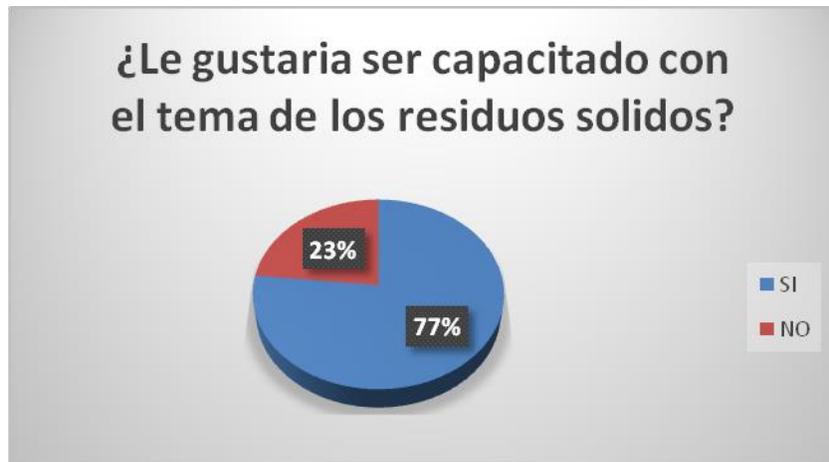
Con respecto al Grafico 12 se observa la importancia que los habitantes creen que tiene el manejo de los residuos sólidos para lo cual a un 87% le importa este y por el contrario aun 13% no le interesa.

Los habitantes creen que es de gran importancia la disposición de residuos sólidos debido a que la mayoría de veces que no se les da la disposición final adecuada estas terminan contaminando en su mayoría a las fuentes hídricas de las cuales se abastecen los campesinos para sus necesidades básicas, además del grave impacto ambiental cuando que se ejerce sobre el medio natural.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	85 de 311

PREGUNTA 7

Grafica 13 Capacitaciones sobre residuos



Fuente. Autor

En el Grafico 13 se encuentran los resultados con respecto a que tan dispuestos están los habitantes de la zona rural a ser capacitados en torno a los residuos sólidos en donde un 77% le gustaría y a un 23% no le gustaría ser capacitado.

A los habitantes les gustaría ser capacitados ya que ven la importancia de un buen manejo de los residuos sólidos y como estos están afectando su entorno.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	86 de 311

PREGUNTA 8

Grafica 14 Importancia manejo de residuos



Fuente. Autor

En el Grafico 14 se observan los resultados de las personas que creen que es importante el manejo de los residuos sólidos donde un 93% cree que es muy importante y una minoría como lo es un 7% no lo creen.

En su gran mayoría los habitantes de la zona rural prefieren darle importancia al manejo de los residuos sólidos, ya que el manejo inadecuado de estos provoca alteraciones del medio ambiente.

PREGUNTA 9.

Grafica 15 Producción Alta de residuos

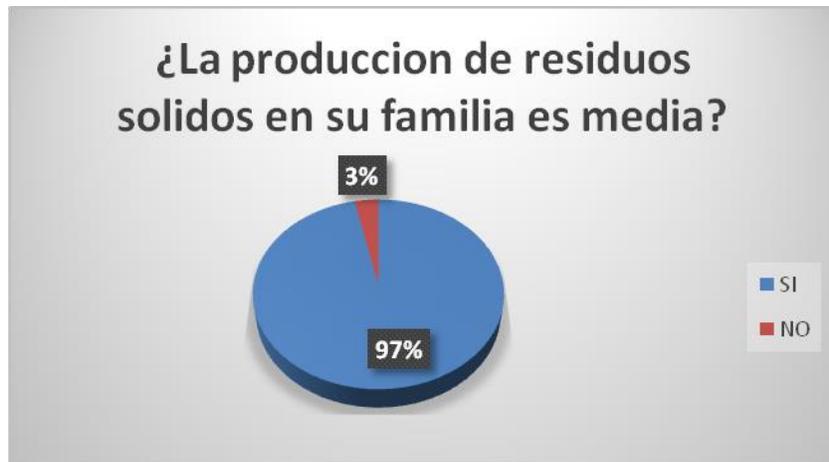


Fuente. Autor

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	87 de 311

PREGUNTA 10.

Grafica 16 Producción media de residuos



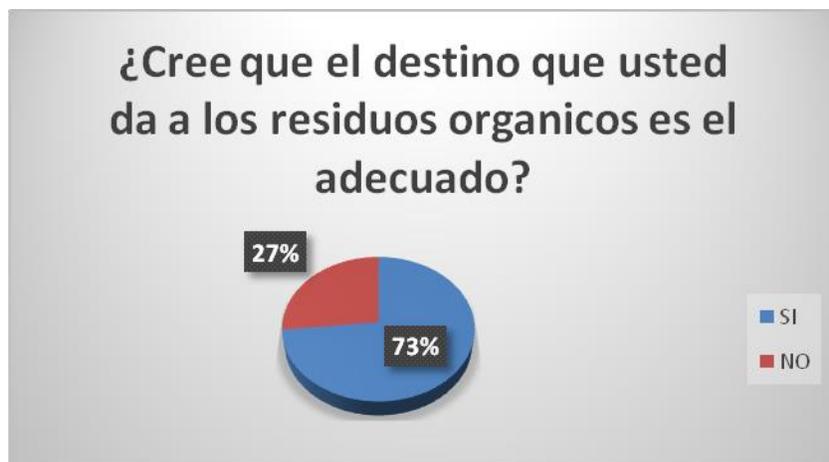
Fuente. Autor

En los gráficos 15,16 se observa la generación de residuos por familia en donde se ve que la producción de estos en su mayoría es media.

En cuanto a lo anterior la producción de residuos es media debido a que según el DANE los hogares rurales están conformados por aproximadamente por 3 habitantes los cuales generan una cantidad media de residuos.

PREGUNTA 11

Grafica 17 Destino adecuado de residuos Orgánicos



Fuente. Autor

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	88 de 311

En el Grafico 17 se observan los resultados de que piensan los habitantes sobre la disposición final de residuos orgánicos y si lo están haciendo bien donde un 73 % contestó que su disposición es la adecuada y un 27% respondió que no es la correcta. Esto se debe a que gran parte de los habitantes reutilizan los desechos orgánicos como abono o como alimento para los animales lo que se puede considerar como un destino adecuado para este tipo de residuos, el 27% que no le dan un buen manejo es por que como disposición final de estos los queman o son enterrados lo cual no es lo más adecuado debido al alto impacto medio ambiental.

➤ SECTOR COMERCIAL.

Se realizaron a los propietarios de establecimientos comerciales tales como: supermercados, expendidos de carne, restaurantes, establecimientos de ropa tiendas comunes obteniendo los siguientes resultados.

PREGUNTA 1

Grafica 18 Separación de residuos ordinarios de Orgánicos



Fuente. Autor

En el Grafico 18 se ven los resultados obtenidos sobre la separación de los residuos orgánicos (comprendiendo residuos ordinarios como: Envoltura de alimentos, papel sucio o engrasado, aluminio, servilletas, icopor, tetrapack) de los ordinarios donde un 57% de los comerciantes encuestados respondieron que realizaban esta separación y un 43% no lo hacen.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	89 de 311

Estas estadísticas se deben a que aproximadamente la mitad de la población no tiene conocimiento de cómo separar los residuos y además el separarlos incurriría en un gasto económico para la compra de recipientes para la respectiva separación.

PREGUNTA 2

Grafica 19 Aprovechamiento de residuos orgánicos



Fuente. Autor

En el Grafico 19 se pueden observar los resultados correspondientes al aprovechamiento de los residuos orgánicos donde un 53% de los comerciantes encuestados no los aprovechan y un 47% les da un aprovechamiento final.

Los comerciantes que le dan un aprovechamiento a los residuos orgánicos en su mayoría son los propietarios de supermercados y restaurantes los cuales apartan estos y los dan a personas dedicadas a la crianza de cerdos para que les sirva de alimento para estos. Por otro lado las personas que no realizan este aprovechamiento son porque no tienen a quien darle estos residuos y además no cuentan con recipientes suficientes para su almacenamiento.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	90 de 311

PREGUNTA 3.

Grafica 20 Molestias debido al tiempo de almacenamiento



Fuente. Autor

En el Grafico 20 se observan los resultados de si los comerciantes sienten molestias por el almacenamiento de residuos sólidos donde un 77% no siente molestias debido al tiempo de almacenamiento y un 23% sí.

Las molestias debido al tiempo de almacenamiento no se presentan mucho debido a que el carro recolector tiene su ruta los martes, jueves y sábados lo que quiere decir que los comerciantes almacenan sus residuos por 2 días lo que no genera malos olores y atracción de vectores a gran escala dado a el proceso de la descomposición de la materia orgánica.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	91 de 311

PREGUNTA 4.

Grafica 21 Conocimiento sobre el proceso de separación de los residuos



Fuente. Autor

En cuanto al Grafico 21 se tiene los resultados correspondientes al conocimiento sobre el proceso de separación de residuos donde un 80% tiene un conocimiento sobre esta separación y un 20% no lo tiene.

La gran mayoría de entrevistados tienen conocimiento sobre como es el proceso de separación de residuos pero no se aplica dado que la empresa prestadora del servicio de aseo como tal tampoco realiza separación de residuos sólidos, lo cual es considerado como una pérdida de tiempo para los habitantes.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	92 de 311

PREGUNTA 5

Grafica 22 Separación de residuos sólidos en negocios



Fuente. Autor

Con respecto al Grafico 22 se tiene la separación de los residuos sólidos en los negocios donde un 43% no realiza esta separación y un 57% si lo hace.

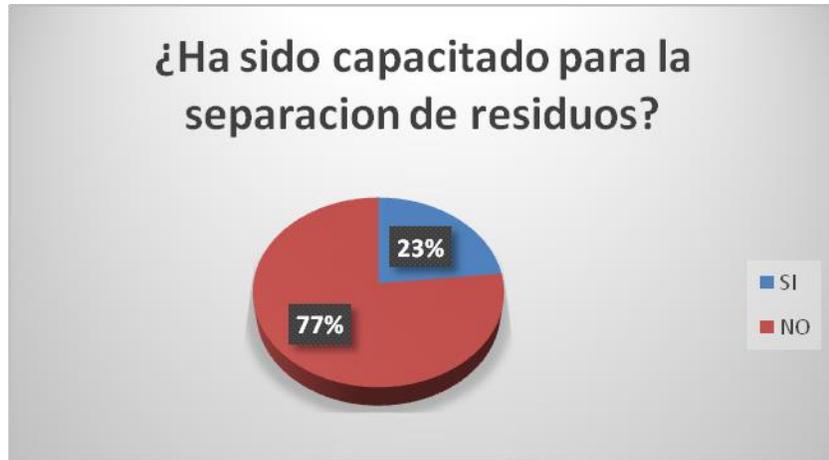
El hecho de que algunos comerciantes no realicen la separación se debe a que no tienen el conocimiento para hacer esta clasificación, falta de recipientes para dicha separación y porque cuando ellos separan de igual manera el carro recolector pasa y adjunta todo sin tener en cuenta la separación.

Y los que realizan dicha separación solo separan algunos residuos orgánicos productos de alimentos de los ordinarios para alimento a animales.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	93 de 311

PREGUNTA 6.

Grafica 23 Capacitación sobre separación de residuos



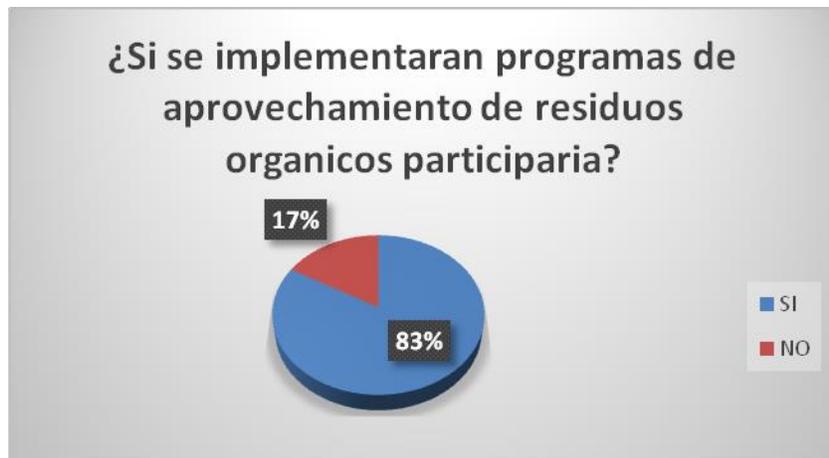
Fuente. Autor

En el Grafico 23 se observan los resultados sobre si en alguna ocasión han sido capacitados con respecto a la separación de residuos en donde un 23% si han sido capacitados y un 77% no lo han sido.

Falta de programas y capacitaciones en torno a la separación y clasificación de los residuos sólidos.

PREGUNTA 7

Grafica 24 Implementación de programas para el aprovechamiento de residuos orgánicos



Fuente. Autor

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	94 de 311

En el grafico 24 se observan los resultados correspondientes a si se implementaran programas para el debido manejo y aprovechamiento de residuos orgánicos los comerciantes en un 83% participarían y un 17% no lo haría.

Los comerciantes dispuestos a participar lo harían porque sienten que se pueden disminuir la generación de residuos sólidos por parte de las actividades llevadas a cabo en sus establecimientos con tan solo la implementación de algunos programas y algunas capacitaciones.

Con los resultados obtenidos en la realización de las encuestas anteriores se identificó el grado de conocimiento de la población en cuanto al tema de separación, disposición y manejo actual de los residuos sólidos para identificar las falencias más representativas en los programas de aseo y así elaborar metas y programas en el nuevo plan de manejo de residuos sólidos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	95 de 311

4.2 COMPARACIÓN ENTRE LA INFORMACIÓN EXISTENTE Y LA INFORMACIÓN RECOPIADA.

Al realizar la comparación entre los datos existentes y los recopilados se identificaron las falencias e inconsistencias en dichos datos, en lo cual se evidencio la necesidad de realizar un nuevo diseño en cuanto al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio con la nueva información obtenida.

De acuerdo a los resultados obtenidos y con base en el anexo A se procedió a realizar el nuevo diseño teniendo en cuenta la información actual, el Plan de Desarrollo y demás criterios solicitados por la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS).

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	96 de 311

4.3 ANALISIS DOFA DEL PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO.

Basados en la información obtenida en el diagnóstico del proyecto, se identificó la problemática actual del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Se estableció mediante la matriz DOFA, las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del orden socioeconómico, ambiental, técnico, institucional y financiero asociado con la prestación del servicio de aseo y la gestión integral de residuos sólidos en el ámbito municipal.

Se utilizó la matriz DOFA como herramienta metodológica para identificar las acciones más viables mediante el cruce de variables como se muestra en las tablas 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17.

4.3.1 MATRIZ DOFA

Tabla 10 Análisis producción y generación

Componente: Producción y Generación			
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Se generan residuos peligrosos de distintas fuentes (hospitales, farmacias, talleres mecánicos, domicilios) lo cual ponen en peligro la salud humana y la calidad ambiental.	Existe la posibilidad de obtener un beneficio económico de algunos residuos generados.	La proporción de residuos orgánicos que pueden ser biotransformados es alta, debido a las tendencias de consumo de la población.	Políticas empresariales que no incluyen el componente ambiental para definir las características de los empaques de sus productos.
Se producen residuos que requieren un servicio especial de aseo.	Existe la posibilidad de desarrollar programas con la ayuda de autoridades ambientales, ONG's, sector productivo, entre otros para la prevención de la contaminación, que conlleven a la minimización de la generación de residuos.	Existe un volumen bajo de residuos generados por la actividad industrial, lo cual facilita el manejo de los residuos en el municipio.	Existe una tendencia de aumento de residuos, lo cual tendría un impacto negativo ambiental debido a la disminución de la vida útil del relleno

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	97 de 311

Tabla 11 Análisis separación

Componente: Separación			
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Existe un grado de separación que podría ser mejorado, principalmente en cuanto a reciclables e inertes se refiere.	Creación de mecanismos de motivación a la comunidad en general (residencial, institucional, comercial, etc.) para la separación en la fuente, enfocados a la reducción de la tasa de aseo debido a una óptima separación.	Existió un programa de sensibilización y capacitación a la comunidad, relacionado con el Manejo Integral de los Residuos Sólidos (MIRS), el cual logró avances en el tema de separación en la fuente.	Cambios en la administración Municipal, podrían impedir la continuidad en los procesos de sensibilización y motivación a la comunidad.
Los grandes generadores (comercial, institucional, entre otros) muestran poco compromiso y desinterés frente al manejo integral de residuos.	Existe la posibilidad de fortalecer las organizaciones dedicadas al reciclaje a través del incremento del material recolectado como fruto de una mejor separación.		
	Existen entidades y organizaciones que pueden colaborar con proyectos de separación en la fuente, tales como autoridades ambientales, ONG's, sector productivo, universidades, etc.		

Tabla 12 Análisis almacenamiento

Componente: Almacenamiento			
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
El almacenamiento en algunas viviendas se realiza al aire libre, lo cual origina un lavado de los residuos y la posterior contaminación de las aguas.	Construcción de lugares adecuados para el almacenamiento de residuos.	Existe una buena calidad del material del recipiente utilizado para el almacenamiento de los residuos orgánicos, con lo cual se disminuye el riesgo de contacto, filtración de lixiviados y generación olores.	El inadecuado almacenamiento puede propiciar la generación de olores, deterioro del paisaje y vectores de enfermedades que pueden perjudicar la salud de los habitantes
Los residuos permanecen en la calle cuando no se presenta el servicio de recolección.			
Los residuos generados por los comerciantes de la plaza son dejados a la intemperie mientras se presta el servicio de			

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	98 de 311

Componente: Almacenamiento			
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
recolección.			

Tabla 13 Análisis presentación

Componente: Presentación			
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Se ocupa espacio público al momento de la presentación de los residuos, dificultando así la movilidad del peatón.	Motivación a la adecuada presentación de los residuos, a través de programas de sensibilización y dotación permanente de recipientes.	Los residuos que son presentados en material rígido evitan que animales dispersen los residuos en calles y andenes.	La presentación de los residuos en bolsas rotas y/o sin nudos o en recipientes sin tapas adecuadas puede generar contaminación visual y dificultades a los recolectores.
El material Corto punzantes domiciliario no se presenta en el recipiente adecuado, lo cual pone en riesgo la salud del personal encargado de la recolección de los mismos.			Los recipientes como canecas y baldes son robados frecuentemente por delincuentes comunes.
			Existe una gran cantidad de perros callejeros en el municipio que destruyen las bolsas y dispersan las basuras en andenes y calles.

Tabla 14 Análisis recolección

Componente: Recolección			
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	99 de 311

Componente: Recolección

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
El mal estado de las vías en algunos trayectos de las rutas de recolección, ocasionan un alto desgaste de los vehículos recolectores.	Desarrollar un programa de mantenimiento de las vías, de modo que se disminuya el desgaste de los vehículos recolectores.		
Contaminación atmosférica (olores, material particulado, ruido, entre otros) por el paso de los vehículos así como por escapes de los residuos transportados	Establecimiento de un programa de mantenimiento y control de los vehículos, con el fin de mantener unas condiciones técnico mecánicas adecuadas y un proceso de transporte seguro y ambientalmente compatible.		
El mal estado de las vías en algunos trayectos de las rutas de recolección, ocasionan un alto desgaste de los vehículos recolectores.	Desarrollar un programa de mantenimiento de las vías, de modo que se disminuya el desgaste de los vehículos recolectores.		

Tabla 15 Análisis aprovechamiento de residuos

Componente: Aprovechamiento de residuos

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
La no recolección cualquier día de la semana ocasiona la mezcla y contaminación de los residuos, alterando el proceso de aprovechamiento de dichos materiales.	Constitución de una Empresa que asuma las tareas de la prestación de servicio de aseo municipal.	Existe en el municipio una asociación, que cuenta con el personal idóneo para las actividades de reciclaje.	Las empresas que compran el material recuperado pagan poco por ellos, lo cual desestimula las actividades de reciclaje.
Ausencia de una Empresa Prestadora de Servicios de Aseo (EPSA), que ejecute las tareas de forma independiente a la administración Municipal.	Elaboración de un estudio de mercado de los materiales reciclables, de modo que se conozca la capacidad del municipio para contar con más de una organización destinada a la comercialización de residuos reciclables.	Existe una planta de compostaje que tiene una ubicación estratégica y está equipada adecuadamente para el proceso de biotransformación del material orgánico.	Fragilidad de las organizaciones que desarrollan actividades de reciclaje en el municipio

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	100 de 311

Tabla 16 Análisis tratamiento

Componente: Tratamiento			
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Ausencia de una Empresa Prestadora de Servicios de Aseo (EPSA), que ejecute las tareas de forma independiente a la administración Municipal.	Desarrollo de proyectos en el marco de una gestión eficiente de los residuos peligrosos, contando con el apoyo de las autoridades ambientales, ONG's, sector productivo, universidades.		
Los residuos peligrosos son manejados inadecuadamente, pues falta compromiso de la comunidad y de otros actores generadores.			

Tabla 17 Análisis de barrido y limpieza de vías y áreas públicas

Componente: Barrido y limpieza de vías y áreas públicas			
DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	FORTALEZAS	AMENAZAS
Deficiencia en el cubrimiento del servicio de barrido de vías y áreas públicas.	Mejorar la calidad y el cubrimiento del servicio.	Generación de empleo a través de contratos temporales a las clases menos favorecidas.	

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	101 de 311

4.4 *DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS) DEL MUNICIPIO DE LA APARTADA- CÓRDOBA.*



MUNICIPIO LA APARTADA

ACTUALIZACIÓN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS

2015 - 2026

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	102 de 311

INTRODUCCION.

En la actualidad la producción acelerada de los residuos por parte de la humanidad y consigo la falta de planeación por parte de los entes territoriales para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, han contribuido a la generación de problemáticas en la salud pública y el medio ambiente, principalmente por la contaminación de cuerpos de agua, proliferación de vectores y enfermedades, degradación de la calidad del aire por malos olores y la generación de conflictos sociales que afectan la calidad de vida de las personas.

En este sentido el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS del municipio de La Apartada, actualizado conforme a la resolución 0754 de 2014, expedida en conjunto por el Ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible - MADS , es una herramienta de gestión sostenible que define las pautas para garantizar un manejo integral de los residuos sólidos desde la generación hasta la disposición final, con cobertura para el área urbana y rural del municipio. Contempla la participación de las organizaciones cívicas, institucionales, recicladores y comunidades rurales a partir de programas establecidos para la educación ambiental, el aprovechamiento económico, la implementación de actividades de producción más limpia para la reducción en la generación de residuos y la prevención en la contaminación asociada a la inadecuada disposición de residuos sólidos. Con lo anterior el municipio de La Apartada avanza en el mejoramiento de la prestación del servicio público de aseo en calidad, frecuencia y cobertura.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	103 de 311

4.4.1 GENERALIDADES.

4.4.1.1 UBICACION.

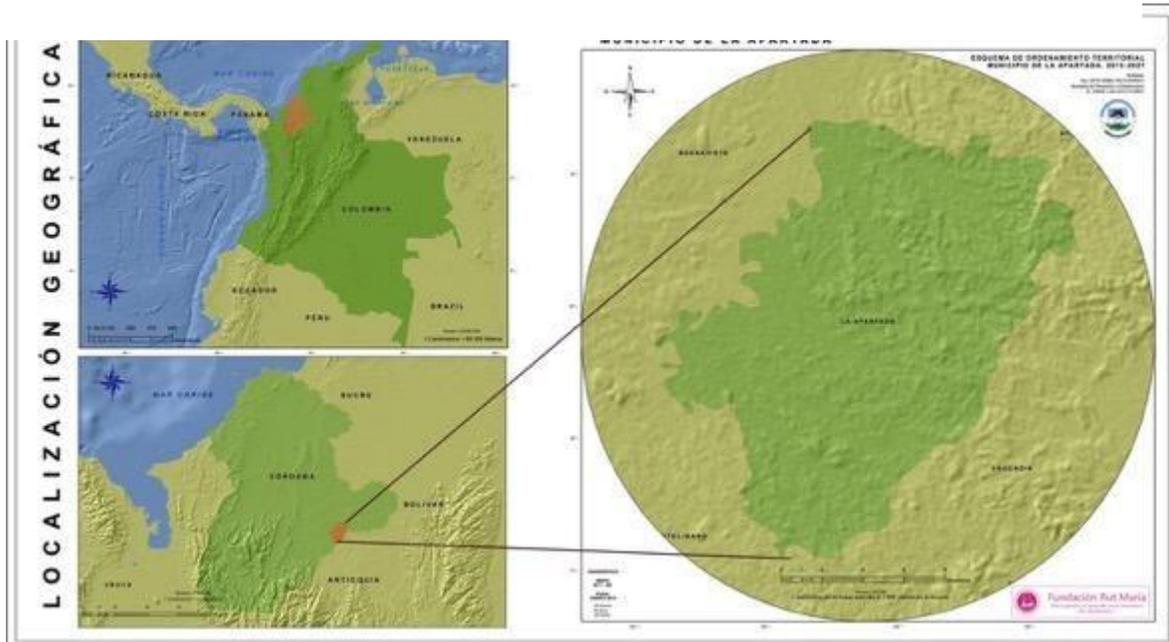
La Apartada es un municipio localizado en la zona sureste del departamento de Córdoba, este se encuentra recorrido por el río San Jorge y cuenta con la presencia de cuerpos de agua (caños y quebradas). La Apartada es un sitio estratégico en la relación al transporte intermunicipal; este es atravesado por la carretera troncal de occidente, vía de carácter obligatorio de carga pesada y liviana que comunica a la costa atlántica con el interior del país.

La Apartada, punto de transición entre municipios como Planeta Rica, Ayapel, Caucasia, Montelíbano y Buenavista los cuales basan su economía en comercialización de ganado²⁷.

²⁷ Esquema de orden territorial. La apartada 2002-2010. Diagnóstico técnico. Antecedentes Históricos – Articulación con otras regiones.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	104 de 311

Figura 6 Localización Geográfica Municipio de la Apartada.



Fuente. Esquema de Ordenamiento Territorial. La Apartada 2015-2027.

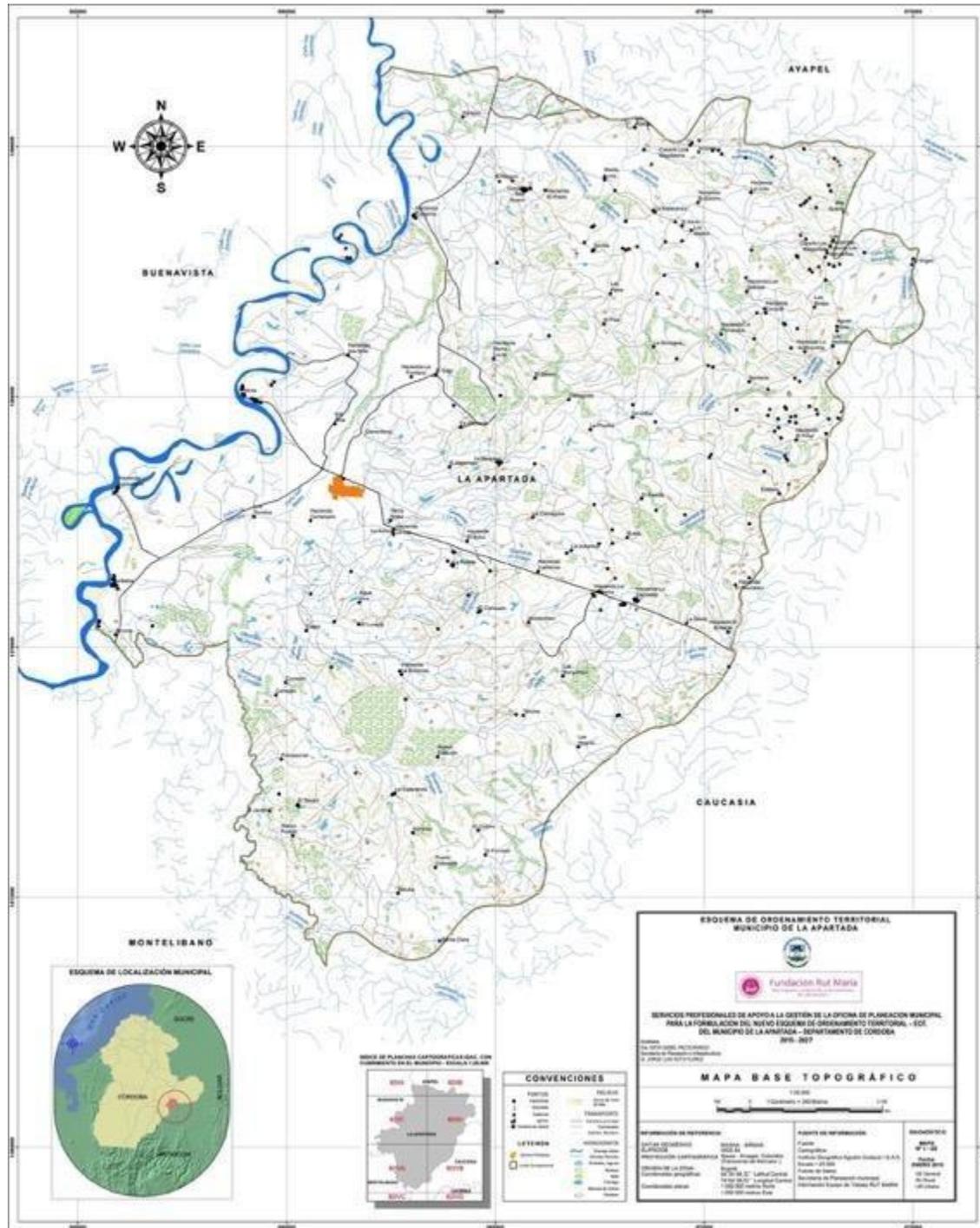
4.4.1.2 LÍMITES Y EXTENCIÓN TERRITORIAL.

El municipio de La Apartada está localizado en la Costa Caribe Colombiana; ubicado al sur este del Departamento de Córdoba, en la subregión del río San Jorge; entre la margen derecha de este, y los límites del Departamento de Antioquía al sur de Córdoba; con un área perimetral de 27.081 Ha.

La Apartada se encuentra a 103 Km de distancia de Montería, y a 3 Km del puente sobre el río San Jorge se encuentra concentrada el área urbana. Sus coordenadas son: Latitud Norte 7° 51' 45"; Longitud Oeste 75° 15' 33".



Figura 7 MAPA DIAGNÓSTICO N° 1-GE BASE TOPOGRÁFICO



Fuente. Esquema de Ordenamiento Territorial. La Apartada 2015-2027.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	106 de 311

Limita al norte con el municipio de Buenavista (Córdoba), con el río San Jorge como límite natural; al sur con los municipios de Cáceres y Caucasia (Antioquía); al este con el municipio de Ayapel (Córdoba); y al oeste con el municipio de Montelibano (Córdoba).

Administrativamente La Apartada está conformada por los corregimientos de La Balsa, Campo Alegre, y El Puente, y los caseríos de Las Margaritas, Manzanares, Los Novillos, Sitio Nuevo, y por la Virgen que es una vereda, y por gran número de haciendas que ocupan la mayor parte del área rural.

El territorio presenta una topografía poco accidentada, con una altura promedio de 60 m.s.n.m y con ligeras ondulaciones que no sobrepasan los 100 m.s.n.m, con un piso térmico cálido en el 96% del territorio, con una temperatura media de 28° C, con un piso térmico templado en el 3% del territorio con 24°C y piso térmico frío en el 1% con 14° C; con precipitaciones anuales promedio de 2.144 mm; los meses más lluviosos están entre Mayo y Noviembre separados por un veranillo en los meses de Julio y Agosto.

Se encuentran también diversidad de cuerpos de agua como jagüeyes y lagunas, como la Laguna de Balboa (19 Ha), El Gato (5 Ha), Moncholos (3 Ha) y una cantidad considerable de humedales²⁸.

4.4.1.3 ORGANIZACIÓN Y DIVISIÓN TERRITORIAL.

El municipio de La Apartada está dividido en Corregimientos, Veredas y Barrios. Históricamente los corregimientos hicieron parte de territorios vecinos que fueron segregados de sus municipios de origen. El asentamiento de las primeras poblaciones fueron los que dieron comienzo a la apartada; es decir lo que hoy en día es la agrupación barrial que conforma la cabecera municipal.

Los 3 corregimientos que conforma el área rural son La Balsa, segregada del municipio de Montelibano, El Puente y Campo Alegre que fueron segregados de del municipio de

²⁸ Esquema de Ordenamiento Territorial. La Apartada 2015-2027. Diagnóstico Técnico. Antecedentes históricos – localización y caracterización del medio físico natural del municipio de La Apartada

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	107 de 311

Ayapel; el corregimiento de campo alegre está compuesto por las veredas Sitio Nuevo, Las Margaritas, Los Novillos y La Vereda La Virgen²⁹.

4.4.1.4 ACCESIBILIDAD AL TERRITORIO.

La cabecera municipal se encuentra a una distancia de 105 km Montería, la capital del departamento de Córdoba. Esta comunicación se da por la Troncal de Occidente que es de paso obligatorio a los que se dirigen hacia Ayapel, Montelibano o al departamento de Antioquia. Esta vía en general se encuentra en buen estado, actualmente ha estado sometida a procesos de ampliación y de repavimentación.

El acceso de la cabecera municipal hacia los corregimientos se da de igual forma por medio de la Troncal de Occidente en el caso de Campo Alegre y el Puente, en el caso de La Balsa el acceso se da por la carretera que conduce va desde Ayapel hacia Montelibano, aunque en algunos tramos esta vía es relativamente estrecha y presenta abundante maleza en los costados, por el poco y pobre mantenimiento.

En el caso de la comunicación rural específicamente en los accesos hacia las veredas y caseríos, se identificó gran problemática ya que las vías y carreteras en su mayoría son trochas y están en muy mal estado provocando aislamiento de estas localidades y el casco urbano³⁰.

Según la información recogida en campo la relación Tiempo/Distancia entre los diferentes centros poblados, está sujeta al tipo de transporte que se utiliza y el valor del mismo, una de los medios de transporte que ha venido dando como alternativa versátil frente a la problemática de aislamiento es el mototaxi, ya que por la flexibilidad y manejo del vehículo ha permitido disminuir el tiempo transporte, presentando una tarifa relativamente justa, y conectando el área rural en general.

En la cabecera municipal la situación de las vías es la siguiente: En La Apartada hay dos vías de carácter regional, que hacen parte de la estructura urbana del municipio: La carretera Troncal de Occidente y la vía que conduce a Ayapel, las que se identifican

²⁹ Fuente de Información: Esquema de Ordenamiento Territorial. La Apartada 2015-2027. Diagnóstico Técnico

³⁰ Fuente de Información: Esquema de Ordenamiento Territorial. La Apartada 2015-2027. Diagnóstico Técnico. - Articulación Urbano/Rural

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	108 de 311

como vías primarias urbanas, la calle 21, donde encontramos el comando de policía, la iglesia católica, la alcaldía y la cancha múltiple; y la calle 17 donde se encuentra el C.A.M.U. y el parque del barrio Montelibano, identificadas como vías secundarias urbanas, estas dos vías se encuentran en regular estado, añadiéndole a esto la falta de espacios públicos. También se encuentran en esta clasificación las vías que sirven de acceso a los barrios La Raya, La Frontera y Montelibano, desde la troncal. Las vías terciarias son el resto de vías de los barrios periféricos del casco urbano, que en algunas zonas se encuentran en mal estado identificadas como vías terciarias, están en muy mal estado y es escaso el Espacio público³¹.

Actualmente la cabecera urbana del Municipio de La Apartada cuenta con 26.975,26 metros lineales de longitud de vías, incluyendo la carretera asfaltada Troncal de Occidente con una longitud de 1.741,32 metros lineales, la cual atraviesa la cabecera urbana de Este a Oeste. Existen 631,73 metros lineales de vías en petróleo aún sin construir en zonas de expansión urbana ya urbanizada. En cuanto al tipo de material de recubrimiento de las vías, hasta el año 2000 existían 316,36 metros lineales de vías pavimentadas, actualmente existen 7.657,32 metros lineales con pavimento, lo que quiere decir que desde el año 2000 hasta la actualidad se han pavimentado 7.340,94 metros lineales; de la longitud de vías existente en pavimento se encuentran unos 294,85 metros lineales en mal estado (por roturas para acometidas de redes de alcantarillado). De otra parte, se está pavimentando la Calle 36 entre Carreras 8 y 11, la cual es en doble calzada y con andenes al lado y lado, con una longitud de 408,28 metros lineales.

Así mismo, existen unos 138,09 metros lineales de longitud de vías con recubrimiento en adoquín en buen estado. El resto de longitud vial existente se encuentra en un 70% con recubrimiento en afirmado en buen y regular estado; existen unos 624,30 metros lineales de vías estado, sin ningún tipo de recubrimiento, como lo son la intersección formada entre la Calle 28 con Carrera 10, Carrera 15 entre Calles 23 y 24, Carrera 16 entre Calles 18 y 19, Carrera 14 entre Calles 19 y 20, Calle 42 entre Carreras 8 y 9, entre otras. Cabe resaltar que el 65% de las vías pavimentadas corresponden a las vías propuestas como primarias por el EOT vigente; también es de anotar que todas las vías pavimentadas en las áreas de expansión ya desarrolladas cuentan con andén a lado y lado.

³¹ Fuente de Información: Esquema de Ordenamiento Territorial. La Apartada 2015-2027. Diagnóstico Técnico. – Estructura Vial

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	109 de 311

4.4.1.5 DEMOGRAFÍA.

El municipio de La Apartada, cuenta con una extensión territorial de 273 Km² que equivale al 0,023% del territorio nacional y a un 1,13% del departamento de Córdoba. Está integrado por 15 Barrios, 4 Veredas y 3 Corregimientos.

Las estadísticas del DANE, en materia de crecimiento poblacional se evidencian una tendencia de crecimiento constante en la cabecera municipal, en el caso de la población rural se observa un constante decrecimiento poblacional debido principalmente a la migración de población de los centros poblacionales rurales hacia el casco urbano e incluso a otros municipios y departamentos. Migración motivada por procesos de desplazamiento forzoso, y desastres naturales, o simplemente con la intención de estar integrado y tener mejor calidad de vida.

Diversas situaciones y motivos han consolidado el carácter demográfico de La Apartada, el proceso de ocupación del territorio se ha visto influenciado principalmente por la problemática de segregación de los corregimientos y veredas, la falta de servicios e infraestructura urbana, y problemáticas ambientales y sociales. Es evidente que estas situaciones conlleven y apoyen las proyecciones de crecimiento poblacional establecidos por el DANE, hecho que es tangible dado el crecimiento y establecimientos de asentamientos en los bordes del casco urbano.

4.4.1.6 SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS.

La ley 142 de 1994 de servicios públicos dice en su artículo 6°, “Los municipios prestarán directamente los servicios públicos de su competencia, cuando las Características técnicas y económicas del servicio, y las conveniencias generales lo permitan y aconsejen”.

Es competencia de los municipios en relación con los servicios públicos; “asegurar que se presten a sus habitantes, de manera eficiente, los servicios domiciliarios de acueducto y alcantarillado, aseo, energía eléctrica y telefonía, por empresas de servicios públicos de carácter oficial, privado o mixto, o directamente por la administración central del respectivo municipio. Artículo 5° ley de 1994.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	110 de 311

En servicios públicos domiciliarios, se observa que, aunque el Municipio presenta una cobertura del servicio de acueducto del 86% sólo el 54% realiza algún tratamiento para potabilizar el agua y el 78% tienen cobertura de redes de alcantarillado y sistema de tratamiento de aguas servidas, pero falta el acondicionamiento de las lagunas de estabilización para la puesta en funcionamiento del servicio, lo que genera el deterioro de la salud de los pobladores.

4.4.1.6.1 AGUA POTABLE.

El Municipio de La Apartada, requiere del suministro de agua para el consumo humano, ajustado a los requerimientos de Ley y a los controles realizados por las autoridades sanitarias del Nivel departamental y nacional. Actualmente, el casco urbano del Municipio, cuenta con un sistema de captación de agua desde pozos profundos, este se almacena y se hace un proceso mínimo de desinfección con la aplicación de hipoclorito de sodio y se distribuye al casco urbano, en una cobertura aproximada del 80%. Este servicio es prestado por una Empresa Cooperativa, denominada APARCOR cuyo NIT es el 900291270-4, iniciando operaciones en el año 2008.

En la actualidad, no se cuenta con catastro de usuarios y redes actualizado para control y seguimiento del sistema. Las inversiones por parte del anterior Plan Departamental de Aguas no tienen claridad de cómo será intervenido el servicio de acueducto y alcantarillado en el Municipio, debido a que una ambigüedad jurídica en el tratamiento de recursos por vigencias futuras, congeló el uso de los recursos captados desde el inicio del proceso y dejó sin piso jurídico a los municipios para apropiarse de estos recursos al Proyecto de alcance departamental.

Sin embargo, se está a espera de la aplicación del nuevo marco jurídico aprobado en 2011 por parte del operador del proyecto en el Departamento, el cual, hasta el momento no ha dado directrices claras de cómo se actuará en el presente.

Según el Informe de Vigilancia de la calidad del agua para consumo humano, realizado por la Secretaría de Salud Departamental entre enero y diciembre de 2011, el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano – IRCA para el Municipio fue de 11,55 %³².

³² Plan de Desarrollo 2012 – 2015.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	111 de 311

4.4.2 LINEA BASE.

La Línea Base establece el estado actual de la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de LA APARTADA, soportada en la recopilación de información primaria obtenida a través de mediciones en campo y por otros procedimientos, así como en información secundaria obtenida a través de documentos oficiales relativos a autorizaciones ambientales, reportes al Sistema Único de Información (SUI), reportes del prestador del servicio público de aseo, estudios nacionales, regionales y locales sobre aprovechamiento, entre otros. La línea base incluye el diligenciamiento de las Tablas de Parámetros de la Línea Base, el cálculo de proyecciones, la identificación de los problemas de la gestión integral de residuos sólidos con sus causas y sus efectos representados en el árbol de problemas y priorización de problemas identificados.

4.4.2.1 PARÁMETROS DE LÍNEA BASE

4.4.2.1.1 ASPECTOS INSTITUCIONALES DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO.

Tabla 18 Aspectos institucionales del servicio público de aseo

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO	
Esquema de presentación del servicio por cada actividad	Regional o municipal	Recolección, transporte y transferencia.	Municipal
		Barrido y limpieza	Municipal
		Corte y Poda	Municipal
		Lavado de áreas	Municipal
		Aprovechamiento	Regional
		Disposición final	Regional
Prestadores del servicio público de aseo en el municipio o distrito	SI/NO	SI	SEACOR S.A E.S.P
Se cobra tarifa del servicio público de aseo.			

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	112 de 311

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
	SI/NO	SI
En el caso de municipios directos prestadores indicar la clasificación del nivel de riesgo del prestador según Resolución CRA 315 de 2005 o la norma que la modifique o sustituya. La información deberá tomarse del informe de clasificación de nivel de riesgo que anualmente publica la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.	Bajo, Medio, Alto	N.A
En el caso de municipios directos prestadores estimar el coeficiente de cubrimiento de costos (CC) para analizar la suficiencia financiera: $CC = \frac{\text{ingresos}}{\text{costos y gastos}} * 100$, los ingresos, costos y gastos deberán corresponder al valor totalizado de la vigencia inmediatamente anterior a la formulación de la línea base	%	N.A
Existe convenio del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso vigente con el(los) prestador(es) del servicio público de aseo	SI/NO	SI
Existe equilibrio en el balance de subsidios y contribuciones del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingresos	SI/NO	NO
		Ley 99 de 1993

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	113 de 311

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
Identificar las normas expedidas por la administración municipal o distrital relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos	Listado de normas Nacionales	1993 - 2007
		Ley 142 de 1994
		Política para la gestión integral de residuos sólidos. 1991
		RAS 2000
		Dec 1713 de 2002
		Establecimiento de los PGIRS como instrumento de gestión y planeación municipal
		2008-2010
		Compes 3530 de 2008
		Lineamiento de política para el servicio público de aseo
		Plan nacional de desarrollo
		2010 -2014
		Plan de desarrollo Ley 1450 de 2011
		PAP – PDA
		Actualización Titulo F Ras. Aseo Urbano
		Dec 2981 de 2013- Act decreto 1713 de 2002
Act metodología para PGIRS – Res 0754 de 2014		

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	114 de 311

4.4.2.1.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Tabla 19 Generación de Residuos Solidos

Parámetro	Unidad	Resultado	
Cantidad de residuos por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana	Ton/mes	Recolección, transporte y transferencia	135.92
	Ton/mes	Barrido y limpieza	1.8
	Ton/mes	Corte y poda	0
	Ton/mes	Lavado de áreas	1.3
	Ton/mes	Total	139.02
Producción per cápita de residuos en área urbana.	Kg/hab-día	0.36	
Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana	Numero	Residencial E1	2155
	Numero	Residencial E2	782
	Numero	Residencial E3	71
	Numero	Total	3008

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

Tabla 20 Parámetros de generación - Caracterización de Residuos Sólidos.

COMPOSICION FISICA DE LOS RESISUOS SOLIDOS	PORCENTAJE NETO EN PESO POR MATERIA (%)					TOTAL (%)
	RES. RESIDENCIALES				OTROS RESIDUOS	
	E1	E2	E3	TOTAL RES		
TOTAL ORGÁNICOS						



COMPOSICION FISICA DE LOS RESISUOS SOLIDOS	PORCENTAJE NETO EN PESO POR MATERIA (%)					TOTAL (%)
	RES. RESIDENCIALES				OTROS RESIDUOS	
	E1	E2	E3	TOTAL RES		
BIODEGRADABLES						61,22
Total Orgánicos						61,22
Orgánicos Crudos (comida y resto de alimentos)	6,122	16,5294	4,8976	27,549	3,061	30,61
Poda y corte de Césped	1,8	0,3	0,9	3	0	3
Jardinería	0	0	0	0	0	0
orgánicos cocinados (comida y restos)	1,68	2,28	1,32	5,28	0,72	6
Huesos	4,4196	0	0,95758	5,37718	1,98882	7
Cenizas	0	0	0	0	0	0
Madera y restos de madera	2,69368	2,08148	0,67342	5,44858	0,67342	6
Tierra – polvo	0,0861	0,861	0,9471	1,8942	6,7158	9
TOTAL INORGANICOS RECICLABLES						16,38
Total papel						2,44
Blanco de primera	0	0	0	0	0	0
Archivo	0,248	0,558	0,2852	1,0912	0,1488	1,24
Directorio	0	0	0	0	0	0
Revista	0	0	0	0	0	0
Periódico	0,132	0,156	0,564	0,852	0,348	1,2



COMPOSICION FISICA DE LOS RESISUOS SOLIDOS	PORCENTAJE NETO EN PESO POR MATERIA (%)					TOTAL (%)
	RES. RESIDENCIALES				OTROS RESIDUOS	
	E1	E2	E3	TOTAL RES		
Total cartón						1,22
Kraft	0	0	0	0	0	0
Corrugado	0,3294	0,4148	0,183	0,9272	0,2928	1,22
Plegadiza	0	0	0	0	0	0
Total vidrio						2,89
Vidrio transparente	0,2085	0,6255	0,3197	1,1537	0,2363	1,39
Vidrio ámbar	0,153	0,126	0,504	0,783	0,117	0,9
Vidrio verde	0	0,066	0,402	0,468	0,132	0,6
Total Plásticos						8,68
(1) PET	0	0	1,305	1,305	0,195	1,5
(2) PEAD	0	0	0	0	0	0
(3) PVC	0,414	0,7245	1,518	2,6565	0,7935	3,45
(4) PEBD	0	0	0	0	0	0
(5) PP	0,15	0,225	0,81	1,185	0,315	1,5
(6) PS	0	0	0	0	0	0
(7) Otros	0,2899	0,2453	0,2007	0,7359	1,4941	2,23
Total Chatarra ferrosa	0,13455	0,06435	0,5265	0,0585	0,13455	0,585
Total Chatarra no ferrosa						0,585
Aluminio	0,18135	0,26325	0,0819	0,5265	0,0585	0,585



COMPOSICION FISICA DE LOS RESISUOS SOLIDOS	PORCENTAJE NETO EN PESO POR MATERIA (%)					TOTAL (%)
	RES. RESIDENCIALES				OTROS RESIDUOS	
	E1	E2	E3	TOTAL RES		
Cobre	0	0	0	0	0	0
Total Otros (Difícil aprovechamiento)						7,58
Madera aglomerada y tratada	0	0,0666	0,1776	0,2442	0,4958	0,74
Caucho natural y sintético (goma)	0	0	0	0	0	0
Textil	1,196	1,404	1,352	3,952	1,248	5,2
Cuero	0	0	0	0	0,9	0,9
Cerámica y colillas	0,0518	0,1332	0,2368	0,4218	0,3182	0,74
INSERVIBLES A DISPOSICION FINAL						14,82
Total restos a residuos higiénicos – sanitarios	2,125	3,485	1,955	7,565	0,935	8,5
Total resto animales muertos	0,632	0,8216	0,4424	1,896	4,424	6,32
TOTAL DE LA MUESTRA (RESIDUOS ORDINARIOS)	23,04688	31,43098	20,5595	75,03736	25,74559	100

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	118 de 311

4.4.2.1.3 RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA.

Parámetro	Unidades	Resultado
<p>Cobertura de recolección área urbana (Cobryt)= de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo.</p> <p>Cobryt= Cobryt 1+Cobryt i+ ...+Cobryt n Dónde: i= prestador , i=1,2,3...n % 100</p> <p>En caso de contar con más de un prestador, la cobertura se estimará como la sumatoria de las coberturas de los prestadores, la cual no podrá ser mayor al 100%.</p>	%	90
Frecuencia de recolección área urbana	Veces /semana	3
Frecuencia de recolección de rutas selectivas de reciclaje (cuando aplique).	Veces /semana	N. A
Censo de puntos críticos en área urbana	Número y ubicación	<p>Punto crítico No. 1: Localizado 200 m aproximadamente de la salida del casco urbano del municipio, en la margen derecha de la vía que del municipio conduce a Ayapel. Coordenadas N: 1.382.853; W: 861.642.</p> <p>Punto crítico No. 2: Localizado a 800 m Aproximadamente de la salida del casco urbano del municipio, en la margen derecha de la vía que de la Apartada conduce a Ayapel. Coordenadas: N: 1.383.196;</p>

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	119 de 311

Parámetro	Unidades	Resultado
		W: 861.788.
Existencia de estaciones de transferencia	Numero y ubicación	N. A
Capacidad de la estación de transferencia	Ton / día	N. A
Distancia del centro al sitio de disposición final	Km	97,4

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

4.4.2.1.4 BARRIDO Y LIMPIEZA DE ÁREAS PÚBLICAS.

Tabla 21 Barrido y limpieza de vías y áreas públicas

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
<p>Cobertura del barrido área urbana (Cobbyt) de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo, la cual no podrá ser mayor al 100%.</p> <p>Cobryt=Cobbyt 1+Cobbyt i+ ...+Cobbyt n Dónde: Cobryt= (Km barridos/Km vías y áreas públicas a barrer) *100</p> <p>Para convertir las áreas públicas a kilómetros lineales se empleará un factor de 0.002Km/m² o el que defina la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico</p>	% en Km lineales	10
Existencia de Acuerdo de barrido de vías y áreas públicas cuando hay varios	Si /No	No

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	120 de 311

PARÁMETRO	UNIDADES	RESULTADO
prestadores del servicio público de aseo		
Área urbana no susceptible de ser barrida ni manual ni mecánicamente	Km lineales	3.9 ha/78 Km
Cantidad de cestas públicas instaladas/km2 urbano	Unidades / Km2	23
Frecuencia actual de barrido área urbana	Veces / semana	6 veces en área comercial y 1 vez en área residencial

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

4.4.2.1.5 CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES.

Tabla 22 Corte de césped y poda de árboles

Parámetro	Unidades	Resultado
Catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas urbanas que deben ser objeto de poda, según rangos de altura	Metro lineal	Arbustos: hasta 5 metros 280
	Numero	Tipo 1: hasta 5 metros 80
	Numero	Tipo 2: de 5,01 a 15 metros 20
	Numero	Tipo 3: de 15,01 a 20 metros 12
	Numero	Tipo 4: Mayor a 20 metros 8
Catastro de áreas públicas urbanas objeto de corte de césped	m2	N.A.
Cantidad mensual de residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de	Ton / Mes	N.A.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	121 de 311

Parámetro	Unidades	Resultado
árboles		
Aprovechamiento de residuos de corte de césped (cc) y poda de árboles (pa) en el último año: Aprovechamiento $cc+pa = \left(\frac{\text{Ton residuos aprove } cc+pa}{\text{Total toneladas residuos generados } cc+pa} \right) * 100$	% en Peso	N.A.
Tipo de aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles	Compostaje, lombricultura, etc.	N.A.
Sitio empleado para el aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles	Nombre y Ubicación	N.A.
Sitio empleado para la disposición final de residuos de corte de césped y poda de árboles	Nombre y Ubicación	N.A.
Prestación de la actividad	Persona prestadora del servicio	N.A.
Frecuencia de corte de césped	Veces / semana	N.A.
Frecuencia de poda de árboles	Veces / semana	N.A.

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	122 de 311

4.4.2.1.6 APROVECHAMIENTO.

Tabla 23 Aprovechamiento

Parámetro	Unidades	Resultados	
Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de pequeño (Área menor a 150 metros ²).	Número	N.A.	
Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de mediano (Área entre 150 y 999 metros ²).	Número	N.A.	
Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de grande (Área igual o mayor a 1.000 metros ²).	Número	N.A.	
Cantidad total de recicladores de oficio.	Número	0	
Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a algún tipo de organización, asociación o agremiación.	Número	N.A.	
Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a alguna de las figuras jurídicas previstas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 para prestar el servicio público de aseo.	Número	N.A.	
Cobertura de rutas selectivas (Cobrs= en el último año: Cobrs=(Barrios con disponibilidad de rutas selectivas/total de barrios)*100	%	N.A.	
Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material	%	N.A.	
	Ton/mes	Reciclable	0
	Ton/mes	Orgánico	0
Aprovechamiento de residuos sólidos (RS) en el			

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	123 de 311

Parámetro	Unidades	Resultados
último año. $Aprovechamiento = \frac{RS \text{ aprovechados (Ton)}}{RS \text{ generados (Ton)}} \times 100$ Dónde: $RS \text{ generados (Ton)} = RS \text{ dispuestos} + RS \text{ aprovechados}$	%	N.A.
Rechazos en bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en el último año: $Rechazos = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Material Rechazado}_i \text{ (ton)}}{\sum_{i=1}^n \text{Material Ingresado}_i \text{ (ton)}} \times 100$ Dónde: i= bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, i=1,2,3...n	%	N.A.
Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en plazas de mercado (pm) en el último año: $Aprov \text{ Org}_{pm} = \frac{RS \text{ org aprov}_{pm} \text{ (Ton)}}{RS \text{ org generados}_{pm} \text{ (Ton)}} \times 100$ Dónde: $RS \text{ org generados}_{pm} \text{ (Ton)} = RS \text{ org dispuestos}_{pm} \text{ (ton)} + RS \text{ org aprov}_{pm} \text{ (ton)}$	%	N.A.
Población capacitada en temas de separación en la fuente en el último año: $\% Hab_{capacitada} = \frac{Habitantes \text{ capacitados}}{Habitantes \text{ totales}} \times 100$	%	20

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	124 de 311

4.4.2.1.7 DISPOSICIÓN FINAL.

Tabla 24 Disposición final

Parámetro	Unidades	Resultado
Autorización ambiental del sitio de disposición final		-
Vida útil disponible del sitio disposición final según la autorización ambiental	Años	-
Residuos sólidos (RS) generados en el área urbana que son dispuestos en un sitio de disposición final, en el último año: $\% RS \text{ dispuestos} = \frac{RS \text{ dispuestos (ton)}}{RS \text{ generados (ton)}} \times 100$ Donde: $RS \text{ generados (Ton)} = RS \text{ dispuestos} + RS \text{ aprovechados}$	% en peso	100

Fuente Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

4.4.2.1.8 RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES.

Tabla 25 Residuos sólidos especiales.

Parámetro	Unidades	Resultado
Descripción de los programas existentes de recolección y disposición de residuos sólidos especiales (artículo 2 decreto 2981 de 2013)	Descripción	La empresa Bioresiduos recolecta semanalmente.
		Residuo
		RAEE
		N.A

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	125 de 311

Parámetro	Unidades	Resultado			
Caracterización de los residuos sólidos especiales generados por tipo de residuo (artículo 2 decreto 2981 de 2013)	% en peso	Pilas y baterías	N.A		
		Peligrosos	N.A		
		Biológicos Y Medicamentos	96Kg/ mes	0.96%	
		Llantas	N.A		
		Colchones	N.A		
		Muebles	N.A		
		Estantes	N.A		
		Lodos	N.A		
		Total	96		

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

4.4.2.1.9 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).

Tabla 26 Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Parámetro	Unidades	Resultado		
Cantidad mensual de RCD generados	Ton/mes	N. A		
Caracterización de los RCD generados	% en peso por tipo de material	Asfalto	N. A	N. A
		Hormigón	N. A	N. A
		Ladrillo	N. A	N. A
		Cerámica	N. A	N. A
		Material mezclado (no combustible)	N. A	N. A
		Restos de adobe, tierra	N. A	N. A

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	126 de 311

Parámetro	Unidades	Resultado		
		y barro.		
		Arena, grava y otros Áridos.	N. A	N. A
		Piedra	N. A	N. A
		Metales	N. A	N. A
		Madera	N. A	N. A
		Vidrio	N. A	N. A
		Plástico	N. A	N. A
		Papel	N. A	N. A
		Yeso	N. A	N. A
		Residuos ordinarios	N. A	N. A
Tipo de sitio empleado para la disposición final o aprovechamiento de RCD	Escombrera, relleno sanitario, planta de aprovechamiento, etc.	N. A		
Autorización ambiental del sitio de disposición final de RCD	Número, fecha y autoridad ambiental que expide el acto administrativo.	N. A		
RCD aprovechados en el último año: $\% RCD \text{ aprov} = \frac{RCD \text{ aprovechados (ton)}}{RCD \text{ generados (ton)}} \times 100$ Donde: $RCD \text{ generados (Ton)} = RCD \text{ dispuestos} + RCD \text{ aprovechados}$	% peso	N. A		
Recolección y disposición final de RCD	Persona natural o jurídica que presta el servicio	N. A		

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	127 de 311

4.4.2.1.10 GESTIÓN DE RESIDUOS EN ÁREA URBANA.

En la zona rural no es prestado el servicio de aseo, según la información.

Tabla 27 Gestión de residuos en área rural

Parámetro	Unidades	Resultado
Cantidad de residuos por actividad en área rural	Ton/mes	N.A
Producción per cápita de residuos en área rural	Kg/habitante-día	N.A
Caracterización de los residuos en la fuente por sector geográfico, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en área rural discriminando por corregimientos y centros poblados	% en peso por Material	N.A
Usuarios del servicio público de aseo en área rural por corregimiento y centro poblado	Numero	N.A
Caracterización de los residuos en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en área rural discriminando por corregimientos y centros poblados.	% en peso por Material	N.A
Cobertura de recolección área rural (Cobryt) de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo. En caso de contar con más de un prestador, la cobertura se estimará como la sumatoria de las coberturas de los prestadores, la cual no podrá ser mayor al 100% $Cob_{ryt} = Cob_{ryt_1} + Cob_{ryt_2} + \dots + Cob_{ryt_n}$ Donde: i= prestador , i=1,2,3...n	% para por corregimiento y centro poblado	N.A
Cobertura del barrido área rural de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo, la cual no podrá ser mayor al 100% $Cob_{byl} = Cob_{byl_1} + Cob_{byl_2} + \dots + Cob_{byl_n}$ Donde:		

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	128 de 311

Parámetro	Unidades	Resultado
$Cob_{bi} = \frac{\text{Km. barridos a cargo de } i}{\text{Km. de vías y áreas públicas a barrer}} \times 100$ <p>i= prestador , i=1,2,3...n</p> <p>Para convertir las áreas públicas a kilómetros lineales se empleará un factor de 0.002Km/m² o el que defina la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico</p>	%	N.A
Frecuencia actual de barrido área rural (corregimiento y centro poblado)	Veces/ semana	N.A
Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el área rural (corregimiento y centro poblado).	Relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda transitoria, cuerpo de agua, quema no controlada, etc.	N.A
Residuos sólidos (RS) generados en el área rural (corregimiento y centro poblado) que son dispuestos en un sitio de disposición final, en el último año:	% peso	N.A

Fuente. Resolución 0754 (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	129 de 311

4.4.2.1.11 GESTIÓN DEL RIESGO.

Tabla 28 Gestión del riesgo.

Parámetro	Unidades	Resultado
Identificar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que incluya cuantificación posible de daños e impactos sobre la prestación del servicio de aseo y la definición el riesgo mitigable.	Condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, posibles daños cuantificables y riesgo mitigable.	Ver información de la tabla 19 a la 25.

Fuente. Resolución 0754 de 2014. Ministerio de Vivienda y Desarrollo.

Tabla 29 Identificación (I) de amenazas municipio de La Apartada

Componente	Sismos/Terremotos	Volcanismo	Movimiento en masa/ Deslizamiento	Tsunamis	Incendios	Inundaciones	Avenidas Torrenciales	Descarga eléctrica	Vendaval	Huracanes	Mareas
Recolección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estación de trasferencia	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Relleno Sanitario	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de lixiviados	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de incineración	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.

Fuente. Alcaldía de la Apartada - Secretaria de Planeación Y obras Publicas

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	130 de 311

Tabla 30 Estimación de la frecuencia de ocurrencia de los eventos amenazantes (F)

Componente	Sismos/Terremotos	Volcanismo	Movimiento en masa/ Deslizamiento	Tsunamis	Incendios	Inundaciones	Avenidas Torrenciales	Descarga eléctrica	Vendaval	Huracanes	Mareas
Recolección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estación de transferencia	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Relleno Sanitario	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de lixiviados	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de incineración	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.

Fuente. Alcaldía de la Apartada - Secretaria de Planeación Y obras Publicas

Tabla 31 Estimación del nivel de exposición del sistema

Componente	Sismos/Terremotos	Volcanismo	Movimiento en masa/ Deslizamiento	Tsunamis	Incendios	Inundaciones	Avenidas Torrenciales	Descarga eléctrica	Vendaval	Huracanes	Mareas
Recolección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estación de transferencia	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Relleno Sanitario	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de lixiviados	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de incineración	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.

Fuente. Alcaldía de la Apartada - Secretaria de Planeación Y obras Publicas

Para efectos del análisis de riesgos del área, se consideran los siguientes factores de vulnerabilidad:

- ❖ Víctimas: Se refiere al número y clase de afectados (empleados, personal de emergencia y la comunidad); considera también el tipo y gravedad de las lesiones.
- ❖ Daño ambiental: Incluye los impactos sobre cuerpos de agua, fauna, flora, aire, suelos y comunidad a consecuencia de la emergencia.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	131 de 311

- ❖ Operaciones de emergencia, y atención médica.
- ❖ Imagen del operador: Califica el nivel de deterioro de la imagen empresarial como consecuencia de la emergencia.
- ❖ Suspensiones: Determina los efectos de la emergencia sobre el desarrollo normal de las actividades del operador (Cierres temporales), días de operación perdidos o volúmenes de residuos no recibidos

La vulnerabilidad de los recursos socio-ambientales presentes en el área de Influencia del proyecto se calificó de la siguiente manera.

- ❖ Alta: Cuando la capacidad de respuesta de la comunidad y los elementos ambientales es muy baja para asumir el evento contingente y por tanto supone serias afectaciones en su funcionamiento, ocasionando incluso su desaparición en la zona afectada si las medidas que se implementen no son suficientes y eficaces.
- ❖ Media: Cuando la capacidad de respuesta de la comunidad y los elementos ambientales permite asumir de manera parcial el evento contingente, siendo necesario el suministro de apoyo para recuperar su normal funcionamiento.
- ❖ Baja: Cuando la capacidad de respuesta de la comunidad y los elementos ambientales es tal que las prácticas de recuperación son mínimas y poco exigentes.

Para cada una de estas categorías de la vulnerabilidad se le asigna un peso o valor de calificación de acuerdo con la siguiente escala de valores.

Tabla 32 Categorías de vulnerabilidad

CATEGORÍAS DE VULNERABILIDAD	
VULNERABILIDAD	VALOR
Bajo	1
Media	2
Alta	3

En la tabla 23 se prestan los valores de vulnerabilidad asignados a cada elemento afectado en cada uno de los eventos contingentes considerados.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	132 de 311

Tabla 33 Valores de vulnerabilidad por componente

VALORES DE VULNERABILIDAD POR COMPONENTE		
COMPONENTE	ELEMENTOS AFECTADOS	VULNERABILIDAD
Sismos/Terremoto	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	3
Volcanismo	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	3
Movimientos en Masa/ Deslizamientos	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	2
Tsunamis	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	3
Incendios	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	3
Inundaciones	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	3
Avenidas Torrenciales	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	3
Descarga Eléctrica	Comunidades presentes en el área de influencia directa (Usuarios en la vía y habitantes del sector)	3
Vendaval	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	2
Huracanes	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	3
Mareas	Recurso biótico (vegetación y fauna), Comunidades presentes en el área de influencia directa, recurso aire, instalaciones	3

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	133 de 311

Tabla 34 Identificación del daño municipio de La Apartada (D)

Componente	Sismos/Terremotos	Volcanismo	Movimiento en masa/Deslizamiento	Tsunamis	Incendios	Inundaciones	Avenidas Torrenciales	Descarga eléctrica	Vendaval	Huracanes	Mareas
Recolección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estación de transferencia	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Relleno Sanitario	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de lixiviados	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de incineración	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.

Fuente. Alcaldía de la Apartada - Secretaria de Planeación Y obras Publicas

Tabla 35 Estimación de efectos municipio de La Apartada (E)

Componente	Sismos/Terremotos	Volcanismo	Movimiento en masa/Deslizamiento	Tsunamis	Incendios	Inundaciones	Avenidas Torrenciales	Descarga eléctrica	Vendaval	Huracanes	Mareas
Recolección	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Transporte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estación de transferencia	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Relleno Sanitario	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de lixiviados	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.
Planta de incineración	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.

4.4.2.2 PROYECCIONES.

Las proyecciones del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS de LA APARTADA incluye el cálculo de las variables de población, generación de residuos y de las perspectivas de crecimiento de actividades económicas del municipio, bajo diferentes escenarios para un horizonte de análisis de 12 años.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	134 de 311

4.4.2.2.1 ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN.

La proyección de población está realizada de acuerdo con lo establecido en el numeral F del RAS 2000 y conforme a los lineamientos de la guía No. 001 del RAS (MVCT, 2003). La estimación de la población está realizada de acuerdo a la información disponible en el DANE y los documentos de planificación del municipio, calculada con el promedio de los métodos aritmético, geométrico y exponencial, más el ajuste de la población flotante.

Tabla 36 Proyección población por métodos

Año	Población Futura				
	Met. Aritmético	Met. Geométrico	Met. Exponencial	Promedio	P. Ajustada
2015	18138	18694	18728	18520	18705
2016	18403	19049	19087	18846	19034
2017	18669	19411	19453	19178	19370
2018	18934	19780	19826	19513	19708
2019	19199	20156	20206	19854	20053
2020	19464	20539	20594	20199	20401
2021	19729	20929	20989	20549	20754
2022	19994	21327	21392	20904	21113
2023	20259	21732	21802	21264	21477
2024	20524	22145	22220	21630	21846
2025	20790	22566	22646	22001	22221

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	135 de 311

Año	Población Futura				
	Met. Aritmético	Met. Geométrico	Met. Exponencial	Promedio	P. Ajustada
2026	21055	22995	23081	22377	22601

Fuente Alcaldía de la Apartada - Secretaria de Planeacion y obras Publicas

De acuerdo al ras 2000 en el título A actualmente el municipio se encuentra catalogado con un nivel de complejidad media.

4.4.2.2 ESTIMACIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La estimación de la generación de residuos está realizada a partir de la producción per cápita de residuos actual del municipio y proyectada para un horizonte de 12 años.

Tabla 37 Estimación producción de residuos solidos

ESTIMACION DE PRODUCCION DE RESIDUOS		
Año	Población	Residuos (ton/año)
2015	18705	2424.17
2016	19034	2466.81
2017	19370	2510.35
2018	19708	2554.16
2019	20053	2598.87
2020	20401	2643.97
2021	20754	2689.72
2022	21113	2736.24
2023	21477	2783.42
2024	21846	2831.24
2025	22221	2879.84
2026	22601	2929.09

Fuente. Alcaldía de la Apartada - Secretaria de Planeación y obras Públicas.

De acuerdo al ras 2000 título F: sistema de aseo el municipio actualmente se encuentra ubicado en un nivel de complejidad bajo, pero con base en la proyección de generación de residuos se podrá catalogar con un nivel de complejidad medio de acuerdo a los servicios de recolección y manejo de residuos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	136 de 311

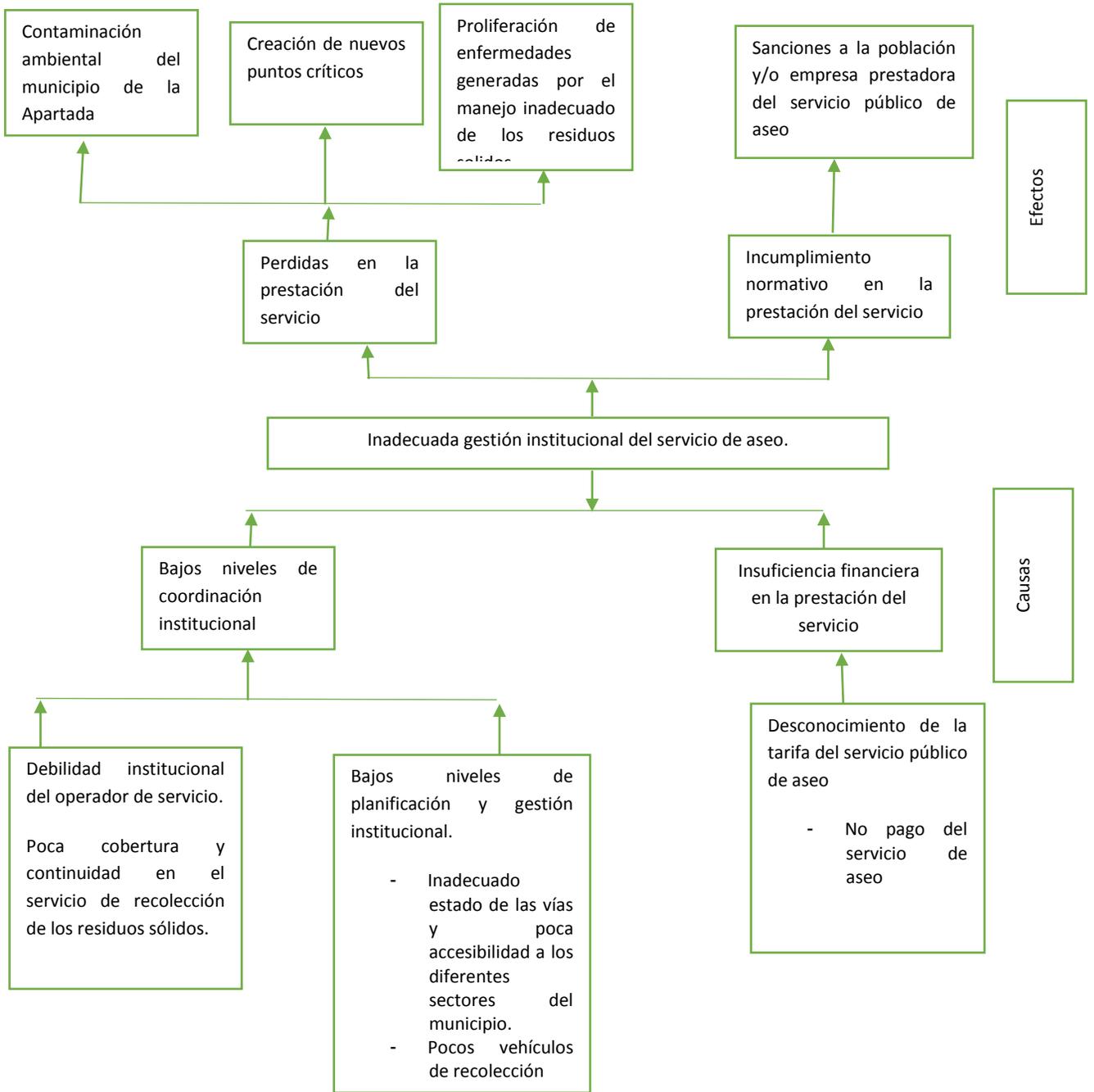
4.4.2.3 ARBOL DE PROBLEMAS.

Para la identificación de los problemas de la gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada y de sus causas y efectos, se utilizó la herramienta de Árbol de Problemas establecida en el numeral 2.3 de la Resolución 0754 (Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	137 de 311

4.4.2.3.1 PROBLEMAS DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO.

Ilustración 1 Árbol de Problemas de la gestión institucional del servicio público de aseo

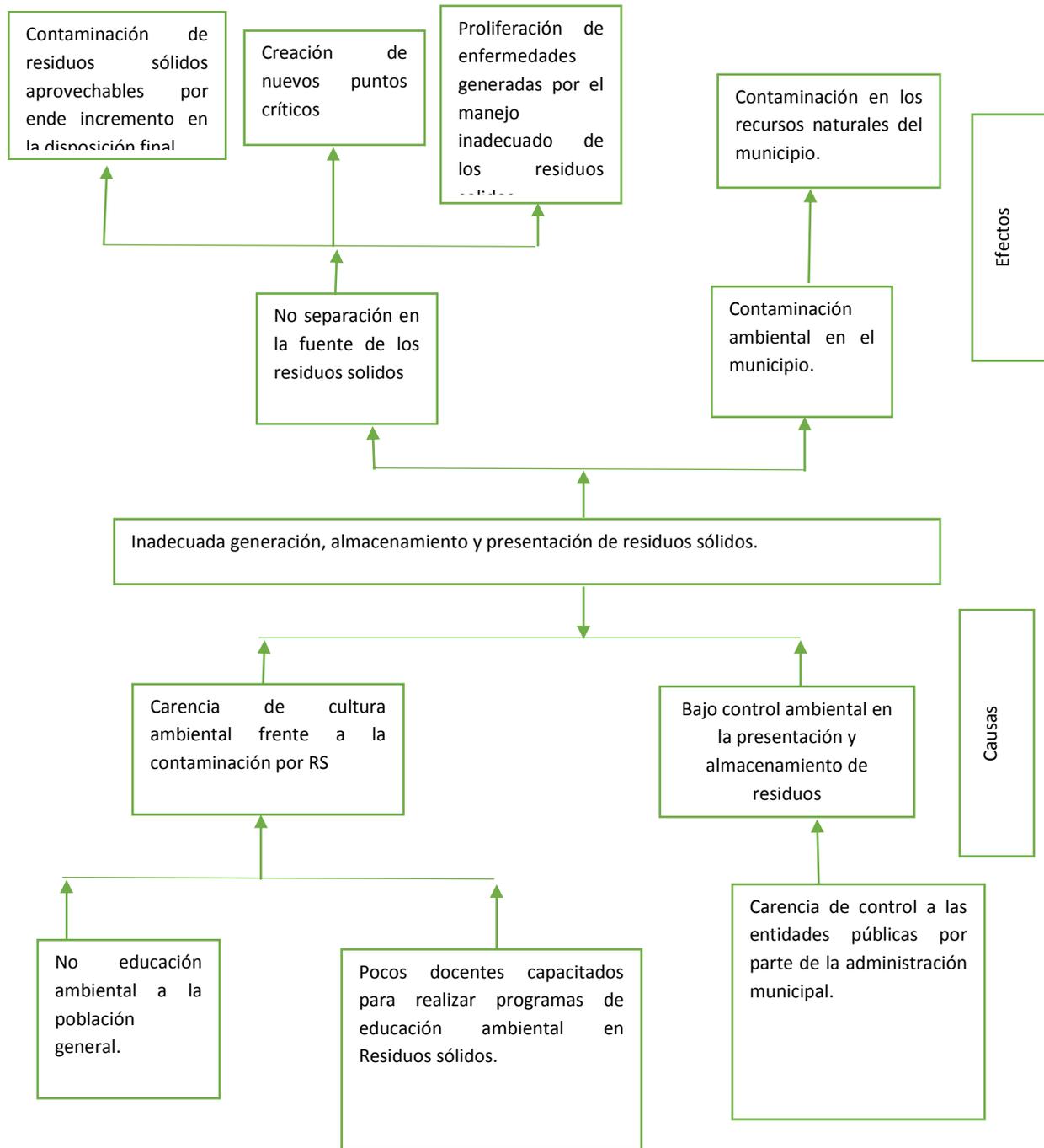


	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	139 de 311

4.4.2.3.2 PROBLEMAS DE GENERACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESIDUOS.



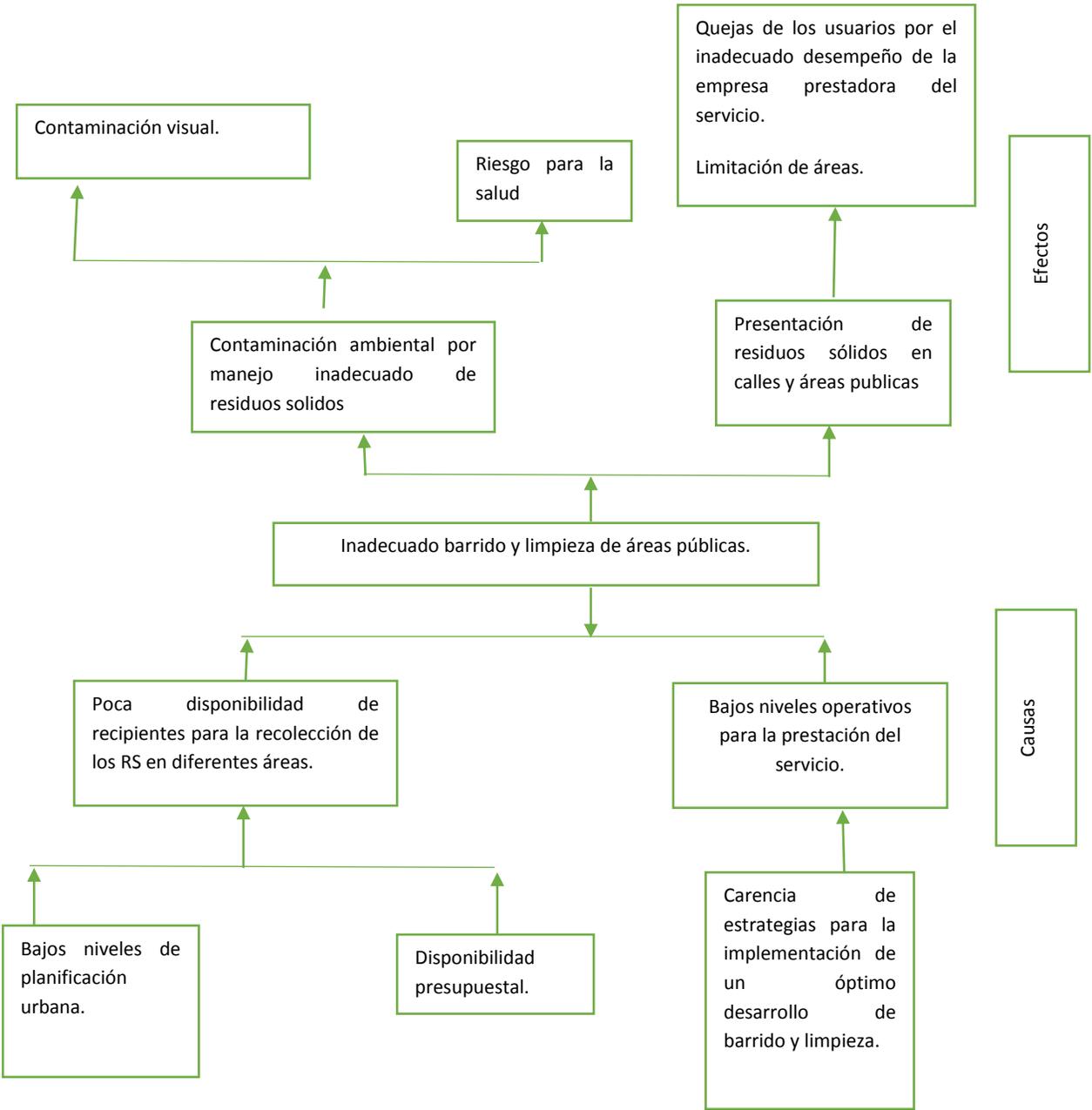
Ilustración 2 Árbol de Problemas de generación y presentación de residuos



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	141 de 311

4.4.2.3.3 PROBLEMAS DE LIMPIEZA Y BARRIDO DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS.

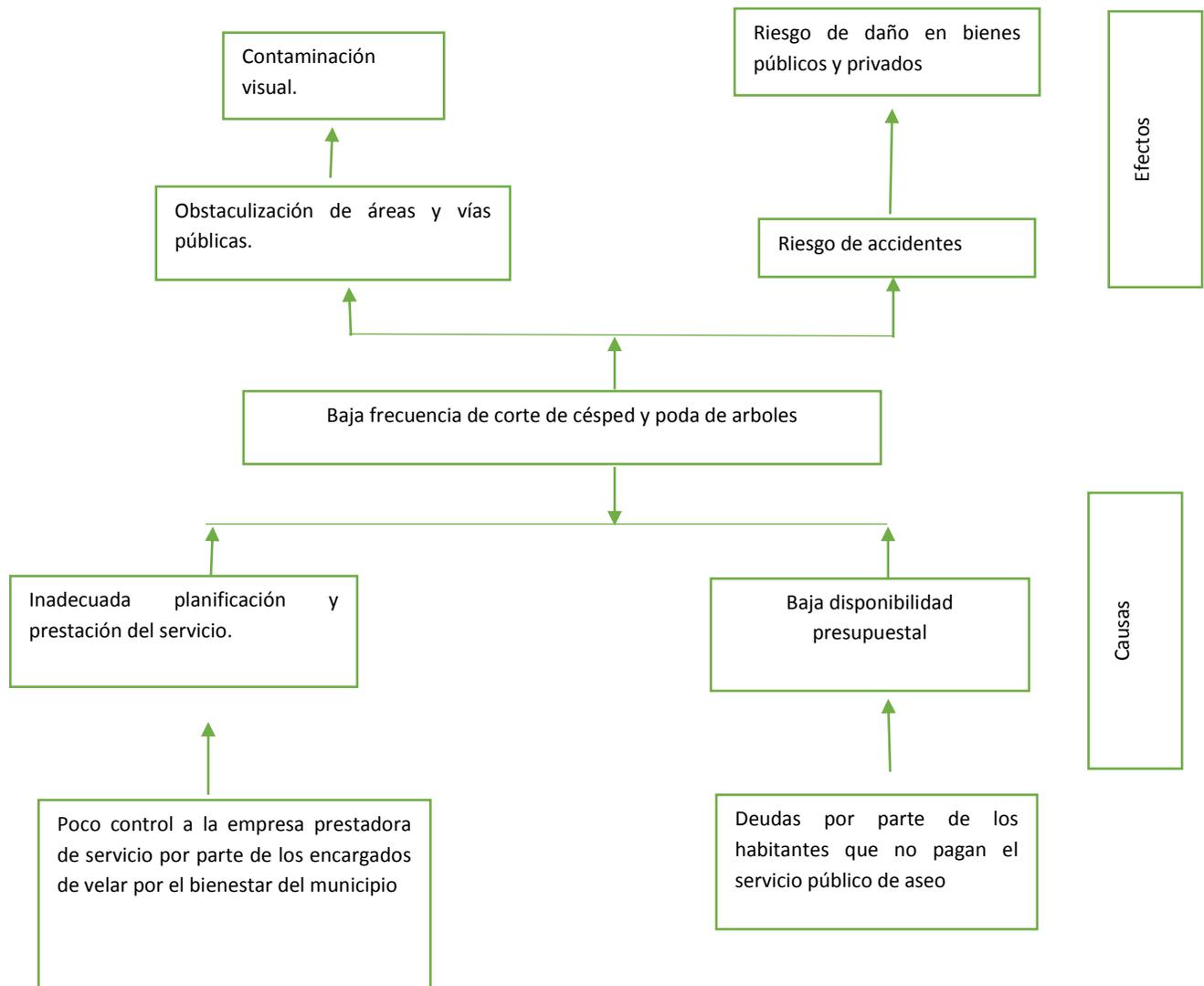
Ilustración 3 Arbol de problemas de barrido y limpieza de vías y áreas publicas



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	142 de 311

4.4.2.3.4 PROBLEMAS DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES.

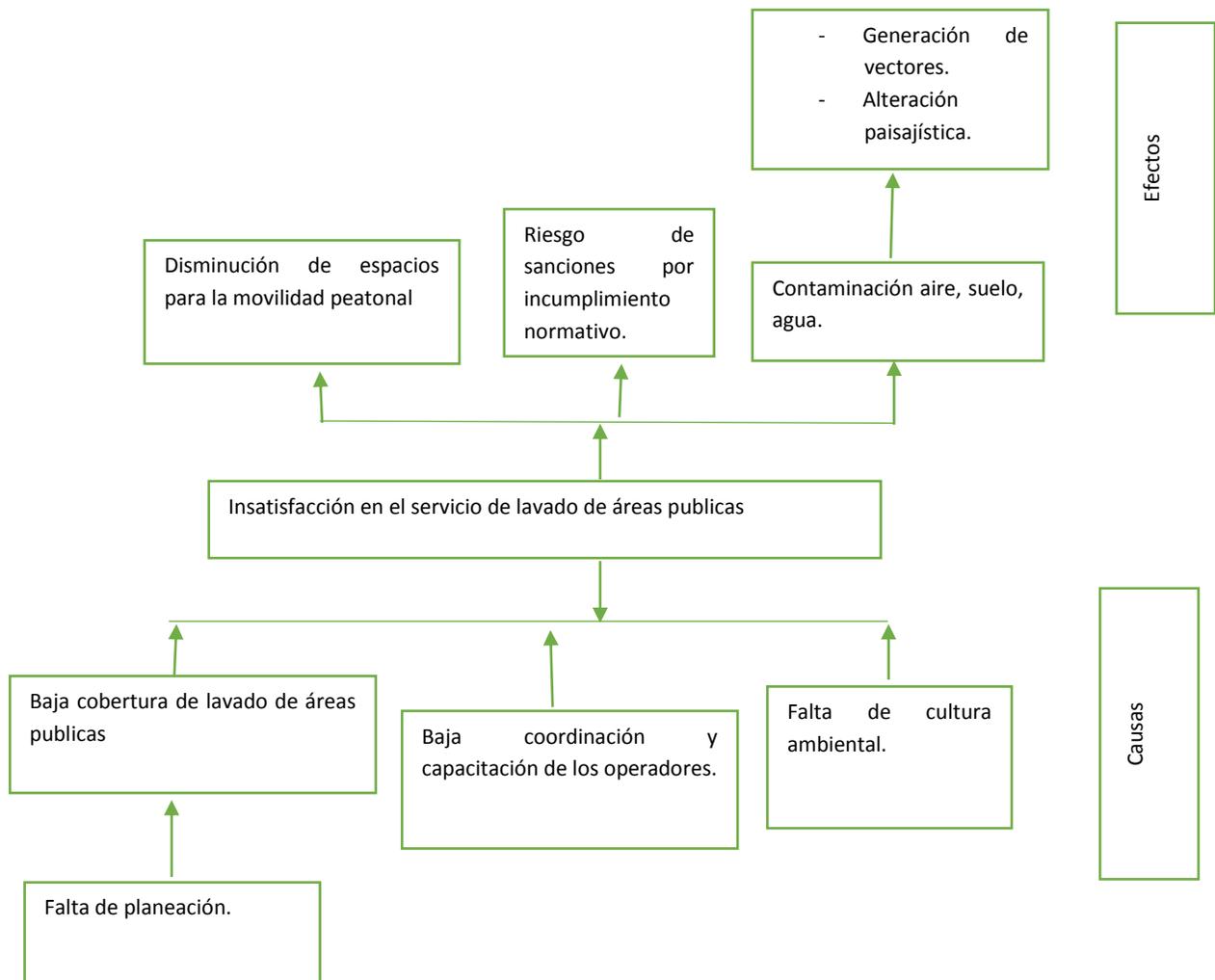
Ilustración 4 Arbol problemas del corte de césped y poda de árboles.



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	143 de 311

4.4.2.3.5 PROBLEMAS DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS.

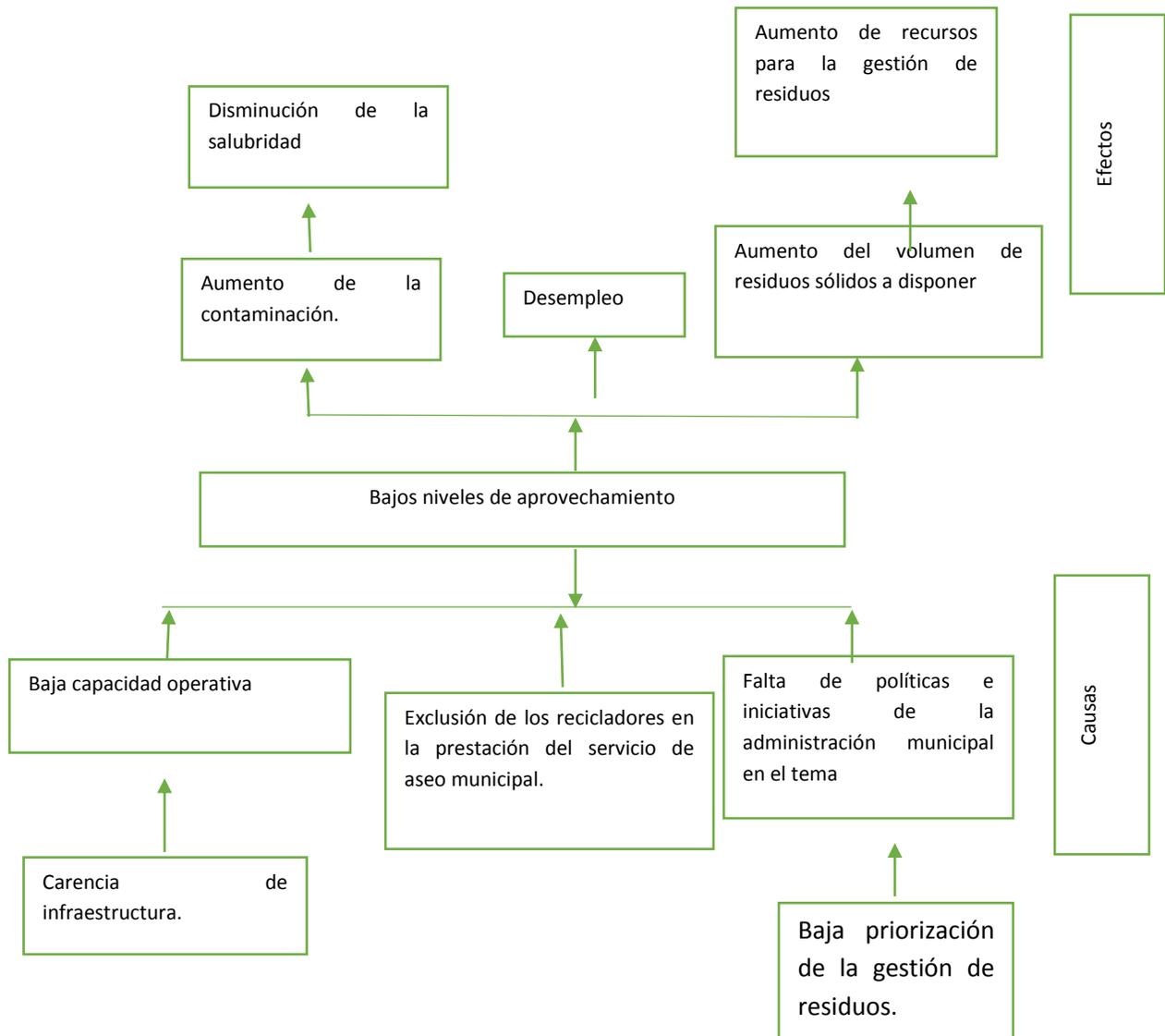
Ilustración 5 Arbol problemas de lavado de áreas públicas.



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	144 de 311

4.4.2.3.6 PROBLEMAS DE APROVECHAMIENTO.

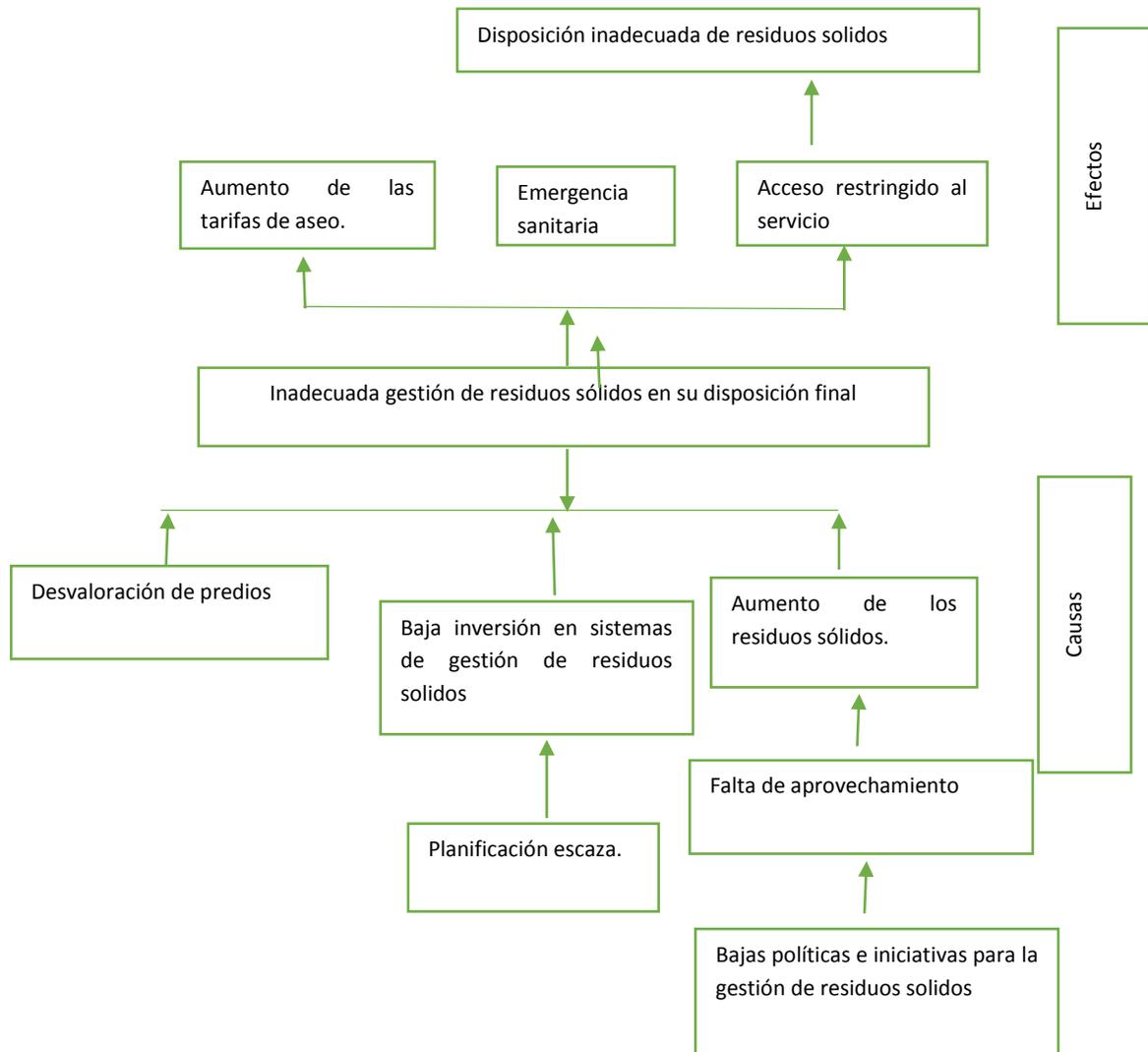
Ilustración 6 Arbol de problemas de aprovechamiento



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	145 de 311

4.4.2.3.7 PROBLEMAS DE DISPOSICIÓN FINAL.

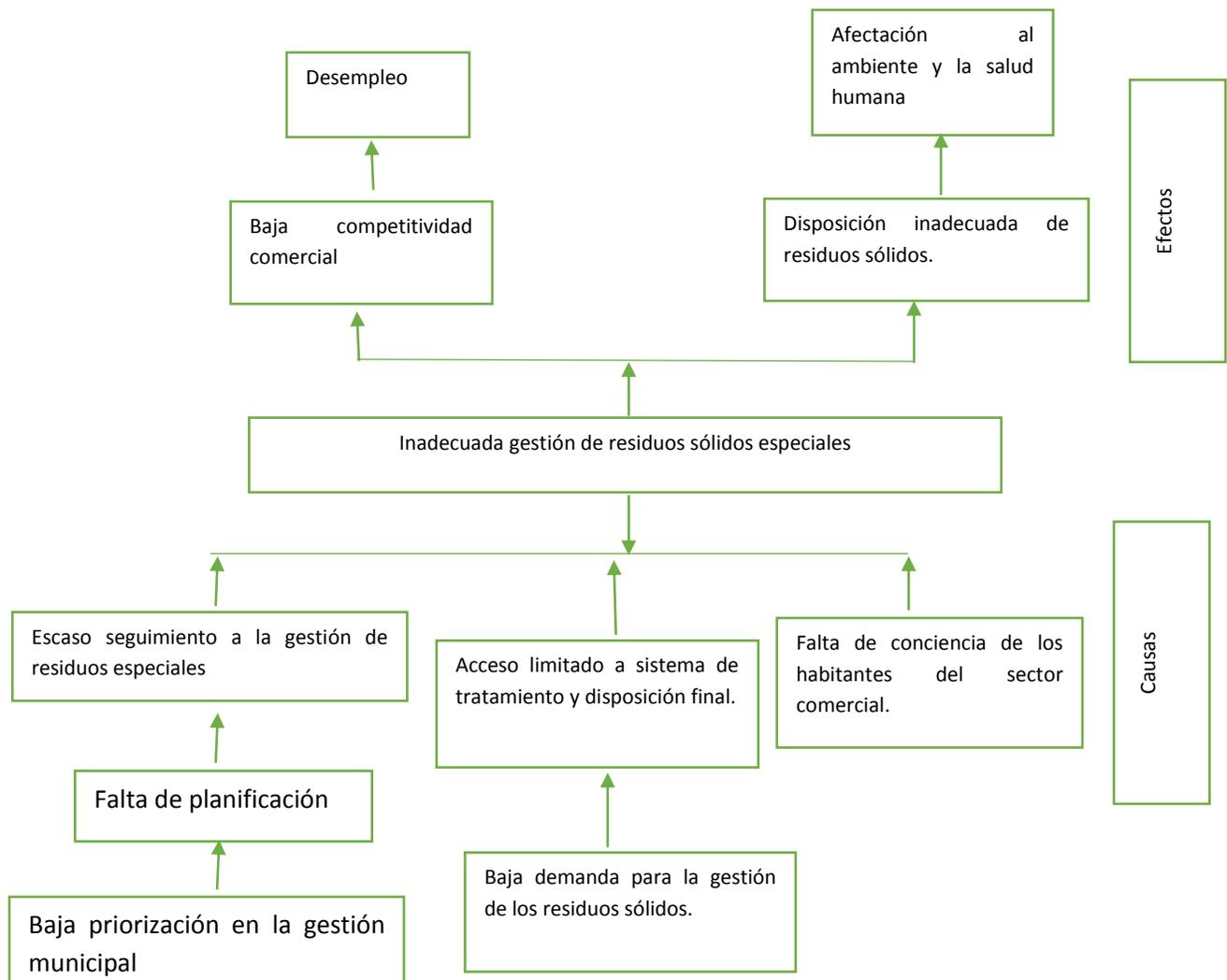
Ilustración 7 Arbol problemas de disposición final.



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	147 de 311

4.4.2.3.8 PROBLEMAS DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES.

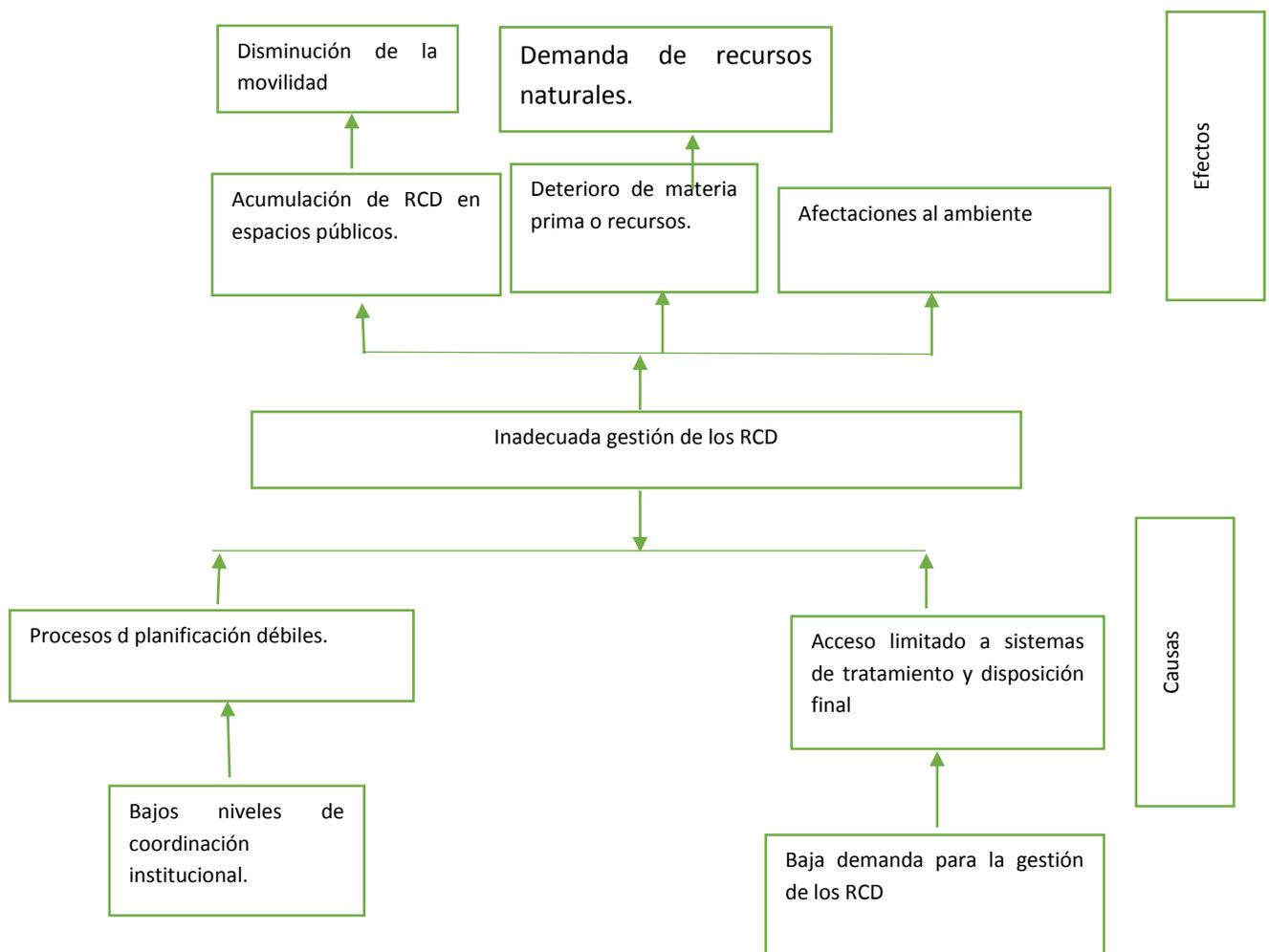
Ilustración 8 Arbol de problemas de residuos sólidos especiales



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	148 de 311

4.4.2.3.9 PROBLEMAS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).

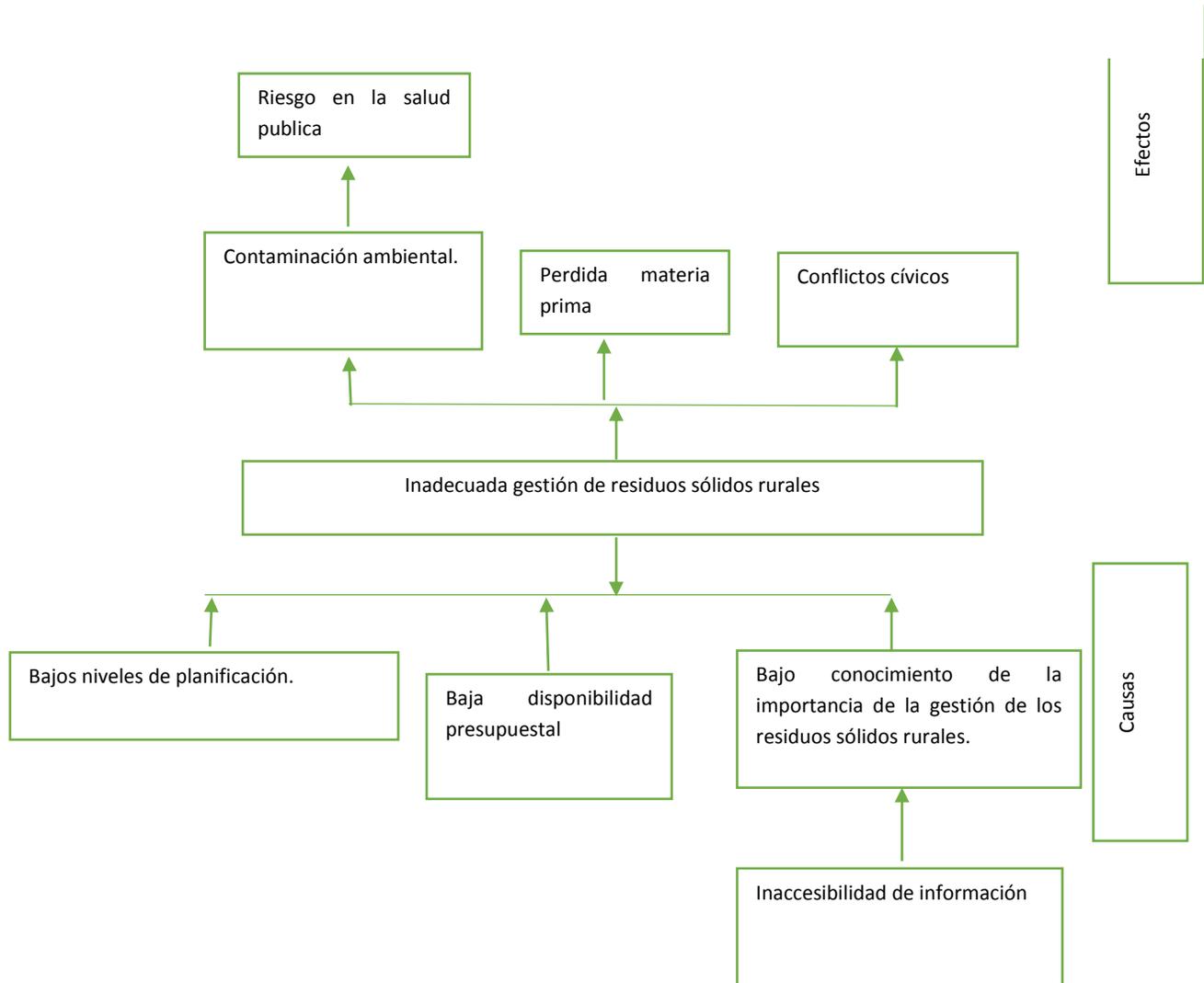
Ilustración 9 Arbol problemas de residuos de construcción y demolición (RCD)



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	149 de 311

4.4.2.3.10 PROBLEMAS EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN EL ÁREA RURAL.

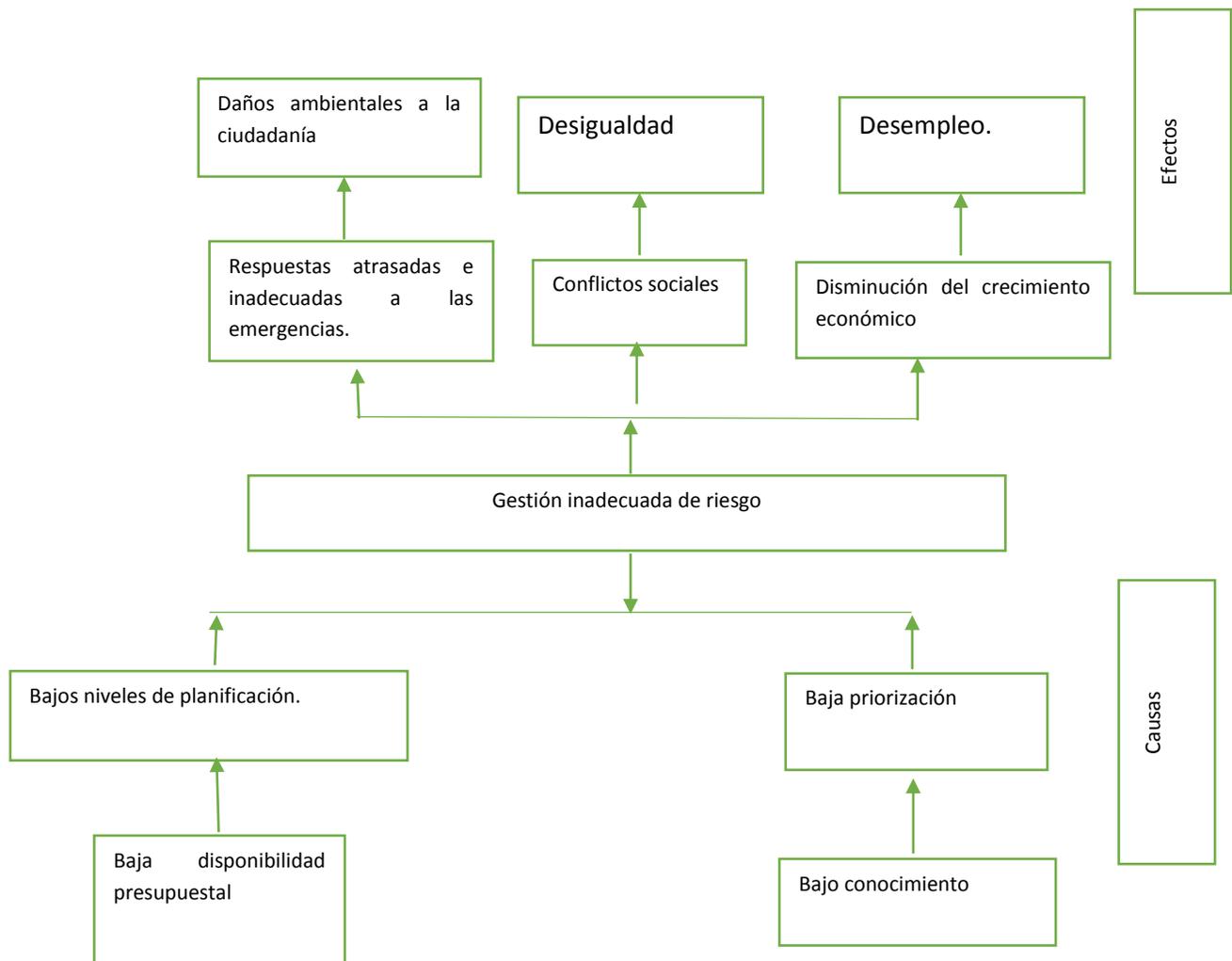
Ilustración 10 Arbol problemas en la gestión de residuos sólidos en el área rural



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	150 de 311

4.4.2.3.11 PROBLEMAS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS.

Ilustración 11 Arbol problemas de la gestión de riesgos



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	151 de 311

4.4.2.4 PRIORIZACIÓN DE PROBLEMAS

Teniendo en cuenta los problemas encontrados por medio de los Árboles de problemas, se estableció el tiempo requerido para la importancia de su atención y solución haciendo uso del modelo de priorización de problemas presentado en la Resolución 0754 de 2014.

Tabla 38 Priorización de problemas

Tiempo requerido para su atención	9-12 Años			
	5-8 Años	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso limitado a sistemas de disposición final. • Inadecuada gestión de residuos sólidos rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada gestión institucional del servicio público de Aseo • Inadecuado barrido y limpieza de áreas públicas. • Servicio inadecuado de lavado de áreas publicas 	
	0-4 Años	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada generación, almacenamiento y presentación de Residuos sólidos. • Bajos niveles de aprovechamiento. • Gestión inadecuada de riesgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja preferencia de corte de césped y poda de árboles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuada gestión de residuos sólidos especiales
		ALTO	MEDIO	BAJO
Importancia de la atención del problema				

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	152 de 311

4.4.3 OBJETIVOS Y METAS.

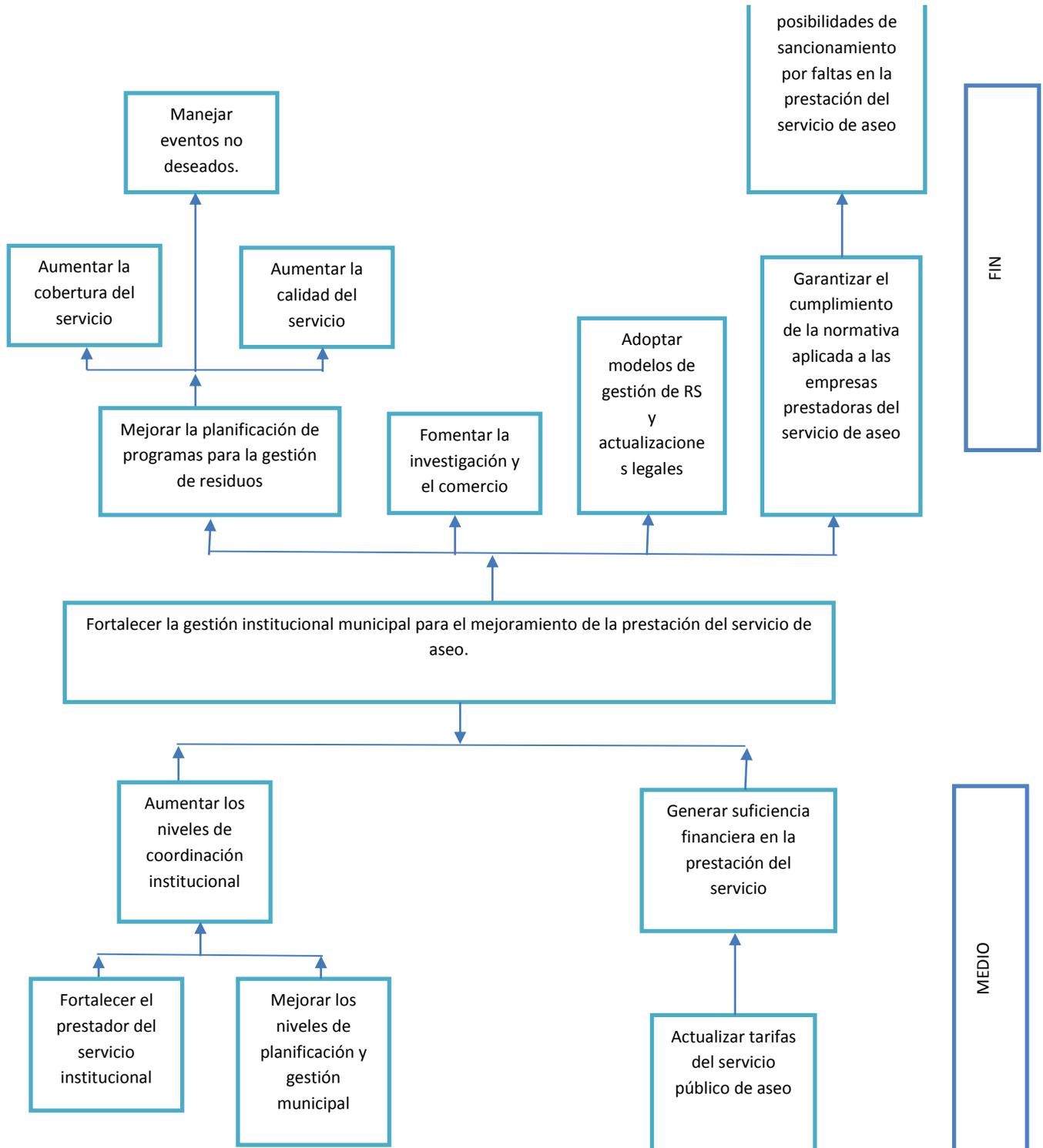
A partir del árbol de problemas planteado en la línea base, se construyó el árbol de objetivos. Las causas, problemas y efectos del árbol de problemas se emplearon para identificar los medios, objetivos y fines en el árbol de Objetivos.

4.4.3.1 ARBOL DE OBJETIVOS

4.4.3.1.1 OBJETIVOS DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	153 de 311

Ilustración 12 Arbol de objetivos de la gestión institucional del servicio público de aseo

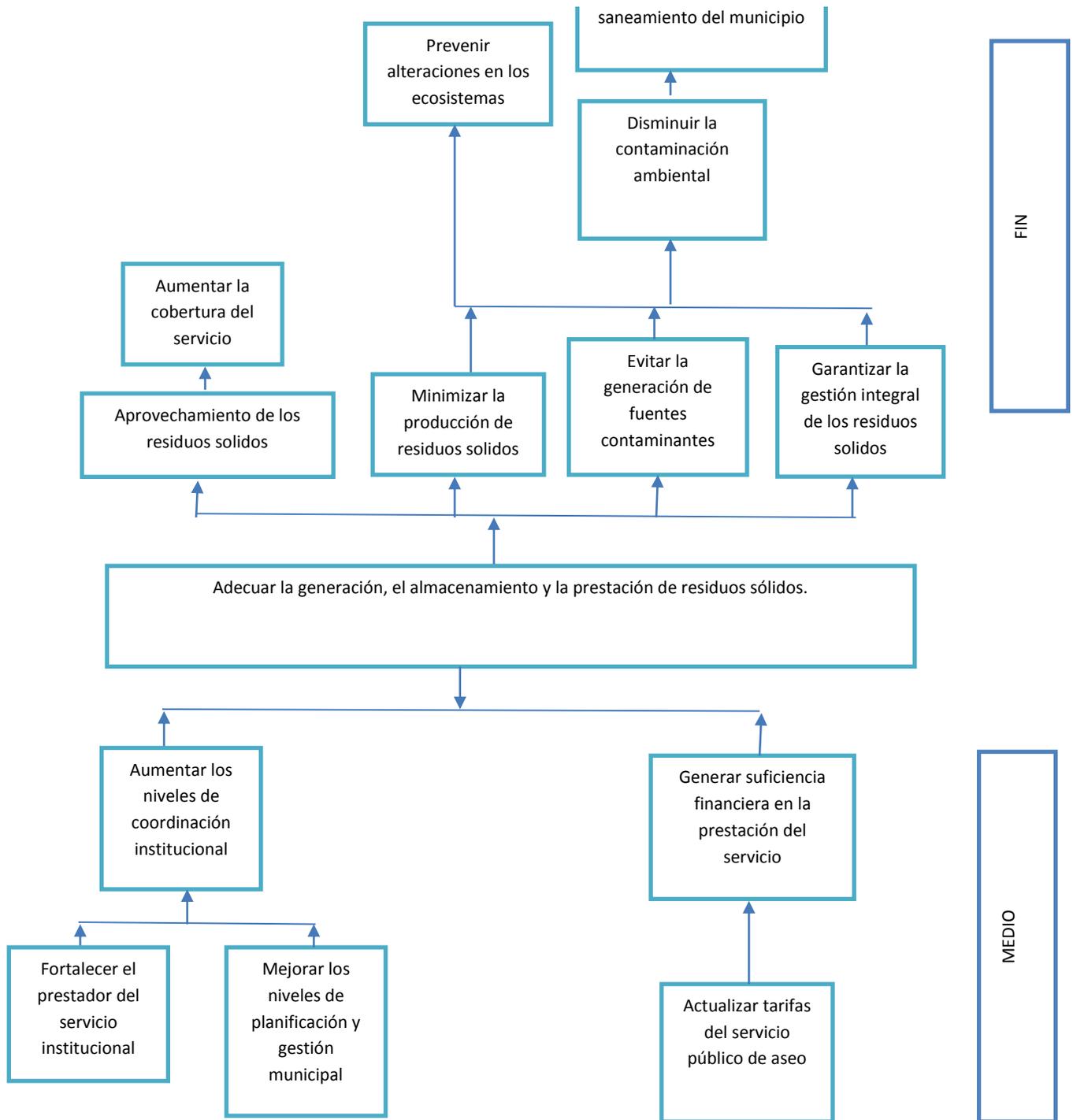


	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	154 de 311

4.4.3.1.2 OBJETIVOS DE GENERACIÓN Y PRESTACIÓN DE RESIDUOS.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	155 de 311

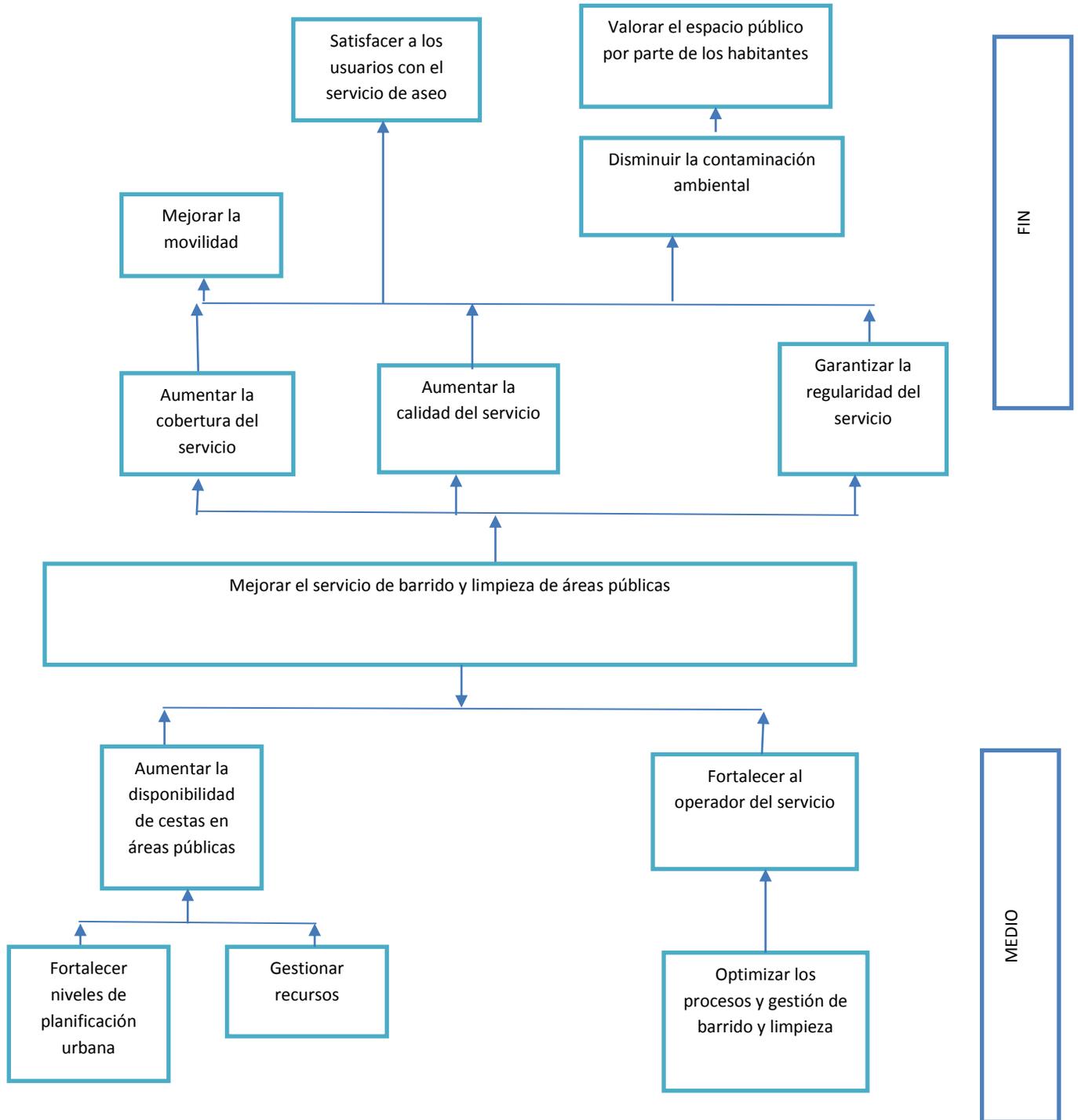
Ilustración 13 Arbol de objetivos de generación y prestación de residuos



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	156 de 311

4.4.3.1.3 OBJETIVOS DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS.

Ilustración 14 Arbol de objetivos de barrido y limpieza de vías y áreas publicas

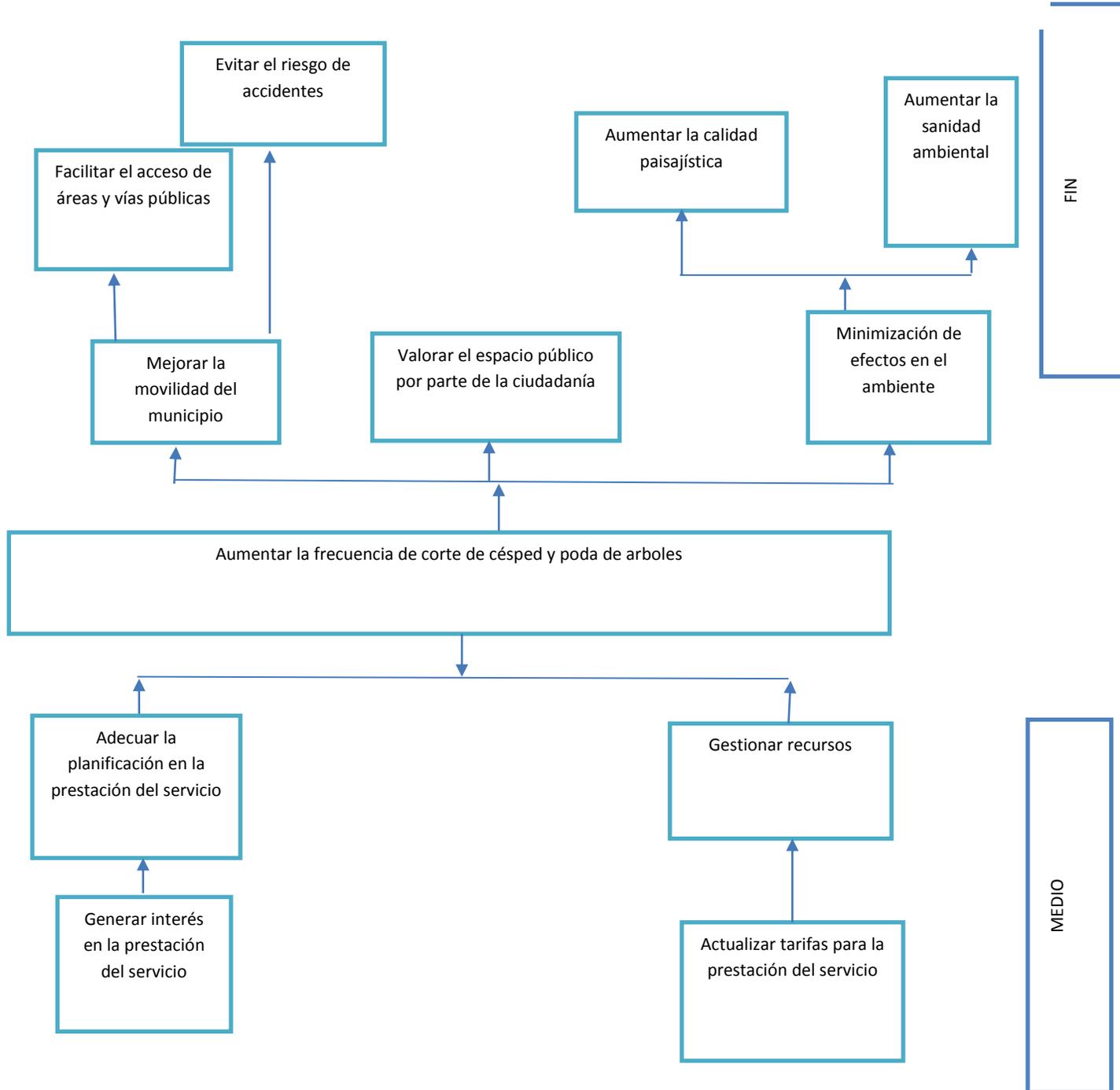


	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	158 de 311

4.4.3.1.4 OBJETIVOS DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES.



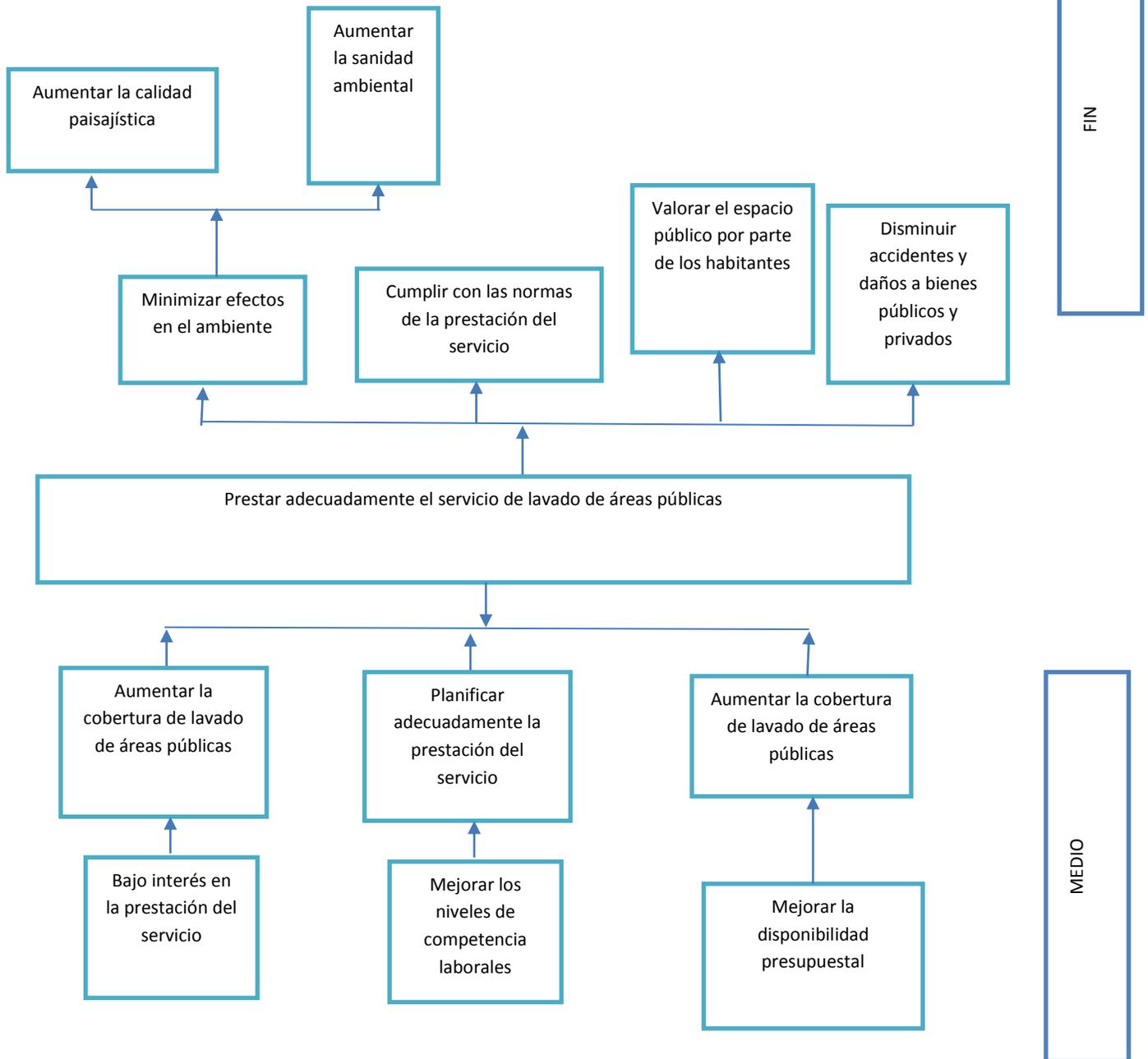
Ilustración 15 Arbol de objetivos de corte de césped y poda de arboles



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	160 de 311

4.4.3.1.5 OBJETIVOS DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS.

Ilustración 16 Arbol de objetivos de lavado de áreas publicas

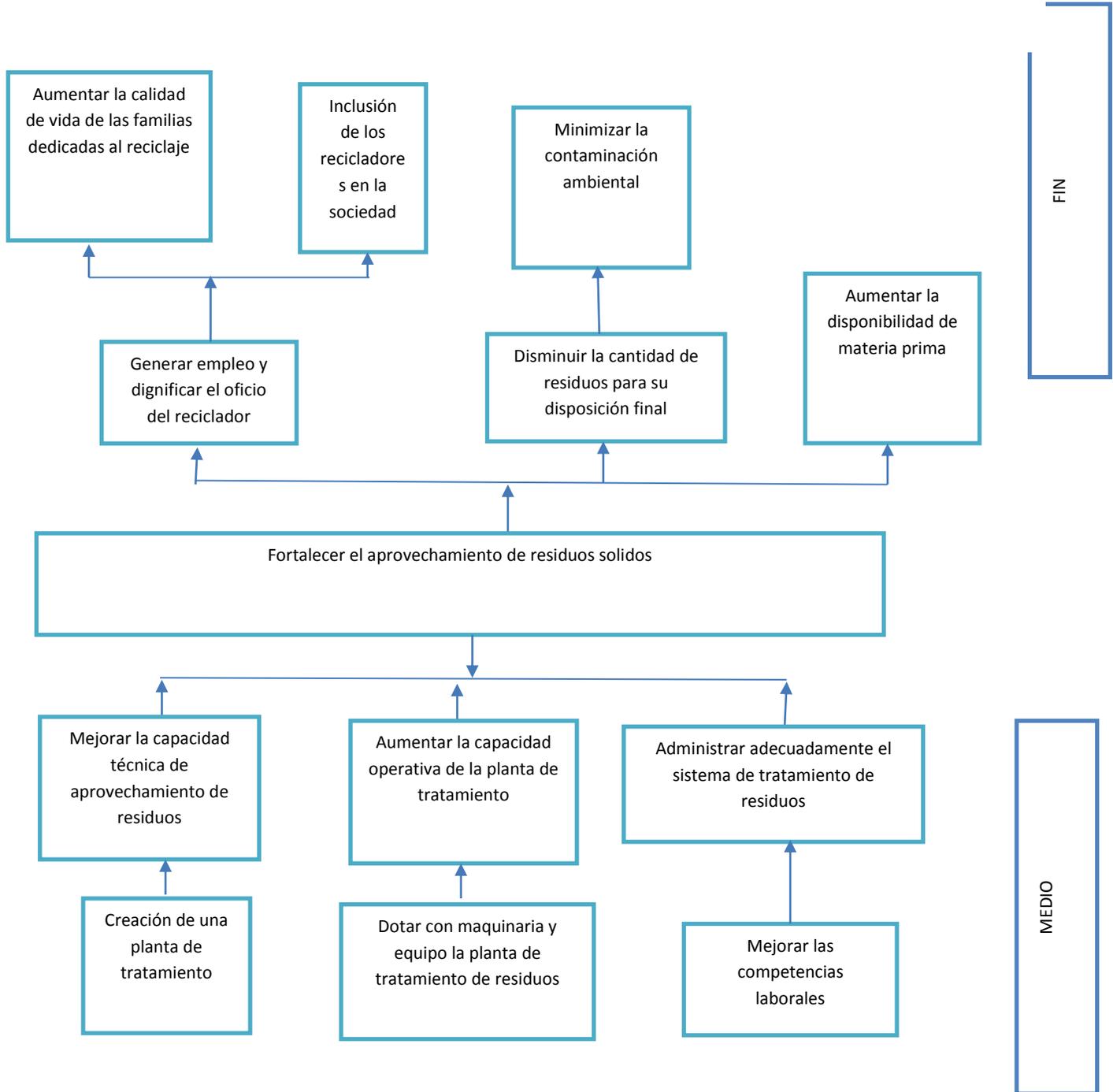


	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	162 de 311

4.4.3.1.6 OBJETIVOS DE APROVECHAMIENTO.



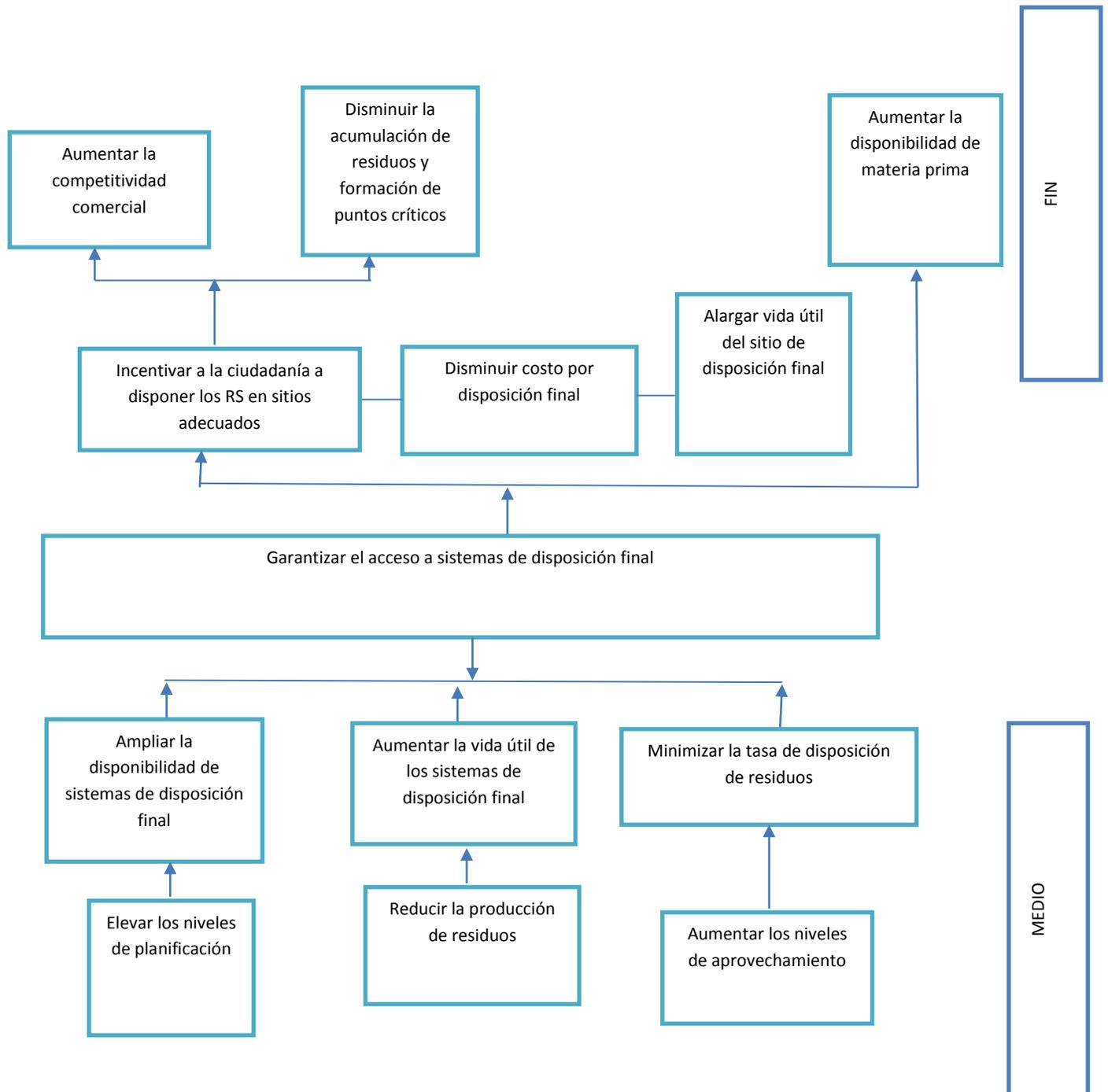
Ilustración 17 Arbol de objetivos de aprovechamiento



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	164 de 311

4.4.3.1.7 OBJETIVOS DE DISPOSICIÓN FINAL.

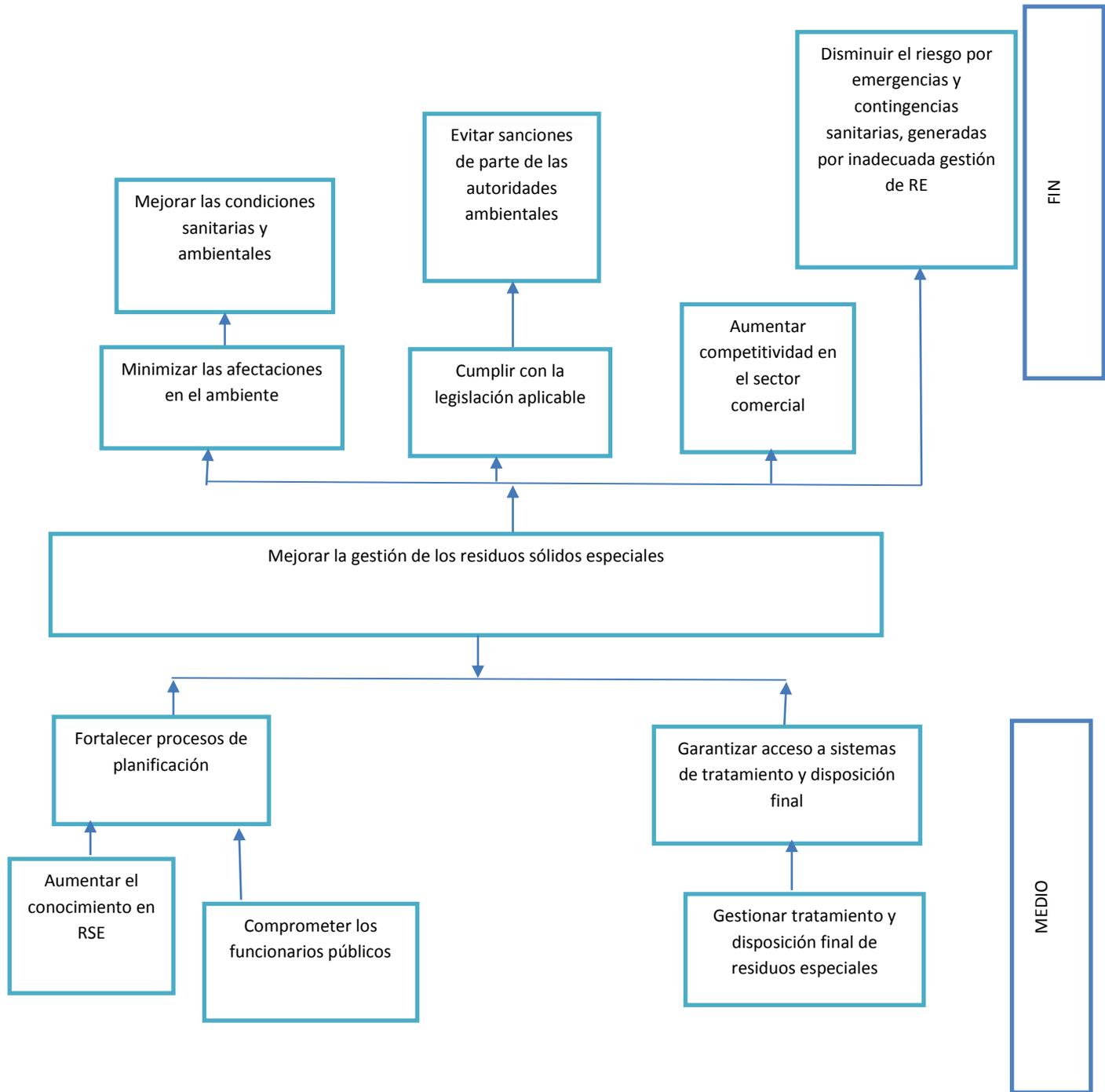
Ilustración 18 Arbol de objetivos de disposición final



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	166 de 311

4.4.3.1.8 OBJETIVOS DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES (RSE).

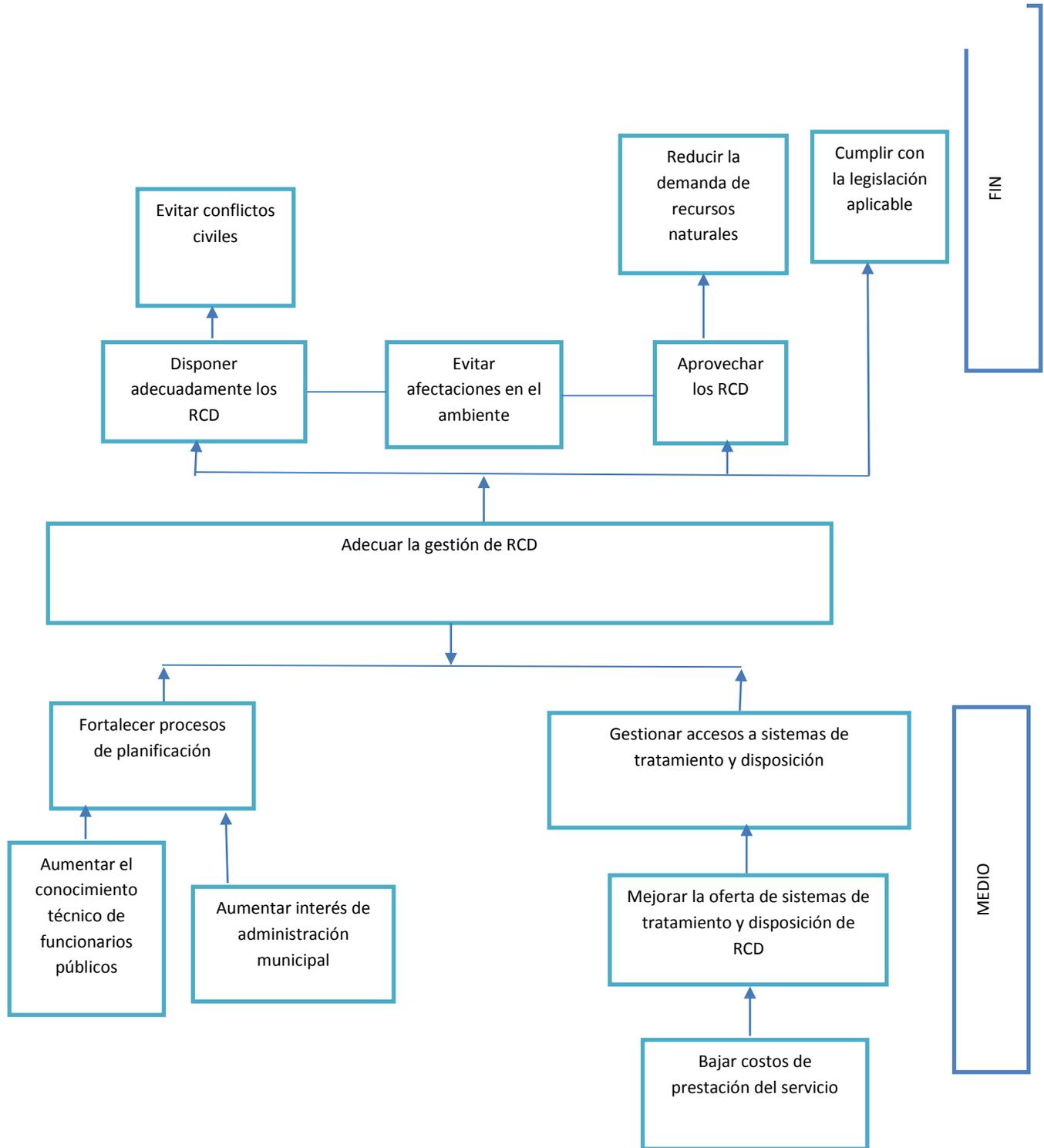
Ilustración 19 Arbol de objetivos de residuos sólidos especiales (RSE)



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	168 de 311

4.4.3.1.9 OBJETIVOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).

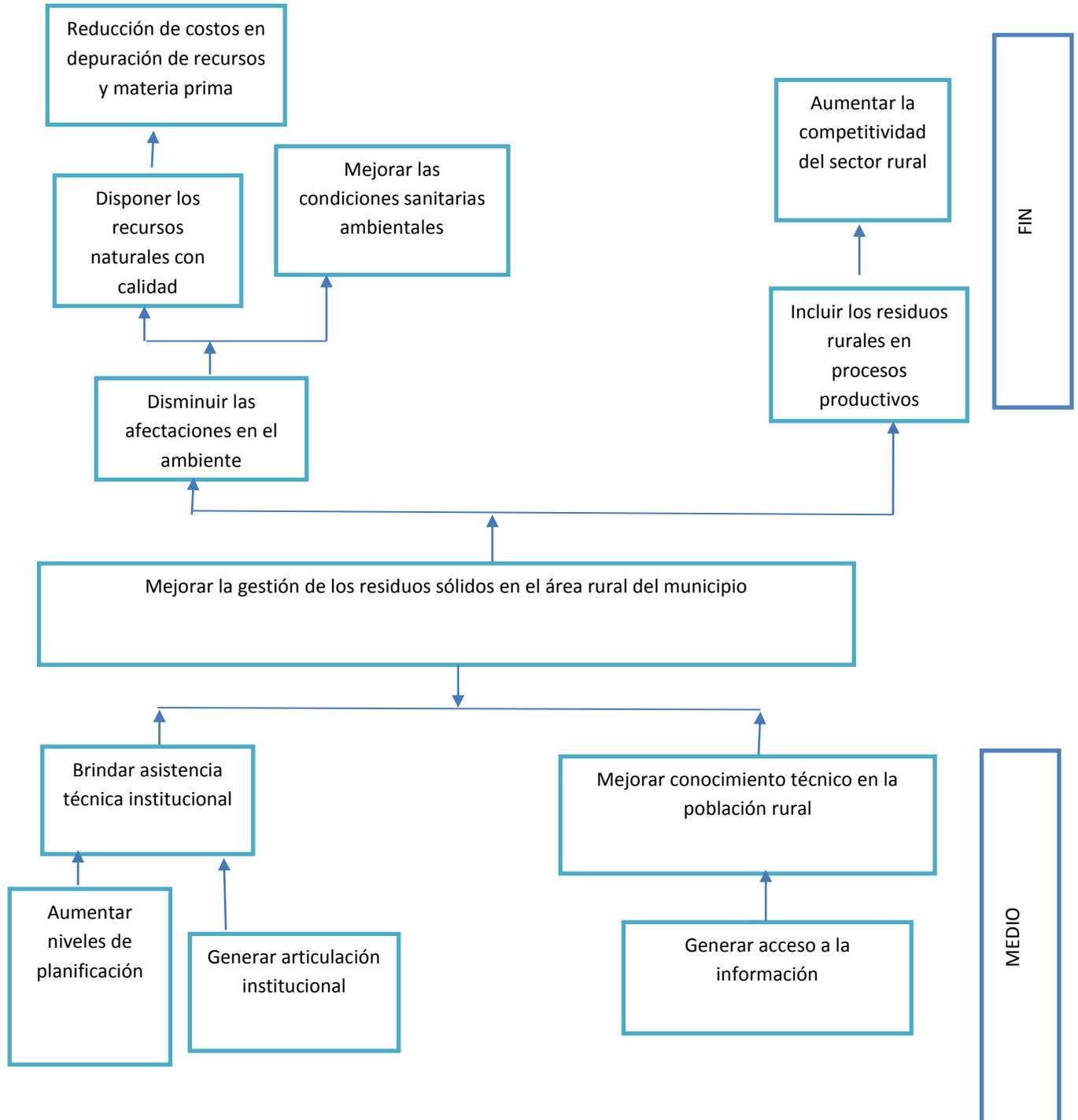
Ilustración 20 Arbol de objetivos de residuos de construcción y demolición (RCD)



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	170 de 311

4.4.3.1.10 OBJETIVOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA RURAL.

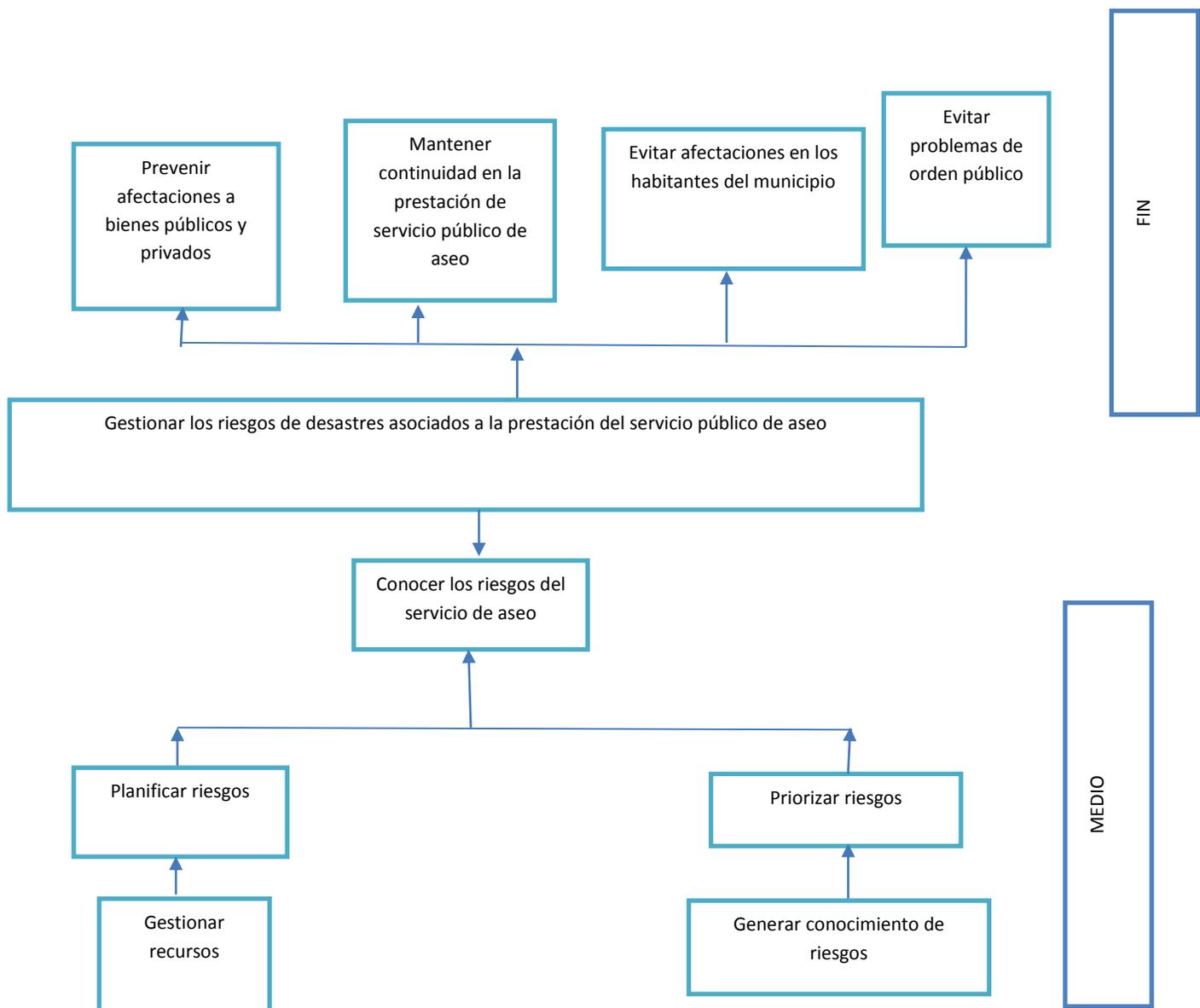
Ilustración 21 Arbol de objetivos de gestión de residuos sólidos en el área rural



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	172 de 311

4.4.3.1.11 OBJETIVOS DE GESTIÓN DE RIESGO.

Ilustración 22 Arbol de objetivos de gestión de riesgos



	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	173 de 311

4.4.3.2 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y METAS.

4.4.3.2.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la gestión integral de los residuos sólidos del municipio de La Apartada en el departamento de Córdoba.

4.4.3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Fortalecer la gestión institucional municipal para el mejoramiento de la prestación del servicio de aseo.
- ❖ Adecuar la generación, el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos
- ❖ Mejorar el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas
- ❖ Aumentar la frecuencia de corte de césped y poda de árboles
- ❖ Prestar adecuadamente el servicio de lavado de áreas públicas
- ❖ Fortalecer el aprovechamiento de residuos sólidos
- ❖ Garantizar el acceso a sistemas de disposición final
- ❖ Mejorar la gestión de los residuos sólidos especiales
- ❖ Adecuar la gestión de RCO
- ❖ Mejorar la gestión de los residuos sólidos en el área rural del municipio
- ❖ Gestionar los riesgos de desastres asociados a la prestación del servicio público de aseo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	1 de 311

Tabla 39 Objetivos y metas del PGIRS

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
Aspectos Institucionales del servicio público de aseo.	Esquema de prestación del servicio de recolección transporte y transferencia (regional o municipal)	Municipal	Baja	Optimizar el esquema de presentación del servicio de recolección, transporte y transferencia del municipio	Brindar nuevas rutas de recolección. Cobertura del 100%	2025
	Esquema de barrido y limpieza (regional o municipal)	Municipal	Baja	Reestructurar el esquema de barrido y limpieza del municipio	Cubrimiento del 100% en zonas a barrer	2025
	Esquema de corte y poda (regional o municipal)	Municipal	Baja	Reestructurar el esquema de corte y poda en el municipio	Realizar corte y poda quincenal	2025
	Esquema de lavado de áreas (regional o municipal)	Municipal	Baja	Reestructurar el esquema de lavado de áreas	Crear esquema de lavado de áreas el Municipio de la Apartada.	2025
	Esquema de aprovechamiento (regional o municipal)	Regional	Baja	Optimizar el esquema de aprovechamiento	Incentivar la cultura del reciclaje en la población.	2025
	Esquema de disposición final (regional o municipal)	regional	Baja	Fortalecer el esquema de disposición final	Garantizar la disposición final a toda la población.	2025
	Tarifa del servicio público de aseo (si/no)	Si	Media	Actualizar las tarifas del servicio público en el municipio	Reformar las tarifas del servicio de aseo.	2023



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

175 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado Meta	Plazo (año)
	Estratificación socioeconómica (si/no)	Si	Baja	Actualizar el esquema de estratificación socioeconómica del municipio	Censo actualizado del municipio de la Apartada	2023
	Convenio del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso vigente con el(los) prestador(es) del servicio público de aseo (si/no)	Si	Baja	Fortalecer el convenio del fondo de solidaridad y Redistribución del Ingreso vigente con el prestador del servicio público de aseo	Generar ganancias para el municipio en un 10%	2026
Generación de Residuos sólidos	Cantidad de residuos de recolección, transporte y transferencia, en área urbana (Ton/mes)	139,02	Alta	Incentivar a la minimización de la generación de los RS en el municipio de la Apartada	80% de la población capacitada en fuente y manejo interno de RS	2023
	Cantidad de residuos de barrido y limpieza, en área urbana (Ton/mes)	1,8	Alta	Reducir la cantidad de residuos de barrido y limpieza en el área urbana	80% de la población capacitada en sensibilización y cultura ambiental.	2018



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

176 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado Meta	Plazo (año)
	Cantidad de residuos de corte y poda, en área urbana	0	Alta	Aprovechar los residuos de corte y poda en el área urbana	Capacitar un % de la población en aprovechamiento	2018

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	(Ton/mes)				de este tipo de residuo	
	Cantidad de residuos de lavado de áreas, en área urbana (Ton/mes)	0	Alta	Reducir la cantidad de residuos de lavado, generados en el área urbana	Bajar en un 50% la cantidad de residuos de lavado	2018
	Producción per cápita de residuos en área urbana (Kg/habitante-día)	0,36	Alta	Disminuir la producción de residuos generados por cada habitante	Disminuir en un 50% la producción per cápita	2018
	Usuarios del servicio público de aseo estrato 1, en área urbana (número)	2155	Alta	Estructurar el esquema de los usuarios del servicio público por estratos	Estratificar en un 100% a los habitantes del municipio de la Apartada	2024
	Usuarios del servicio público de aseo estrato 2, en área urbana (número)	782	Alta			



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

177 de 311

	Usuarios del servicio público de aseo estrato 3, en área urbana (número)	72	Alta			
	Usuarios del servicio público de aseo oficial, en área urbana (número)	20	Alta			
Recolección, Transporte y Transferencia	Cobertura de recolección área urbana (crau (%)= áreas urbanas con servicio de recolección/ áreas urbanas objeto de recolección*100)	77.35% (2005)	Media	Incrementar la cobertura de recolección en el área urbana del municipio de la Apartada	Lograr un 100% de recolección en el área urbana	2026
	Frecuencia de recolección área urbana (veces/semana)	3	Media	Mantener la frecuencia de recolección en el municipio	% de interacciones en la recolección de los residuos sólidos 0	2019
	Cantidad y manejo de puntos críticos en área urbana (número y ubicación)	2	Alto	Eliminar los puntos críticos existentes en el municipio	100% de los habitantes capacitados en manejo de residuos sólidos y posibles consecuencias por la contaminación	2017
	Existencia de estaciones de transferencia (número y ubicación)	N.A				
	Capacidad de la estación de transferencia (Ton/día)	N.A				



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

178 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas	Cobertura del barrido área urbana (Cobby(%)= Km barridos/ Km de vías y áreas públicas a barrer *100) (Para convertir las áreas públicas a kilómetros lineales se empleará un factor de 0.002Km/m2 o el que defina la CRA	0	Baja	Expandir la cobertura de barrido en el área urbana	Un 100% de cobertura en áreas de barrido.	2024
	Acuerdo de barrido de vías y áreas públicas cuando hay varios prestadores del servicio público de aseo (si/no)	NO				
	Cantidad de cestas públicas instaladas en el área urbana del municipio de La apartada (Unidades/km2)	23	Media	Aumentar la cantidad de cestas publicas instaladas en el área urbana del Municipio	80% de área urbana con cobertura de cestas para la disposición de los residuos solidos	2020
	Frecuencia actual de barrido área urbana (veces/semana)	6	Media	Incrementar las veces de barrido en el área urbana	80% de área urbana con áreas limpias todos días	2020



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

179 de 311

Corte de césped y poda de árboles	Catastro de arbustos ubicados en vías y áreas públicas que deben ser objeto de poda (m)	280	Media	Promover la poda de árboles y arbustos objetos de poda en vías y áreas públicas	100% de vías y áreas públicas podadas	2024
	Catastro de árboles Tipo 1 ubicados en vías y áreas públicas que deben ser objeto de poda (unidad).	80				
	Catastro de árboles Tipo 2 ubicados en vías y áreas públicas que deben ser objeto de poda (unidad)	20				
	Catastro de árboles Tipo 3 ubicados en vías y áreas públicas que deben ser objeto de poda (unidad)	12				
	Catastro de árboles Tipo 4 ubicados en vías y áreas públicas que deben ser objeto	8				

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	de poda (unidad)					
	Catastro de áreas públicas urbanas objeto de corte de césped (m2)	0	Media	Promover la corta de césped de las áreas públicas urbanas objeto de corte de césped	100% de áreas públicas podadas	2024



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

180 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	Cantidad mensual de residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles (Ton/mes)	0	Media	Manejar adecuadamente los residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles	Manejar en un 100% los residuos generados por la actividad de corte y poda de arboles	2024
	Aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles (Aprovecc+ca= Ton residuos aprovechados cc+ca/ Ton residuos generados cc+ca*100)	0	Media	Aprovechar los residuos de corte de césped y poda de árboles	Aprovechar en un 100% los residuos generados por la actividad de corte y poda de arboles	2024
	Tipo de aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles (compostaje, lombricultura, otro)	0	Media	Generar compostaje de los residuos de corte de césped y poda de árbol en el municipio	Aprovechar en un 100% los residuos generados por la actividad de corte y poda de árboles en generación de compostaje	2024
	Sitio empleado para la disposición final de residuos de corte de césped y poda de árboles (nombre y ubicación)	0	Media	Optimizar la disposición de los residuos de corte de césped y poda de árboles del municipio	100% de disposición final adecuada	2024
	Frecuencia actual de corte de césped (veces/semana)	0	Media	Mantener la frecuencia de corte de césped	No. de interrupciones de la frecuencia de corte de césped	2024
	Frecuencia actual de poda de Árboles (veces/semana)	0	Media	Mantener la frecuencia de poda de arboles	No. de interrupciones de la frecuencia de poda de arboles	2024



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

181 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	Acuerdo de lavado de vías y áreas públicas entre los prestadores del servicio público de aseo (si/no)	0	Media	Acordar satisfactoriamente el lavado de vías y áreas públicas entre los prestadores del servicio público de aseo y la alcaldía municipal	Acuerdo de lavado de vías y áreas públicas entre los prestadores del servicio público de aseo (si)	2024
	Frecuencia actual de lavado de áreas públicas (veces/semana)	0	Media	Mantener la frecuencia de lavado de áreas públicas	No. de interrupciones de la frecuencia de lavado de áreas públicas (0)	2024
Aprovechamiento	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y	0	Alta	Incentivar la creación de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y	No. de Bodegas creadas (1)	2018



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

182 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	aprovechamiento, en la categoría de pequeño (Área menor a 150 metros ²) (número)			aprovechamiento, en la categoría de pequeña		
	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de grande (Área igual o mayor a 1.000 metros ²) (número)	0	Alta	Incentivar la creación de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de grande	Nº. de Bodegas creadas (1)	2018
	Cantidad total de recicladores de oficio (número)	0	Alta	Identificar a los recicladores	Porcentaje de recicladores identificados que estén organizados (100%)	2018
	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a algún tipo de organización, asociación o agremiación (número)	0	Alta	Organizar a los recicladores	Porcentaje de recicladores organizados (100%)	2018
	Cobertura de rutas selectivas (Cobrs= barrios con disponibilidad de rutas selectivas/ total de barrios *100)	0	Alta	Prestar el servicio de recolección de residuos sólidos en áreas urbanas del municipio de La Apartada	Porcentaje de áreas urbanas atendidas por el servicio público de aseo	2026



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

183 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	Cantidad de residuos orgánicos aprovechados (Ton/mes)	0	Alta	Incrementar la tasa de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos	Porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos susceptibles a aprovechamiento (100%)	2026
	Cantidad de residuos inorgánicos aprovechados (Ton/mes)	0	Alta	Incrementar la tasa de aprovechamiento de los residuos sólidos inorgánicos	Porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos susceptibles a aprovechamiento (100%)	2026
	Tasa de aprovechamiento de residuos sólidos (Ta= Ton residuos aprovechados/ Ton residuos generados)	0	Alta	Incrementar la tasa de aprovechamiento de los residuos sólidos	Porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos susceptibles a aprovechamiento (100%)	2026
	Porcentaje de rechazos en bodegas, centros de acopio y	0	Alta	Incrementar el material tratado en bodegas o centros de acopio	Porcentaje de material rechazado en bodegas o	2026



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código 1094271876

Página 184 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	estaciones de clasificación y aprovechamiento (%rechazos= Ton material rechazado/ Ton material ingresado*100)				Centros de acopio (0%)	
	Población capacitada en temas de separación en la fuente (% habitantes capacitados = habitantes capacitados/ habitantes totales*100)	0	Alta	Capacitar a la población en el manejo de residuos sólidos desde su generación en la fuente hasta su disposición final o aprovechamiento	Porcentaje de la población capacitada (100%)	2026
Disposición Final	Tipo de disposición final de residuos sólidos de área urbana y área rural (relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda transitoria, cuerpo de agua, quema, otro).	Relleno Sanitario	Alta	Garantizar la adecuada disposición de los residuos sólidos del municipio	Porcentaje de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario (100%)	2026
	Relleno sanitario (regional o municipal)	Municipal	Alta	Disponer la fracción de residuos no aprovechables en el relleno sanitario	Porcentaje de residuos no aprovechables dispuestos en el relleno sanitario (100%)	2026
	Autorización ambiental del sitio de disposición final.		Alta	Garantizar que el área donde se destina los residuos del municipio cumple con la normatividad aplicable	No. de certificaciones expedidas por la autoridad ambiental para la disposición correcta de residuos sólidos (1)	2026



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

185 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	Vida útil disponible del sitio disposición final según la autorización ambiental (Años)	10 Años	Alta	Alargar la vida útil del relleno sanitario	No. de programas para la minimización de residuos sólidos (1)	2026
	Fracción de residuos dispuestos en sitio de disposición final	100%	Alta	Minimizar la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario	Porcentaje de residuos sólidos tratados o aprovechados (100%)	2026
Residuos sólidos especiales	Gestión de residuos sólidos especiales	96 ton/mes	Baja	Fortalecer la estructuración del sistema de gestión de residuos sólidos especiales	Porcentaje de residuos especiales con disposición final adecuada (100%)	2026
Residuos De Construcción Y Demolición (RCD)	Gestión de RCD (Programa de manejo de RCD)	0	Baja	Aprovechar los RCD	Porcentaje de generación y volumen de material transportado para el aprovechamiento	2020
	Tipo de sitio empleado para la disposición final o aprovechamiento de RCD	0	Baja	Disponer adecuadamente los RCD sin potencialidad de aprovechamiento	No de sitios adecuados empleados por el municipio para la disposición final y/o el aprovechamiento de residuos sólidos (1)	2020
	Autorización ambiental del sitio de disposición final de RCD	0	Baja	Certificar la adecuada disposición de los RCD en el municipio	No. De sitios con autorización ambiental empleados por el municipio para la disposición de los RCD (1)	2020



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

186 de 311

Aspecto	Parámetro	Resultado de la línea base	Prioridad	Objetivo	Meta de Resultado	
					Meta	Plazo (año)
	Cantidad de RCD aprovechados	0	Baja	Maximizar la cantidad de RCD aprovechables	Porcentaje de Residuos de Construcción y Demolición aprovechados en el municipio (100%)	2020
	Recolección y disposición final de RCD	0	Baja	Evitar los impactos generados por la inadecuada disposición de los RCD	Porcentaje de Residuos de Construcción y Demolición recolectados y dispuestos por el municipio (100%)	2020
Gestión Rural	Asistencia técnica rural para el manejo de residuos sólidos (No. De programas de asistencia rural)	0	Alta	Capacitar a comunidades residentes en zonas rurales en gestión de residuos sólidos rurales	No. de veredas capacitadas en el manejo adecuado de residuos sólidos rurales del municipio (100%)	2023
Gestión de Riesgos	Manejo de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo	Favorable	Media	Monitorear los componentes ambientales susceptibles de ocasionar eventos dañinos en la prestación del servicio de aseo del municipio	No. De Programas de Gestión del Riesgo para la prestación del servicio público de aseo (1)	2018

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	1 de 311

4.4.4 PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PGIRS.

Los programas y proyectos para la implementación del PGIRS del municipio de La Apartada-Córdoba se formularon a partir de cada uno de los objetivos y metas específicos establecidos en el presente Plan de Gestión, teniendo en cuenta los aspectos técnicos, operativos, ambientales, institucionales, económicos y financieros asociados a la prestación del servicio de aseo municipal.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	188 de 311

4.4.4.1 ANÁLISIS, COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Con el propósito de cumplir con los objetivos y alcanzar las metas del PGIRS del municipio de La Apartada-Córdoba, se identificaron dos alternativas técnicas, las cuales se diferenciarán seguidamente con base a los análisis efectuados sobre los aspectos tales como tamaño del proyecto, localización, tecnologías a emplear, especificaciones técnicas, costos de inversión, operación y mantenimiento, impactos ambientales, entre otros. Los factores considerados para la selección de alternativas fueron tomados de la Tabla 3. Factores a Evaluar para la Selección de Programas y Proyectos del PGIRS de la Resolución No. 0754 del 25 de noviembre de 2014.

4.4.4.1.1 Descripción de alternativas

Tabla 40 Descripción de alternativas

Componente	Plazo	Alternativa de Solución	
		Alternativa 1 Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada-Córdoba	Alternativa 2 Regionalización del Sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada- Córdoba
	Corto plazo		Prestar del servicio de aseo público domiciliario en cada uno de sus componentes con los esquemas establecidos actualmente, con operación del prestador vigente

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	189 de 311

Componente	Plazo	Alternativa de Solución	
		Alternativa 1 Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada-Córdoba	Alternativa 2 Regionalización del Sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada- Córdoba
Gestión Institucional de Residuos Sólidos	Mediano Plazo	Mantener los esquemas de prestación del servicio público de aseo domiciliario empleados en el municipio, fortaleciendo a la empresa de aseo municipal SEACOR S.A. E.S.P. como operador del servicio	Conformar un esquema regional de recolección, transporte, aprovechamiento y valorización de residuos sólidos, operado por SEACOR S.A. E.S.P., para prestar el servicio a los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, San José de Uré, Buenavista, Ayapel y La Apartada.
	Largo Plazo		Conformar un esquema regional de disposición final de residuos sólidos ordinarios y de Residuos de Recolección y Construcción RCD, para prestar el servicio a los municipios de Montelíbano, Puerto Libertador, San José de Uré, Buenavista, Ayapel y La Apartada.
Generación de residuos sólidos	Corto plazo	Realizar procesos de educación ambiental para generar una cultura de no basura (reducción, reutilización, reciclaje y responsabilidad en el manejo integral de residuos sólidos).	Realizar procesos de educación ambiental para generar una cultura de no basura (reducción, reutilización, reciclaje y responsabilidad en el manejo integral de residuos sólidos).
	Mediano Plazo	Tener una cobertura de reducción del 50% en la alternativa de generación de residuos sólidos establecida para el Corto Plazo	Fortalecer la alternativa de generación de Residuos Sólidos establecida para Corto Plazo.
	Largo Plazo	Tener una cobertura superior al 90% en la alternativa de generación de residuos sólidos establecida para el Corto Plazo	Fortalecer la alternativa de generación de Residuos Sólidos establecida para Corto Plazo.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	190 de 311

Componente	Plazo	Alternativa de Solución	
		Alternativa 1 Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada-Córdoba	Alternativa 2 Regionalización del Sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada- Córdoba
Almacenamiento y de Presentación residuos sólidos	Corto plazo	Presentar los residuos sólidos en andenes y puerta a puerta, empleando bolsas negras para residuos no aprovechables y bolsas blancas para residuos reciclables (papel, cartón, vidrio, plástico y chatarra)	Presentar los residuos sólidos en andenes y puerta a puerta, empleando bolsas negras para residuos no aprovechables y bolsas blancas para residuos reciclables (papel, cartón, vidrio, plástico y chatarra)
	Mediano Plazo	Tener una cobertura del 50% en la alternativa de presentación de residuos sólidos.	Tener una cobertura del 50% en la alternativa de presentación de residuos sólidos.
	Largo Plazo	Tener una cobertura superior del 90% en la alternativa de presentación de residuos sólidos.	Tener una cobertura superior del 90% en la alternativa de presentación de residuos sólidos.
Recolección de residuos sólidos	Corto plazo	Realizar recolección de Residuos Sólidos manteniendo las rutas de Recolección Selectiva empleadas en la actualidad e incluyendo la participación de los recicladores del municipio.	Realizar recolección de Residuos Sólidos manteniendo las rutas de Recolección Selectiva empleadas en la actualidad e incluyendo la participación de los recicladores del municipio.
	Mediano Plazo	Cumplir con una cobertura mínima del 50% para la alternativa establecida a corto plazo	Cumplir con una cobertura mínima del 50% para la alternativa establecida a corto plazo
	Largo Plazo	Cumplir con una cobertura superior al 90% para la alternativa establecida a corto plazo	Cumplir con una cobertura superior al 90% para la alternativa establecida a corto plazo
Transporte de residuos sólidos	Corto plazo	Emplear compactadores que cumplan con todas las condiciones técnicas-ambientales para la recolección y transporte de residuos sólidos.	Emplear compactadores que cumplan con todas las condiciones técnicas-ambientales para la recolección y transporte de residuos sólidos.
	Mediano Plazo	Emplear compactadores que cumplan con todas las condiciones técnicas - ambientales para la recolección y transporte de residuos sólidos.	Emplear compactadores que cumplan con todas las condiciones técnicas-ambientales para la recolección y transporte de residuos sólidos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	191 de 311

Componente	Plazo	Alternativa de Solución	
		Alternativa 1 Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada-Córdoba	Alternativa 2 Regionalización del Sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada- Córdoba
	Largo Plazo	Emplear compactadores que cumplan con todas las condiciones técnicas-ambientales para la recolección y transporte de residuos sólidos.	Emplear compactadores que cumplan con todas las condiciones técnicas-ambientales para la recolección y transporte de residuos sólidos.
Barrido y Limpieza de Áreas Públicas	Corto plazo	Prestar el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas en forma manual, empleando escobas, cepillos y carritos de barrido, con cobertura superior al 30% de las áreas	Prestar el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas en forma manual, empleando escobas, cepillos y carritos de barrido, con cobertura superior al 30% de las áreas
	Mediano Plazo	Cumplir con una cobertura mínima del 50% en la prestación de servicio de barrido y limpieza de áreas públicas.	Cumplir con una cobertura mínima del 50% en la prestación de servicio de barrido y limpieza de áreas públicas.
	Largo Plazo	Cumplir con una cobertura mínima del 90% en la prestación de servicio de barrido y limpieza de áreas públicas.	Cumplir con una cobertura mínima del 90% en la prestación de servicio de barrido y limpieza de áreas públicas.
Corte de césped y poda de árboles	Corto plazo	Prestar el servicio de corte de césped y poda de árboles empleando guadaña, motosierra y herramientas de poda manual, con una cobertura superior al 30% del área urbana.	Prestar el servicio de corte de césped y poda de árboles empleando guadaña, motosierra y herramientas de poda manual, con una cobertura superior al 30% del área urbana.
	Mediano Plazo	Prestar el servicio de corte de césped y poda de árboles empleando guadaña, motosierra y herramientas de poda manual, con una cobertura superior al 50% del área urbana.	Prestar el servicio de corte de césped y poda de árboles empleando guadaña, motosierra y herramientas de poda manual, con una cobertura superior al 50% del área urbana.
	Largo Plazo	Prestar el servicio de corte de césped y poda de árboles empleando guadaña, motosierra y herramientas de poda manual, con una cobertura superior al 90% del área urbana.	Prestar el servicio de corte de césped y poda de árboles empleando guadaña, motosierra y herramientas de poda manual, con una cobertura superior al 90% del área urbana.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	192 de 311

Componente	Plazo	Alternativa de Solución	
		Alternativa 1 Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada-Córdoba	Alternativa 2 Regionalización del Sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada- Córdoba
Lavado de áreas públicas	Corto plazo	Prestar el servicio de lavado de áreas públicas, con una cobertura superior al 30% en el área urbana del municipio de la Apartada.	Prestar el servicio de lavado de áreas públicas, con una cobertura superior al 30% en el área urbana del municipio de la Apartada.
	Mediano Plazo	Prestar el servicio de lavado de áreas públicas, con una cobertura superior al 50% en el área urbana del municipio de la Apartada.	Prestar el servicio de lavado de áreas públicas, con una cobertura superior al 50% en el área urbana del municipio de la Apartada.
	Largo Plazo	Prestar el servicio de lavado de áreas públicas, con una cobertura superior al 90% en el área urbana del municipio de la Apartada.	Prestar el servicio de lavado de áreas públicas, con una cobertura superior al 90% en el área urbana del municipio de la Apartada.
Aprovechamiento de Residuos sólidos	Corto plazo	Diseñar y construir un centro de acopio municipal de residuos sólidos reciclables, con el propósito de clasificar, almacenar y comercializar el material reciclado, con un porcentaje de recuperación del 30% de los residuos.	Diseñar y construir un centro de acopio municipal de residuos sólidos reciclables, con el propósito de clasificar, almacenar y comercializar el material reciclado, con un porcentaje de recuperación del 30% de los residuos.
	Mediano Plazo	Clasificar, almacenar y comercializar el material reciclado, con un porcentaje de recuperación del 50% de los residuos.	Clasificar, almacenar y comercializar el material reciclado, con un porcentaje de recuperación del 50% de los residuos.
	Largo Plazo	Clasificar, almacenar y comercializar el material reciclado, con un porcentaje de recuperación del 90% de los residuos.	Clasificar, almacenar y comercializar el material reciclado, con un porcentaje de recuperación del 90% de los residuos.
Disposición de Residuos sólidos	Corto plazo	Disponer los residuos no reciclables en el relleno sanitario Loma Grande del municipio de Montería operado por la empresa de aseo municipal Servigenerales S.A. E.S.P.	Disponer los residuos no reciclables en el relleno sanitario Loma Grande del municipio de Montería operado por la empresa de aseo municipal Servigenerales S.A. E.S.P.
	Mediano Plazo	Disponer los residuos no reciclables en el relleno sanitario Loma Grande del municipio de Montería operado por la empresa de aseo municipal Servigenerales S.A. E.S.P.	Disponer los residuos no reciclables en el relleno sanitario Loma Grande del municipio de Montería operado por la empresa de aseo municipal Servigenerales S.A. E.S.P.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	193 de 311

Componente	Plazo	Alternativa de Solución	
		Alternativa 1 Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada-Córdoba	Alternativa 2 Regionalización del Sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada- Córdoba
	Largo Plazo	Disponer los residuos no reciclables en el relleno sanitario Loma Grande del municipio de Montería operado por la empresa de aseo municipal Servigenerales S.A. E.S.P.	Disponer los residuos no reciclables en el relleno sanitario Loma Grande del municipio de Montería operado por la empresa de aseo municipal Servigenerales S.A. E.S.P.
Gestión de Residuos Sólidos Especiales	Corto plazo	Realizar acuerdos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final con Autoridades Ambientales y productores (programas post consumo).	Realizar acuerdos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final con Autoridades Ambientales y productores (programas post consumo).
	Mediano Plazo	Realizar acuerdos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final con Autoridades Ambientales y productores (programas post consumo).	Realizar acuerdos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final con Autoridades Ambientales y productores (programas post consumo).
	Largo Plazo	Realizar acuerdos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final con Autoridades Ambientales y productores (programas post consumo).	Realizar acuerdos de recolección, transporte, tratamiento y disposición final con Autoridades Ambientales y productores (programas post consumo).
Gestión de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición	Corto plazo	Realizar procesos de educación ambiental entre las empresas constructoras privadas y particulares para el aprovechamiento y/o disposición ambientalmente adecuada de los residuos sólidos de construcción y demolición.	Realizar procesos de educación ambiental entre las empresas constructoras privadas y particulares para el aprovechamiento y/o disposición ambientalmente adecuada de los residuos sólidos de construcción y demolición.
	Mediano	Realizar procesos de educación ambiental entre las empresas constructoras privadas y particulares para el aprovechamiento y/o disposición ambientalmente adecuada de los residuos sólidos de construcción y demolición.	Realizar procesos de educación ambiental entre las empresas constructoras privadas y particulares para el aprovechamiento y/o disposición ambientalmente adecuada de los residuos sólidos de construcción y demolición.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	194 de 311

Componente	Plazo	Alternativa de Solución	
		Alternativa 1 Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada-Córdoba	Alternativa 2 Regionalización del Sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada- Córdoba
	Largo Plazo	Seleccionar y adecuar un sitio que cumpla con todas las condiciones técnicas para la disposición de residuos de construcción y escombros	Seleccionar y adecuar un sitio que cumpla con todas las condiciones técnicas para la disposición de residuos de construcción y escombros
Gestión de residuos sólidos rurales	Corto plazo	Brindar asistencia técnica rural para la gestión de residuos sólidos.	Brindar asistencia técnica rural para la gestión de residuos sólidos.
	Mediano Plazo	Brindar asistencia técnica rural para la gestión de residuos sólidos.	Brindar asistencia técnica rural para la gestión de residuos sólidos.
	Largo Plazo	Brindar asistencia técnica rural para la gestión de residuos sólidos.	Brindar asistencia técnica rural para la gestión de residuos sólidos.
Gestión de Riesgos y Desastres en la Prestación del Servicio Público de Aseo	Corto plazo	Planificar un programa de Gestión de Riesgos y Desastres para la prestación del servicio público de aseo.	Planificar un programa de Gestión de Riesgos y Desastres para la prestación del servicio público de aseo.
	Mediano Plazo	Implementar un programa de Gestión de Riesgos y Desastres para la prestación del servicio público de aseo.	Implementar un programa de Gestión de Riesgos y Desastres para la prestación del servicio público de aseo.
	Largo Plazo	Actualizar un programa de Gestión de Riesgos y Desastres para la prestación del servicio público de aseo	Actualizar un programa de Gestión de Riesgos y Desastres para la prestación del servicio público de aseo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	195 de 311

4.4.4.1.2 Evaluación de alternativas

Para la evaluación de alternativas se tuvieron en cuenta los factores para la selección de programas y proyectos dados en la tabla 3 de la Resolución 0754 de 25 de noviembre de 2014, entre los que se encuentran los aspectos técnicos, relacionados con la composición de los residuos sólidos, el volumen de generación, la capacidad de operación, eficiencias en la operación y las condiciones climáticas, así mismo se encuentran los aspectos financieros que seguidamente se analizarán, los aspectos legales, institucionales, comerciales, sociales, ambientales y los riesgos que se puedan presentar asociados a la prestación del servicio.

4.4.4.1.3 Evaluación socioeconómica de alternativas

La evaluación de las alternativas se realizó a partir de la evaluación financiera del proyecto y la aplicación de las razones de precio cuenta (RPC) para convertir los valores expresados en precios de mercado a precios sociales y la Tasa Social de Descuento (TSD) equivalente al 12% según lo establecido en la Metodología MGA del Departamento Nacional de Planeación.

Tabla 41 Evaluación socioeconómica de alternativas

Indicador	Alternativa 1	Alternativa 2
VPN financiero	0,02	0,00
TIR financiero	22,9	13,4
Costo/beneficio financiero	1,00	1,00
Costo por capacidad financiero	45 635 719,22	6 227 724 890, 12
Costo por beneficio financiero	1 074 934,03	2 597 123,13
VP Costo financiero	1 654 423 234,98	2 987 324 462,93
Valor anual equivalente financiero	265 334 123,30	498 485 372,98
VPN económico	210 423 352,34	15 434 345,23

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	196 de 311

Indicador	Alternativa 1	Alternativa 2
TIR económico	498,42	14,32
Costo/beneficio económico	1,32	1,10
Costo por capacidad económico	38 776 564,85	4 735 432 092,02
Costo por beneficio económico	794 765,92	1 938 312,12
VP costo económico	1 234 445 398,09	2 478 725 231,76
Valor anual equivalente económico	204 087 574,98	398983 776, 89

4.4.4.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE ALTERNATIVAS

Conforme a decisión unánime tomada por el Grupo Coordinación del PGIRS, tras la socialización de alternativas desarrollada por parte del Grupo Técnico y los análisis económicos de acuerdo a las especificaciones técnicas del proyecto, se seleccionó la Alternativa No.1 Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos del municipio de La Apartada-Córdoba por ser esta la más viable técnica, financiera, económica y socialmente.

4.4.4.3 CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS DEL PGIRS

Para la formulación de los programas del PGIRS del municipio de Apartada, se siguieron los lineamientos técnicos sugeridos en el numeral 4.3.1. De la Resolución 0754 de 25 de Noviembre de 2014, para los municipios de categoría 5 y 6.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	1 de 311

4.4.4.4 CONTENIDO DE LOS PROGRAMAS DEL PGIRS

4.4.4.4.1 Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo.

4.4.4.4.1.1 Proyecciones institucionales de la prestación del servicio público de aseo

Tabla 42 Proyectos institucionales de la prestación del servicio público de aseo

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10- 12
Objetivo 1: Prestar adecuadamente el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos	Porcentaje de suscripción de usuarios	Logrado en la Prestación del servicio de aseo garantizando cobertura, continuidad y calidad.	2015-2026	La Apartada	Por el operador del servicio	100%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%
	Porcentaje de atención de quejas	Logrado en la Prestación del servicio de aseo garantizando la atención oportuna.	2015-2026	La Apartada	Por el operador del servicio	100%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%
	Porcentaje de satisfacción de usuarios	logrado en la prestación del servicio de aseo garantizando cobertura, continuidad y calidad	2015-2026	La Apartada	Por el operador del servicio	100%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

198 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10- 12
Proyecto 1: Fortalecimiento del prestador del servicio público de aseo del municipio	Unidad de liquidez	Lograda en la prestación del servicio de aseo garantizando cobertura, continuidad y calidad	2015-2026	La Apartada	Por el operador del servicio	1,00	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00
	Unidad de relación de ingresos y costos	Alcanzada en la prestación del servicio de aseo garantizando cobertura, continuidad y calidad	2015-2026	La Apartada	Por el operador del servicio	1,00	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00
Actividad 1: Apoyar la actualización catastral de usuarios del servicio público de aseo del municipio	Unidad de estudios de catastro de usuarios del servicio público de aseo	Actualizadas e implementadas en el 100%	2016	La Apartada	Por el operador del servicio	1		1								
Actividad 2: Apoyar la actualización tarifaria para la prestación del servicio público de aseo municipal	Unidad de estudios de costos y tarifas para la prestación del servicio de aseo	Actualizada e implementada en el 90%	2015-2020	La Apartada	Por el operador del servicio	100 %	75%	80%	85%	90%	95%	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

199 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias										
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12	
Proyecto Planificación de instrumentos para la gestión integral de residuos sólidos	2:	Numero de instrumentos de planificación de gestión integral de residuos sólidos	Planificados en el 100% de sus programas	Cuatri-anual	La Apartada	Administración Municipal	2	2				2				2	2
Actividad 1: Revisar y/o actualizar los programas del PGIRS del Municipio		Número programas del PGIRS	Revisados y actualizados en el 100% de los programas	Cuatri-anual	La Apartada	Habitantes del municipio	1	1				1				1	1
Actividad 2: Actualizar el estudio de caracterización de residuos sólidos		Número de estudios de caracterización	Realizada conforme a los lineamientos establecidos en el RAS	Cuatri-anual	La Apartada	Para conocer las características de los residuos generados por los habitantes	1	1				1				1	1
Proyecto Coordinación institucional para la articulación a esquemas regionales de aseo público	3:	Número de esquemas regionales de prestación del servicio público de aseo	Coordinados para prestar adecuadamente el 100% de los componentes del servicio	2015-2026	Región del San Jorge	Para satisfacer las necesidades de los municipios de la región del San Jorge	2				1					1	



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

200 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias										
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10- 12	
Actividad 1: Formalizar un convenio para mantener al municipio en el esquema regional de disposición final de residuos no	Número de de	Formalizados para disponer el 100% de estos residuos	2015-2026	Sistema de disposición final del municipio Montería	Para garantizar la prestación integral a los usuarios	2	1							1			
Proyecto 4: Operación institucional eficiente en la prestación del servicio público de aseo	Porcentaje de eficiencia operacional	Mantenido en la prestación de servicio, para garantizar una cobertura del 100%	2015-2026	La Apartada	Por parte del prestador servicio	100%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Actividad 1: Operar adecuadamente la gestión administrativa y comercial en la prestación del servicio público de aseo	Porcentaje de eficiencia de facturación	Alcanzado en la prestación del servicio de aseo garantizando cobertura, continuidad y calidad	2015-2026	La Apartada	Por parte del prestador servicio	90%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	90%	90%	90%	90%
	Porcentaje de eficiencia de recaudo	Logrado en la prestación del servicio de aseo garantizando cobertura, continuidad y calidad	2015-2026	La Apartada	Por parte del prestador servicio	90%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	90%	90%	90%	90%

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	201 de 311

4.4.4.4.1.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN PROYECTOS INSTITUCIONALES.

Tabla 43 Proyectos institucionales de la prestación del servicio público de aseo

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivo: Mejorar la gestión institucional para prestar el servicio público de aseo en el municipio de La Apartada Proyecto 1: Fortalecimiento del prestador del servicio público de aseo del municipio	Suscripción al servicio (No. De suscriptores del servicio de aseo/No. Total de usuarios potencial del servicio de aseo) x 100	Registro de suscriptores del servicio	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio
	Atención a reclamos (No. de PQR atendidos/ No. de PQR presentados) x 100	Registro de PQR del prestador del servicio	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio
	Usuarios satisfechos (No. de usuarios que califican satisfactoriamente el servicio/ No. de usuarios que opinan sobre el servicio) x 100	Registro de encuesta de satisfacción de Usuarios del prestador del servicio	Encuesta	Anual	Empresa prestadora del servicio
	Liquidez General Activo corriente/Pasivo corriente	Registro contable del operador del servicio	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio
	Relación ingreso costo Ingresos totales/Costos totales	Registro contable del operador del servicio	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio
Actividad 1: Apoyar la actualización catastral de usuarios del servicio público de aseo del municipio	Actualización catastral de usuarios No. Estudios de catastro de usuarios implementados	Registro de contratación del municipio	Revisión de registro	Única vez	Dependencia encargada de la contratación municipal
Actividad 2: Apoyar la actualización tarifaria para la prestación del servicio público de aseo	Actualización de estudios de costos y tarifas No. Estudios de costos y tarifas implementados	Registros de contratación del municipio y registros técnicos del operador del servicio	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

202 de 311

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo

Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Proyecto 2: Planificación de instrumentos para la gestión integral de residuos sólidos	Planificación del GIRS No. de instrumentos de Planificación de Gestión Integral de residuos elaborados	de aseo Registros técnicos de la Secretaria de Planeación	Revisión de Registro	Anual	Secretaria de Planeación Municipal
Actividad 1: Revisar y/o actualizar el PGIRS del Municipio	Revisión y actualización del PGIRS No. de Programas y proyectos del PGIRS elaborados	Informe Cuatri anual de actividades del grupo Coordinador del PGIRS	Revisión de Informe	Anual	Secretaria de Planeación Municipal
Actividad 2: Actualizar el estudio de caracterización de residuos sólidos	Elaboración de estudios de caracterización de residuos No. de estudios de caracterización de residuos sólidos elaborados	Informe de actividades del grupo técnico de caracterización de residuos sólidos	Revisión de Informe	Cuatrianual	Secretaria de Planeación Municipal
Proyecto 3: Coordinación institucional para la articulación a esquemas regionales de aseo público	Coordinación de esquemas regionales de aseo No. de Esquemas regionales de aseo público coordinados	Registros de contratación municipio	Revisión de registro de convenios	Anual	Dependencia encargada de contratación municipal
Actividad 1: Formalizar un convenio para mantener al municipio en el esquema regional de disposición final de residuos sólidos ordinarios y de RCD del municipio de La Apartada	Formalización de convenios No. de convenios formalizados	Registros de contratación municipio	Revisión de registros de convenios del municipio	Anual	Dependencia encargada de contratación municipal

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	203 de 311

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Proyecto 4: Operación institucional eficiente en la prestación del servicio público de aseo	Eficiencia institucional del servicio de aseo (Total de costos de prestación del servicio de aseo/Total de ingresos generados por prestación del servicio) x 100	Registro contable del prestador del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio
Actividad 1: Operar adecuadamente la gestión administrativa y comercial en la prestación del servicio público de aseo	Eficiencia de facturación (Total de usuarios facturados/Total de usuarios servidos) x 100	Registro contable del prestador del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio
	Eficiencia de recaudo (Cartera recaudada/cartera facturada) x 100	Registro contable del prestador del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio

4.4.4.1.3 RIESGOS DE PROYECTOS INSTITUCIONALES.

Tabla 44 Riesgos de proyectos institucionales

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
	Suscripción al servicio	La empresa prestadora del servicio de aseo tiene solvencia económica y financiera y se mantienen o mejoran los recursos transferidos al Municipio	Existe voluntad de mantener en operación la empresa del servicio de aseo.	Los usuarios potenciales del servicio de aseo tienen capacidad y voluntad de pago por la prestación del servicio	Las condiciones climáticas y ambiental del municipio son favorables para la prestación del servicio	Se mantienen o mejoran las condiciones legales de suscripción de usuarios de servicios públicos domiciliarios



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

204 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo: Mejorar la gestión institucional para prestar el servicio público de aseo en el municipio de La Apartada	Atención a reclamos	La empresa prestadora del servicio de aseo tiene solvencia económica y financiera y se mantienen o mejoran los recursos transferidos al municipio	Existe voluntad de la administración municipal y los representantes de la empresa de aseo para dar respuesta oportuna a las peticiones de los usuarios	Los usuarios del servicio presentan PQR en los medios previstos por la empresa oportunamente	Las condiciones climáticas y ambiental del municipio son favorables para la prestación del servicio	Se mantienen o mejoran las condiciones legales de presentación de PQR
	Usuarios satisfechos	La empresa prestadora del servicio de aseo tiene solvencia económica y financiera y se mantienen o mejoran los recursos transferidos al municipio	Los mandatarios de turno cuentan con voluntad política y mantienen o mejoran los recursos para invertir en el Programa	Los usuarios del servicio participan y generan registros de satisfacción.	Las condiciones climáticas y ambiental del municipio son favorables para la prestación del servicio	Se mantienen o mejora la legislación para prestar el servicio público de aseo.
Proyecto 1: Fortalecimiento del prestador del servicio público de aseo del municipio	Liquidez general	La empresa de aseo implementa mecanismos eficientes de recolección de tarifas	Existe voluntad del Alcalde y los dirigentes de la empresa para aplicar tarifas adecuadas por la prestación del servicio	Los usuarios del servicio cumplen oportunamente con sus obligaciones tarifarias	Las condiciones climáticas y ambiental del municipio son favorables para la prestación del servicio	Se mantiene o mejora la legislación tarifaria del servicio de aseo
	Relación ingreso Costo	La administración de la empresa de aseo es adecuada y eficiente	Existe voluntad del Alcalde y los dirigentes de la empresa para aplicar tarifas adecuadas por la prestación del servicio	Los usuarios del servicio cumplen oportunamente con sus obligaciones tarifarias	Las condiciones climáticas y ambiental del municipio son favorables para la prestación del servicio	Se mantiene o mejora la legislación tarifaria del servicio de aseo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	205 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 1: Apoyar la actualización catastral de usuarios del servicio público de aseo del municipio	Actualización catastral de usuarios	Se apropian y ejecutan los recursos oportunamente para la actualización catastral	Existe voluntad de cooperación de la Administración Municipal con la empresa de aseo	Los usuarios responden en forma fidedigna y colaboran con las personas encargadas de desarrollar el estudio	Las condiciones ambientales y climáticas son favorables para el desarrollo del estudio	Se mantiene vigente la legislación y las metodologías de estudios catastrales de usuarios de aseo público
Actividad 2: Apoyar la actualización tarifaria para la prestación del servicio público de aseo municipal	Actualización de estudio de costos y tarifas	Se apropian y ejecutan los recursos oportunamente para la actualización catastral	Existe voluntad de cooperación de la Administración Municipal con la empresa de aseo	Los usuarios respaldan o generan bajos niveles de oposición a la actualización de tarifas	Las condiciones ambientales y climáticas son favorables para el desarrollo del estudio	Se mantiene vigente la metodología de Elaboración de estudios de costos y tarifas
Proyecto 2: Planificación de instrumentos para la gestión integral de residuos sólidos	Planificación de GIRS	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para la GIRS	Existe voluntad política del mandatario local de turno con la GIRS	Los usuarios y organizaciones civiles participan en la GIRS	Las condiciones ambientales y climáticas son favorables para la planificación de la GIRS	Se mantiene la legislación vigente de planificación de GIRS
Actividad 1: Revisar y/o actualizar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS del Municipio	Revisión y actualización PGIRS	Se apropian y ejecutan los recursos oportunamente para la actualización del PGIRS	Existe voluntad política del mandatario local de turno y de la empresa de aseo con la GIRS	Los usuarios y organizaciones civiles participan en la GIRS	Las condiciones ambientales y climáticas son favorables para la planificación de la GIRS	Se mantiene la legislación vigente de planificación de GIRS
Actividad 2: Actualizar el estudio de caracterización de residuos sólidos	Elaboración estudio de caracterización de residuos	Se apropian y ejecutan los recursos oportunamente para la caracterización de los residuos	Existe voluntad política del mandatario local de turno y de la empresa de aseo con la GIRS	Los usuarios mantienen buenas prácticas de Separación en la fuente	Las condiciones ambientales y climáticas son favorables para la elaboración de Estudios de caracterización de residuos	Se mantienen las estipulaciones del RAS

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	206 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Proyecto 3: Coordinación institucional para la articulación a esquemas regionales de aseo público	Coordinación de esquemas regionales de aseo	Se asignan y apropian recursos para la organización de esquemas de aseo público	Existe voluntad y armonía política de las administraciones municipales vecinas y las empresas de aseo de la región	Los habitantes del municipio y los municipios vecinos respaldan o tienen bajos niveles de oposición con los esquemas de	Las condiciones ambientales y climáticas favorecen el transporte y la comunicación vial del municipio	Se mantiene la legislación vigente de planificación de PGIRS
Actividad 1: Formalizar un convenio para mantener al municipio en el esquema regional de disposición final de residuos sólidos ordinarios de RCD del	Formalización de convenios	Se asignan y apropian recursos para la formalización de Convenios para mantener al municipio en el esquema regional de aseo del municipio de Montería	Existe voluntad política del Alcalde Municipal de Montería para mantener el municipio en el esquema regional de	Los habitantes y actores sociales del municipio de Montería respaldan o tienen bajos niveles de oposición con el esquema de aseo	Las condiciones ambientales y climáticas de la región favorecen la ampliación del relleno de Montería	Se mantiene la legislación para operación y construcción de rellenos sanitarios por parte del operador en la ciudad de Montería
Proyecto 4: Operación institucional eficiente en la prestación del servicio público de aseo	Eficiencia institucional del servicio	La empresa prestadora del servicio de aseo tiene solvencia económica y financiera y se mantienen o mejoran los recursos transferidos al fondo de solidaridad y retribución de ingresos	Se mantiene en operación la empresa de aseo	Los usuarios del servicio de aseo cumplen a cabalidad sus obligaciones	Las condiciones ambientales y climáticas favorecen la prestación del servicio de aseo	Se mantiene la legislación vigente para la prestación del servicio de aseo
Actividad 1: Operar adecuadamente la gestión administrativa y comercial en la prestación del servicio público de aseo	Eficiencia de facturación	La empresa prestadora del servicio de aseo tiene solvencia económica y financiera y se mantienen o mejoran los recursos transferidos al municipio	Se designa un Gerente capacitado para la administración eficiente de la empresa de aseo	Los usuarios del servicio de aseo cumplen a cabalidad sus obligaciones	Las condiciones ambientales y climáticas favorecen la prestación del servicio de aseo	Se mantiene la legislación vigente para la prestación del servicio de aseo



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código 1094271876

Página 209 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-
Actividad 4: Suministrar recipientes de almacenamiento para fortalecer los procesos de separación en la fuente en las instituciones públicas	Porcentaje de Unidades de almacenamiento y presentación de residuos	Suministrados para separación adecuada de Residuos Orgánicos Biodegradables (RSOB)	2015-2026	La Apartada	Instituciones Educativas	100 %	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%
	Unidades de recipientes de almacenamiento y presentación de residuos	Suministrados para separación adecuada de Residuos sólidos Reciclables (RSR) y Suministrados para separación adecuada de residuos sólidos ordinarios	2015-2026	La Apartada	Instituciones Educativas	100%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%
Proyecto 2: Control ambiental en la presentación y almacenamiento de residuos sólidos	Porcentaje de control ambiental	Logrado para garantizar el almacenamiento y presentación adecuado en el lugar de generación	2015-2026	La Apartada	Usuarios	100%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

211 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-
Objetivo 2: Prestar adecuadamente el Servicio de Recolección y Transporte de residuos sólidos	Porcentaje de cumplimiento de frecuencias de recolección de residuos	Logrado en el servicio de aseo con recolección selectiva de residuos sólidos 2 veces por semana	2015-2026	La Apartada	Empresa de aseo	100%	90%	90%	90%	95%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
	Porcentaje de Cobertura del Servicio de recolección y transporte	Logrado en la prestación del servicio de aseo	2015-2026	La Apartada	Empresa de aseo	100%	90%	90%	90%	95%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
	Porcentaje de reducción anual de costos de transporte de residuos sólidos	Logrado en la prestación del servicio de aseo	2015-2026	La Apartada	Empresa de aseo	100%	50%	50%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Proyecto 1: Fortalecimiento del sistema de recolección y transporte	Porcentaje de fortalecimiento	Logrado en el sistema de recolección y transporte con Desarrollo de rutas.	2015-2026	La Apartada	Empresa de aseo	100%	95%	95%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Actividad 1: Adquirir contenedores para la recolección selectiva de residuos reciclables y no reciclables en volqueta	Unidades de Contenedores plásticos	Adquiridos para la recolección selectiva de residuos sólidos en volqueta	2015-2026	La Apartada	Administración Municipal	4	2				2					

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	213 de 311

4.4.4.2.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE GENERACIÓN, ALMACENAMIENTO, PRESENTACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivo 1: Adecuar la generación, el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos Proyecto 1: Cultura de no basura (Basura cero)	Reducción de residuos sólidos 100- ((Toneladas de residuos generadas año actual/Toneladas de residuos año anterior) x100)	Registro de peso de residuos aprovechados y dispuestos	Revisión de registros	Anual	Empresa de aseo
	Separación en la fuente (No. Usuarios que separan en la fuente/No. Total de usuarios) x100	Registro de sanciones de Usuarios por presentación inadecuada de residuos sólidos de la Policía y la Inspección de Policía	Revisión de registros	Anual	Empresa de aseo
	Educación en cultura de No Basura (Basura Cero) (No. de habitantes educados en basura cero/No. total de habitantes) x 100	Registro de Educación de Habitantes en Cultura de No Basura	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 1: Realizar campañas de educación ambiental en Basura Cero (responsabilidad, reducción, reutilización y reciclaje)	Campañas de educación en Basura Cero No. Campañas realizadas	Registros de Campañas en Basura Cero	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 2: Cofinanciar Proyectos Ambientales de Educación Ambiental Escolar (PRAES) para promover una cultura de no basuras (Basura Cero) en el municipio	Cofinanciación de PRAES Basura Cero No. PRAES Basura Cero cofinanciados	Registro de cofinanciación de PRAES	Revisión de registros	Anual	Dependencia encargada de contratación municipal



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

214 de 311

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo

Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 3: Cofinanciar Proyectos Ambientales de Educación Ambiental Ciudadana (PROCEDAS) para promover una cultura de no basuras (Basura Cero) en el municipio	Cofinanciación de PROCEDAS Basura Cero No. PROCEDAS Basura Cero cofinanciados	Registro de cofinanciación de PROCEDAS	Revisión de registros	Anual	Dependencia encargada de contratación municipal
Actividad 4: Suministrar recipientes de almacenamiento para fortalecer la separación en la fuente en las instituciones educativas públicas	Suministro de recipientes de almacenamiento de RSCB No. Recipientes de almacenamiento suministrados	Registro de entrega de recipientes de almacenamiento	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora de servicio de aseo
	Suministro de recipientes de almacenamiento de RSR No. Recipientes de almacenamiento suministrados	Registro de entrega de recipientes de almacenamiento	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora de servicio de aseo
	Suministro de juegos de recipientes de almacenamiento No. Juegos de almacenamiento suministrados	Registro de entrega de recipientes de almacenamiento	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora de servicio de aseo
Proyecto 2: Control ambiental en la presentación y almacenamiento de residuos sólidos	Control ambiental en el servicio de aseo (No. de usuarios inspeccionados/No. total de usuarios) X 100	Registro de control ambiental de usuarios del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora de servicio de aseo
Actividad 1: Suministrar insumos para el desarrollo de campañas de control ambiental en almacenamiento y la presentación adecuado de residuos sólidos	Suministro de talonarios de comparendo ambiental No. Comparenderas suministradas	Registro de entrega de suministro	Revisión de registros	Anual	Almacén Municipal
	Suministro de cámaras fotográficas No. Cámaras fotográficas suministradas	Registro de entrega de suministro	Revisión de registros	Anual	Almacén Municipal



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

215 de 311

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo

Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 2: Realizar campañas de control ambiental para el almacenamiento y presentación adecuada de residuos sólidos en el lugar de generación	Control ambiental en el servicio de aseo (No. Usuarios Inspeccionados/No. total de usuarios) x 100	Registro de control ambiental de usuarios de servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa de aseo
Objetivo 2: Prestar adecuadamente el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos	Cumplimiento de frecuencias (No. Veces al año que se prestó el servicio) /Frecuencia anual x100	Registro de cumplimiento e incumplimiento de rutas de recolección selectiva	Revisión de registros	Anual	Empresa de aseo
	Cobertura de recolección y transporte (Total de toneladas recolectadas y transportadas /Total de toneladas generadas) x100	Registro de Recolección y transporte de residuos sólidos	Revisión de registros	Mensual	Empresa de aseo
	Reducción de costos de transporte 100- ((Costos de recolección y transporte año actual/Costos de recolección y transporte año anterior) x100)	Registro contable empresa prestadora del servicio de aseo	Revisión de registros	Mensual	Empresa de aseo
Proyecto 1: Fortalecimiento del sistema de recolección y transporte	Fortalecimiento del sistema de recolección y transporte (Total de costos de operación del sistema /Total de ingresos generados por operación del sistema) x100	Registro contable empresa prestadora del servicio de aseo	Revisión de registros	Mensual	Empresa de aseo
Actividad 1: Adquirir contenedores para la recolección selectiva de residuos reciclables y no reciclables en volqueta	Adquisición de contenedores plásticos de recolección No. Contenedores plásticos adquiridos	Registro de entrega de suministro	Revisión de registros	Mensual	Empresa de aseo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	216 de 311

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo

Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 2: Operar adecuadamente el servicio de recolección y transporte	Frecuencia de recolección de residuos N°. Veces por semana que se presta el servicio de recolección	Registro de frecuencias de recolección selectiva	Estadístico	Mensual	Empresa de aseo

4.4.4.2.3 RIESGOS DE GENERACIÓN, ALMACENAMIENTO, PRESENTACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.

Tabla 46 Riesgos de generación, almacenamiento, presentación, recolección y transporte

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo 1: adecuar la generación, el almacenamiento y la presentación de residuos sólidos	Reducción de residuos sólidos Separación en la fuente	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio	Se mantiene o aumenta el compromiso del Alcalde Municipal, los directivos de la empresa de aseo y los gobernantes de la región	Los usuarios y Habitantes del Municipio son receptivos a los procesos de educación ambiental y acatan las orientaciones de la empresa y el municipio	Las condiciones ambientales del municipio son favorables y no afectan o amenazan la conectividad vial del municipio	Se mantiene o mejora la legislación vigente de comparendo ambiental
Proyecto 1: Cultura de No Basura (basura cero)	Educación en cultura de No Basura (Basura Cero)	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Se mantiene o aumenta el compromiso ambiental del Alcalde Municipal	Los usuarios y Habitantes del Municipio son receptivos a los procesos de educación ambiental y acatan las orientaciones de la empresa de aseo y el municipio	Las condiciones ambientales del Municipio son favorables y no afectan o amenazan la conectividad vial del municipio	Se mantiene o mejora la legislación de educación ambiental y GIRS



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

217 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 1: Realizar campañas de educación ambiental en BasuraCero (responsabilidad, reducción, reutilización y reciclaje)	Campañas de educación en Basura Cero	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Se mantiene o aumenta el compromiso ambiental del Alcalde Municipal	Los usuarios atienden a los promotores ambientales y acatan las orientaciones dadas por el municipio y la empresa de aseo	Las condiciones ambientales del Municipio son favorables y no afectan o amenazan la conectividad vial del municipio	Se mantiene o mejora la Legislación de educación ambiental y GIRS
Actividad 2: Cofinanciar Proyectos Ambientales de Educación Ambiental Escolar (PRAES) para promover una cultura de no basuras (Basura Cero) en el municipio	Cofinanciación de PRAES Basura Cero	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Se mantiene o aumenta el compromiso ambiental del Alcalde Municipal	Las instituciones educativas formulan y presentan PRAES viables	Las condiciones ambientales del Municipio son favorables y no afectan o amenazan la conectividad vial del municipio	Se cumplen las orientaciones legales de educación ambiental municipal y se implementan los CIDEAS (Comités Técnicos Institucionales de Educación Ambiental)
Actividad 3: Cofinanciar Proyectos Ambientales de Educación Ambiental Ciudadana (PROCEDAS) para promover una cultura de no basuras (Basura Cero) en el municipio	Cofinanciación de PROCEDAS Basura Cero	Se mantiene o Aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Se mantiene o Aumenta el compromiso ambiental del Alcalde Municipal	Las instituciones educativas formulan y presentan PROCEDAS viables	Las condiciones ambientales del Municipio son favorables y no afectan o amenazan la infraestructura del municipio	Se cumplen las orientaciones legales de educación ambiental municipal y se implementan los CIDEAS (Comités Técnicos Institucionales de Educación Ambiental)
Actividad 4: Suministrar recipientes de almacenamiento para fortalecer los procesos de separación en la fuente en las instituciones educativas	Suministro de Recipientes de almacenamiento de RSCB	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	CVS unifica los lineamientos de presentación de Residuos en la jurisdicción conforme a los lineamientos del RAS	Los usuarios de instituciones educativas solicitan los recipientes en las instalaciones de la Empresa evidenciando el pago oportuno de sus obligaciones tarifarias y le dan uso adecuado a los mismos	Las condiciones ambientales del municipio son favorables y no afectan o amenazan la infraestructura del municipio	Se mantiene vigente la legislación de Presentación y almacenamiento de residuos sólidos (RAS)
	Suministro de recipientes de almacenamiento de RSR					
	Suministro de juegos de recipientes de almacenamiento					



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

218 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Proyecto 2: Control ambiental en la presentación y almacenamiento de residuos sólidos	Control ambiental en el servicio de aseo	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	La Policía Municipal y la Inspección de Policía cumplen las funciones de control ambiental	Los usuarios obedecen las directrices de la empresa de aseo y el municipio	Las condiciones ambientales del municipio son favorables y no afectan o amenazan la infraestructura del municipio	Se aplica adecuadamente el Comparendo Ambiental en el municipio
Actividad 1: Suministrar insumos para el desarrollo de campañas de control ambiental en almacenamiento y la presentación adecuado de residuos sólidos	Suministro de talonarios de comparendo ambiental	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	La Policía Municipal aplica frecuentemente los comparendos ambientales	Los usuarios acatan y cumplen con el pago de las infracciones producto del incumplimiento del comparendo ambiental	Las condiciones ambientales son favorables y no amenazan o vulneran la infraestructura del municipio	Se aplica adecuadamente el Comparendo Ambiental en el municipio
	Suministro de cámaras fotográficas	Se mantiene o Aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	La Policía realiza inspección periódica para identificar infractores del comparendo ambiental	Los usuarios respaldan y tienen bajo nivel de oposición a la aplicación del comparendo ambiental	Las condiciones ambientales son favorables y no amenazan o vulneran la infraestructura del municipio	Se aplica adecuadamente el Comparendo Ambiental en el municipio
Actividad 2: Realizar campañas de control ambiental para el almacenamiento y Presentación adecuada de residuos sólidos en el lugar de generación	Control ambiental en el servicio de aseo	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	La Policía y la empresa de aseo acompañan y/o apoyan el desarrollo de las campañas	Los usuarios permiten el acceso del personal encargado de las campañas a las viviendas y atienden las recomendaciones	Las condiciones ambientales son favorables y no amenazan o vulneran la infraestructura del municipio	Se mantiene la Legislación referente al Comparendo Ambiental
Objetivo 2: Prestar adecuadamente el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos	Cumplimiento de frecuencias	Los precios de los insumos de operación del servicio se mantienen estables	Mantiene los Esquemas de prestación del servicio manteniendo los operadores de recolección existentes	Los usuarios cumplen adecuadamente con la presentación y almacenamiento de residuos sólidos, conforme a las disposiciones de la empresa y el municipio	Las condiciones climáticas son favorables para la recolección y transporte de residuos	La CRA mantiene la metodología tarifaria o expide una Metodología que favorece al prestador del servicio
	Cobertura de recolección y transporte					
	Reducción de costos de transporte					



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

219 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Proyecto 1: Fortalecimiento del sistema de recolección y transporte	Fortalecimiento del sistema de recolección y transporte	Se mantiene o Aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Mantiene los esquemas de prestación del servicio manteniendo los operadores de recolección existentes	Los usuarios cumplen adecuadamente con las obligaciones de suscripción al servicio	Las condiciones climáticas son favorables para la recolección y transporte de residuos	La CRA mantiene la metodología tarifaria o expide una metodología que favorece al prestador del servicio
Actividad 1: Adquirir contenedores para la recolección selectiva de residuos reciclables y no reciclables en volqueta	Adquisición de contenedores plásticos de recolección	Los precios se mantienen estables	Se mantiene o aumenta el compromiso ambiental del Alcalde Municipal	Los usuarios del servicio separan y presentan adecuadamente los residuos sólidos	Las condiciones climáticas son favorables para la recolección y transporte de residuos	Se mantiene vigente las disposiciones de recolección y transporte del RAS
Actividad 2: Operar adecuadamente el servicio de recolección y transporte	Frecuencia de recolección de residuo	La empresa de aseo es solvente económica y financieramente	El alcalde y los socios de la empresa nombran un gerente capacitado para la administración de la empresa	Los usuarios del servicio separan y presentan adecuadamente los residuos sólidos cumpliendo con las rutas establecidas	Las condiciones climáticas son favorables para la recolección y transporte de residuos	Se mantiene vigente las disposiciones de recolección y transporte del RAS



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

222 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias										
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-	
	Número de carros plásticos contenedores de residuos sólidos	Dotados para aumentar su disponibilidad	Anual	La Apartada	Empresa prestadora del servicio	1											1
Proyecto 2: Fortalecimiento el sistema de barrido y limpieza de áreas públicas	Porcentaje de fortalecimiento	Logrado en el sistema de aseo	Anual	La Apartada	Empresa prestadora del servicio	100%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Actividad 1: Renovar maquinaria y equipo para la prestación del servicio de barrido y limpieza	Porcentaje de maquinaria y equipo	Renovado para la prestación del servicio de barrido y limpieza	2015-2026	La Apartada	Empresa prestadora del servicio	100%	30%	50%	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Proyecto 3: Operación eficiente del servicio público de barrido y limpieza	Porcentaje de Unidades de rendimiento de barrido y limpieza de vías y áreas públicas	Logrado en el sistema de aseo con calidad del servicio	2015-2026	La Apartada	Empresa prestadora del servicio	100%	20%	30%	40%	50%	70%	90%	100%	1100%	100%	100%	100%

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	223 de 311

4.4.4.3.2 MÉTODO DE VERIFICACIÓN DE BARRIDO Y LIMPIEZA DE ÁREAS PÚBLICAS

Tabla 48 Método de verificación de barrido y limpieza

Programa de barrido y limpieza de áreas públicas					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivo: Mejorar el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas	Porcentaje de cobertura de Barrido (Longitud de áreas de barrido/Longitud total de áreas que demandan barrido) x100	Registro de áreas barridas	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
	Reducción anual de costos de barrido 100- ((Costo de servicio de barrido año actual/Costo de servicio de barrido año anterior) x100)	Registro contable empresa prestadora del servicio de aseo	Estadístico A	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
Proyecto 1: Aumento de disponibilidad de cestas en áreas públicas	Aumento de disponibilidad de cestas en áreas públicas No. Recipientes de almacenamiento suministrados / Km 2	Registro de instalación de cestas en áreas públicas	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
Actividad 1: Realizar estudios de planificación urbana para instalación de recipientes de almacenamiento en áreas públicas	Estudios de planificación para instalación de recipientes No. de Estudios	Registro de campañas en Basura Cero	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
Actividad 2: Dotar áreas públicas con cestas de almacenamiento	Instalación de cestas de almacenamiento en áreas públicas No de cestas instaladas	Registro de instalación de cestas en áreas públicas	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
	Cestas de almacenamiento en áreas públicas No. de cestas instaladas	Registro de instalación de cestas en áreas públicas	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
	Suministro de carros plásticos contenedores No. carros entregados	Registro de instalación de cestas en áreas públicas	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	224 de 311

Programa de barrido y limpieza de áreas públicas					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Proyecto 2: Fortalecimiento del sistema de barrido y limpieza de áreas públicas	Suministro de carros plásticos contenedores No. carros entregados	Registro de suministro de carros plásticos contenedores	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
	Fortalecimiento del sistema de barrido y limpieza (Total de costos de operación del sistema/Total de ingresos por la operación del sistema) x100	Registro contable empresa prestadora del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
Actividad 1: Renovar maquinaria y equipo para la prestación del servicio de barrido y limpieza	Renovación de maquinaria y equipo (No. De maquinaria y equipo renovada/No. Total maquinaria y equipo) x 100	Minuta de renovación de equipos y maquinaria	Revisión de minutas	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo
Proyecto 3: Operación eficiente del servicio público de barrido y limpieza	Unidades de rendimiento de barrido y limpieza Kilómetros de cuneta barridos al día/operario	Registro de entrega de recipientes de almacenamiento	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo

4.4.4.4.3 RIESGOS DE BARRIDO Y LIMPIEZA.

Tabla 49 Riesgos de barrido y limpieza

Nivel	Indicador	Factor de				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

225 de 311

Nivel	Indicador	Factor de				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo: Mejorar el servicio de barrido y limpieza de áreas públicas	Porcentaje de cobertura de barrido	La empresa de aseo tiene solvencia económica y financiera y el municipio mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para la prestación del servicio de aseo	El Alcalde Municipal suscribe convenio de prestación del servicio con la empresa de aseo	Los usuarios del Servicio apropiaron una cultura de no Basura y manejo adecuado de residuos	Bajos niveles de lluvias y precipitaciones que afecten a prestación del servicio	Se mantiene vigente la metodología tarifaria del servicio de aseo
Proyecto 1: Aumento de disponibilidad de cestas en áreas públicas	Aumento de Disponibilidad de cestas en áreas públicas	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para la GIRS	El Alcalde Municipal tiene Compromiso o ambiental	Los usuarios usan apropiadamente los recipientes de almacenamiento y presentación de áreas públicas	Bajos niveles de lluvias y precipitaciones que afecten a prestación	Se mantiene vigente la metodología tarifaria del servicio de aseo
Actividad 1: Realizar estudios de planificación urbana para instalación de recipientes de almacenamiento en áreas públicas	Estudios de Planificación para Instalación de recipientes	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para la GIRS	El Alcalde Municipal tiene compromiso ambiental	Existe disponibilidad de profesionales y técnicos en la región y el municipio	Las condiciones Ambientales del Municipio son favorables y no afectan o amenazan la conectividad vial del municipio	Se mantiene vigente las disposiciones técnicas del RAS
Actividad 2: Dotar áreas públicas con cestas de almacenamiento	Instalación de cestas de almacenamiento en áreas públicas	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para la GIRS	El Alcalde Municipal tiene compromiso ambiental	Los usuarios del Servicio apropiaron una cultura de no basura y manejo adecuado de residuos	Bajos niveles de lluvias y precipitaciones	Se mantiene vigente las disposiciones técnicas del RAS
	Instalación de cestas de almacenamiento en áreas públicas					
	Suministro de carros plásticos					
	Suministro de carros plásticos					

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	226 de 311

Nivel	Indicador	Factor de				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Proyecto 2: Fortalecimiento del sistema de barrido y limpieza de áreas públicas	Fortalecimiento del sistema de barrido y limpieza	La empresa de aseo tiene solvencia económica y financiera y el municipio mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para la prestación del servicio aseo	El Alcalde Municipal suscribe convenio de prestación del servicio con la empresa de aseo	Los usuarios del Servicio apropian una cultura de no basura y manejo adecuado	Bajos niveles de lluvias y precipitaciones que afecten a prestación del servicio	Se mantiene vigente la metodología tarifaria del servicio de aseo
Actividad 1: Renovar maquinaria y equipo para la prestación del servicio de barrido y limpieza	Renovación de maquinaria y equipo	Se incluye la reposición de maquinaria y equipo en los costos tarifarios del servicio	El Alcalde Municipal tiene compromiso ambiental	Los usuarios pagan oportunamente las obligaciones tarifarias	Bajos niveles de lluvias y precipitaciones que afecten a prestación del servicio	Se mantiene vigente la metodología tarifaria del servicio de aseo
Proyecto 3: Operación eficiente del servicio público de barrido y limpieza	Unidades de rendimiento de barrido y limpieza	La empresa de aseo es solvente económica y financieramente	El alcalde y los socios de la empresa nombran un gerente capacitado para la administración de la empresa	Los usuarios del servicio se separan y presentan adecuadamente los residuos sólidos cumpliendo con las rutas establecidas	Las condiciones climáticas son favorables para la recolección y transporte del residuo	Se mantienen vigentes las disposiciones de recolección y transporte del RAS

4.4.4.4 PROGRAMA DE CORTE DE CÉSPED Y TALA DE ÁRBOLES EN VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS.

4.4.4.4.1 PROGRAMA DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	227 de 311

Tabla 50 Programa de corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas

Nivel	Indicadores					Meta Final	Mestas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Objetivos: Aumentar la frecuencia de corte de césped y poda de árboles	Número de veces a la semana que son	Realizadas las labores de corte de césped y poda de árboles	2015-2026	La Apartada	Habitantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Proyecto 1: Fortalecimiento del sistema público de corte de césped y poda de árboles	Porcentaje de fortalecimiento	Logrado en la prestación del servicio de corte de césped y poda de árboles	2015-2026	La Apartada	Habitantes	100%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Actividad 1: Suministrar insumos para la prestación del servicio público de corte de césped y poda de árboles	Unidades de maquinaria y equipo	suministradas para fortalecer las labores de corte de césped y poda de árboles	2015-2026	La Apartada	Habitantes	6					6					6

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	228 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Actividad 2: Operar adecuadamente el servicio de corte de césped y poda árboles	Porcentaje de reducción anual de costos de corte de césped y poda de árboles	logrado en la prestación del servicio de aseo	2015-2026	La Apartada	Empresa aseo de	1%	.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3

4.4.4.4.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES.

Programa de césped y poda de árboles en vías y áreas publicas					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivos: Aumentar la frecuencia de corte de césped y poda de árboles	Frecuencia de corte de césped y poda de árboles No. Veces por semana que se presta el servicio de corte y poda	Registros de prestación del servicio de corte de césped y poda de árboles	Estadístico	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

229 de 311

Programa de césped y poda de árboles en vías y áreas publicas

Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Proyecto1: Fortalecimiento del sistema público de corte de césped y poda de árboles	Fortalecimiento del sistema de corte y poda (Total de costos de operación del sistema /Total de ingresos generados por operación del sistema) x100	Registro contable empresa prestadora del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte
Actividad 1: Suministrar insumos para la prestación del servicio público de corte de césped y poda de árboles	Suministro de maquinaria y equipo No. de equipos suministrados para prestación del servicio	Registro de Suministro	Revisión de registros	Cada seis años	Almacén Municipal
Actividad 2: Operar adecuadamente el servicio de corte de césped y poda árboles	Reducción de costos de corte y poda 100- ((Costos de corte y poda año actual/Costos de corte y poda año anterior) x100)	Registro contable empresa prestadora del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	230 de 311

4.4.4.4.3 RIESGO DE CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES.

Tabla 51 Riesgo de corte de césped y poda de árboles

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivos: Aumentar la frecuencia de corte de césped y poda de árboles	Frecuencia de corte de césped y poda de árboles	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Se suscribe convenio de prestación del servicio entre la empresa de aseo y el municipio	Los usuarios respaldan y generan bajos niveles de oposición a la prestación del servicio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantiene o expide una nueva Metodología tarifaria
Proyecto: fortalecimiento del sistema público de corte de césped y poda de árboles	Fortalecimiento del sistema de corte y poda	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	El Alcalde Municipal mantiene compromiso con el saneamiento básico del municipio	Los usuarios respaldan y generan bajos niveles de oposición a la prestación del servicio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantienen las Disposiciones Técnicas del RAS
Actividad 1: Suministrar insumos para la prestación del servicio público de corte de césped y poda de árboles	Suministro de maquinaria y Equipo	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	El Alcalde Municipal mantiene compromiso con el saneamiento básico del municipio	Los usuarios respaldan y demandan la prestación del servicio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	231 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 2: Operar adecuadamente el servicio de corte de césped y poda árboles	Reducción de costos de corte y Poda	Se paga oportunamente a la empresa operadora del servicio	Se suscribe convenio de prestación del servicio entre la empresa de aseo y el municipio	Los usuarios respaldan y demandan la prestación del servicio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS

4.4.4.4.5 PROGRAMA DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS.

4.4.4.4.5.1 PROYECTO DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS.

Tabla 52 Programa de lavado de áreas públicas

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

232 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Objetivo 1: Prestar adecuadamente el servicio de lavado de áreas públicas	Número de veces a la semana que son lavadas las áreas públicas.	Realizadas las labores de lavado de áreas públicas	2015-2026	La Apartada	Por la empresa de aseo para beneficio de los habitantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Proyecto 1: Fortalecimiento del sistema público de lavado de áreas públicas	Porcentaje de fortalecimiento	Logrado en la prestación del servicio de lavado de áreas públicas	2015-2026	La Apartada	Para beneficio de la empresa de aseo	100%	75%	80%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%
Actividad 1: Suministrar insumos para la prestación del servicio público de lavado de áreas públicas	Unidades de maquinaria y equipo	Suministradas para fortalecer las labores de lavado de áreas públicas	2015-2026	La Apartada	Para beneficio de la empresa de aseo	12	0	0	0	0	4	4	0	0	0	4
Actividad 2: Operar adecuadamente el servicio de lavado de áreas públicas	Porcentaje de reducción anual de costos de lavado de áreas públicas	Logrado en la prestación del servicio de aseo	2015-2026	La Apartada	Empresa de aseo	10%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
	Porcentaje de cobertura del servicio de lavado de áreas públicas	Logrado en la prestación del servicio de aseo	2015-2026	La Apartada	Empresa de aseo	100%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	95%	95%	95%	100%

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	233 de 311

4.4.4.5.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS.

Tabla 53 Medio de verificación de lavado de áreas públicas

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivo 1: Prestar adecuadamente el servicio de lavado de áreas públicas	Frecuencia de lavado de áreas públicas No. Veces por semana que se presta el servicio de lavado	Registros de Prestación del servicio de lavado de áreas públicas	Estadístico	Anual	Empresa prestadora de aseo
Proyecto 1: Fortalecimiento del sistema público de lavado de áreas públicas	Fortalecimiento del sistema de lavado de áreas públicas (Total de costos de operación del sistema /Total de ingresos generados por operación del sistema) x100	Registro contable empresa prestadora del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora de aseo
Actividad 1: Suministrar insumos para la prestación del servicio público de lavado de áreas públicas	Suministro de maquinaria y equipo de lavado de áreas No. de equipos suministrados para prestación del servicio	Registro de suministros	Revisión de registros	Cada 6 años	Almacén Municipal
Actividad 2: Operar adecuadamente el servicio de lavado de áreas públicas	Reducción de costos de lavado de áreas 100- ((Costos de corte y poda año actual/Costos de corte y poda año anterior) x100)	Registro contable empresa prestadora del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	234 de 311

Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
	Cobertura del servicio de lavado de áreas públicas (Áreas con prestación del servicio de lavado/Total de áreas objeto de prestación del servicio) x100	Registros de prestación del servicio de lavado de áreas públicas	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte

4.4.4.4.5.3 RIESGO DE LAVADO DE ÁREAS PÚBLICAS.

Tabla 54 Riesgos de lavado de áreas públicas

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo 1: Prestar adecuadamente el servicio de lavado de áreas públicas	Frecuencia de corte de césped y poda de árboles	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Se suscribe convenio de prestación del servicio entre la empresa de aseo y el municipio	Los usuarios apropian una cultura de no basura y manejo adecuado de residuos sólidos	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantiene o expide una nueva metodología tarifaria
Proyecto 1: Fortalecimiento del sistema público de lavado de áreas públicas	Fortalecimiento del sistema de lavado de áreas públicas	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	El Alcalde Municipal mantiene compromiso con el saneamiento básico del municipio	Los usuarios respaldan y generan bajos niveles de oposición a la prestación del servicio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	235 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 1: Suministrar insumos para la prestación del servicio público de lavado de áreas públicas	Suministro de maquinaria y equipo de lavado de áreas	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	El Alcalde Municipal mantiene compromiso con el saneamiento básico del municipio	Los usuarios respaldan y demandan la prestación del servicio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS
Actividad 2: Operar adecuadamente el servicio de lavado de áreas públicas	Reducción de costos de lavado de áreas	Se paga oportunamente a la empresa operadora del servicio	Se suscribe convenio de prestación del servicio entre la empresa de aseo y el municipio	Los usuarios respaldan y demandan la prestación del servicio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS
	Cobertura del servicio de lavado de áreas públicas					

4.4.4.4.6 PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO E INCLUSIÓN DE RECICLADORES Y BODEGUEROS.

4.4.4.4.6.1 PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO E INCLUSIÓN DE RECICLADORES Y BODEGUEROS.

Tabla 55 Proyecto de aprovechamiento e inclusión de recicladores y bodegueros

Indicadores	Mestas intermedias
-------------	--------------------

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	239 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Actividad 2: Formalizar un convenio para la administración y operación eficiente de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos del municipio	Número de Convenios	Formalizados para operación del sistema de aprovechamiento	2015-2034	La Apartada	Empresa de aseo	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4.4.4.6.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE APROVECHAMIENTO E INCLUSIÓN DE RECICLADORES.

Tabla 56 Medios de verificación de aprovechamiento e inclusión de recicladores

Programa de aprovechamiento e inclusión de reciclados					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivo: Fortalecer el aprovechamiento de residuos sólidos	Aprovechamiento de residuos sólidos (Toneladas de residuos aprovechados/Toneladas de residuos generados) x100	Registro de aprovechamiento de Empresa de aseo y bodegas de reciclaje	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Proyecto 1: Mejoramiento de la capacidad técnica y operativa de la Planta de Aprovechamiento de residuos sólidos del Municipio	Capacidad de aprovechamiento de residuos Toneladas de residuos aprovechadas/año	Registro de aprovechamiento de empresa de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora de servicio



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

240 de 311

Programa de aprovechamiento e inclusión de reciclados

Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 1: Reorganizar el sistema de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos (reciclables)	Reorganización de sistemas de aprovechamiento No. estudios de reorganización formulados e implementados	Registro de reorganización del sistema de aseo	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 2: Suministrar insumos para la reorganización y operación adecuada de los procesos de clasificación y aprovechamiento de material reciclable	Suministro de insumos de aprovechamiento de material reciclable No. Unidades de maquinaria y equipo suministrados	Registro de suministros	Revisión de registros	Una vez en doce años	Almacén Municipal
Actividad 3: Rediseñar los procesos e infraestructura del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos	Reorganización de sistemas de aprovechamiento No. Estudios de reorganización formulados e implementados	Registro de reorganización del sistema de aseo	Revisión de registros	Una vez en doce años	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 4: Adecuar la infraestructura del sistema de tratamiento de residuos sólidos orgánicos para prestar el servicio regional	Construcción de Subsistemas de aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos No. Subsistemas de aprovechamiento de RSO No. Subsistemas de aprovechamiento de RSO	Registro de obras e intervenciones del sistema de aseo	Revisión de registros	Dos veces en doce años	Secretaría de Planeación Municipal



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

241 de 311

Programa de aprovechamiento e inclusión de reciclados

Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 5: Suministrar insumos para la operación eficiente del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos	Actividad: Suministrar insumos para la operación eficiente del sistema de Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos No. Unidades de maquinaria y equipo suministrados	Registro de suministros	Revisión de registros	Una vez en doce años	Almacén Municipal
Proyectos 2: Inclusión de recicladores y fortalecimiento de bodegas de clasificación y acopio de reciclaje	Inclusión de recicladores (No. De recicladores vinculados en el esquema de aseo/No. Total de recicladores) x100	Censo de reciclaje	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
	Inclusión de bodegas de reciclaje (No. De bodegas vinculados en el esquema de	Censo de reciclaje	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 1: Mantener actualizado el censo de recicladores y bodegas de reciclaje del municipio	Carnetización de recicladores y bodegas de reciclaje (No. Recicladores y bodegas de reciclaje carnetizadas/No. Total de Recicladores y bodegas de reciclaje) x100	Censo de reciclaje	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

242 de 311

Programa de aprovechamiento e inclusión de reciclados

Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 2: Suministrar Equipos de Protección Personal EPP para asegurar la integridad de las personas que realizan labores de reciclaje en el municipio	Suministro de EPP para protección de recicladores (No. De recicladores favorecidos con suministro de EPP/No. Total de recicladores) x100	Registro de entrega de incentivos a recicladores y bodegas de reciclaje	Revisión de registros	Anual	Almacén Municipal
Actividad 3: Suministrar insumos para dignificar la labor de los recicladores	Suministro de insumos a recicladores (No. de recicladores favorecidos con insumos/ No. Total de recicladores) x100	Suministro de insumos a recicladores (No. de recicladores favorecidos con insumos/No. Total de recicladores) x100	Revisión de registros	Anual	Almacén Municipal
Actividad 4: Brindar asistencia técnica y suministrar incentivos para el mejoramiento de las bodegas de clasificación y acopio de material reciclable existentes en el municipio	Suministro de incentivos a bodegas de reciclaje (No. Bodegas de reciclaje favorecidos con insumos/ No. Total de bodegas de reciclaje) x 100	Registro de entrega de incentivos a recicladores y bodegas de reciclaje	Revisión de registros	Anual	Almacén Municipal
Proyecto 3: Administración adecuada del sistema de aprovechamiento municipal	Eficiencia administrativa de aprovechamiento Costos de operación del sistema/Ingresos generados por operación del sistema x100	Eficiencia administrativa de aprovechamiento Costos de operación del sistema/Ingresos generados por operación del sistema x100	Revisión de registros	Anual	Empresa de aseo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	243 de 311

Programa de aprovechamiento e inclusión de reciclados					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 1: Brindar asistencia técnica para la operación adecuada de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos	Asistencia técnica para aprovechamiento No. Consultorías para operación de la Planta desarrolladas	Registros de contratación municipal	Revisión de registros	Anual	Entidad encargada de contratación
Actividad 2: Formalizar un convenio para la administración y operación eficiente de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos del municipio	Operación del sistema de aprovechamiento No. Convenios de operación de la planta formalizados	Registros de contratación municipal	Revisión de registros	Anual	Entidad encargada de contratación

4.4.4.6.3 RIESGOS DE APROVECHAMIENTO E INCLUSIÓN DE RECICLADORES.

Tabla 57 Riesgos de aprovechamiento e inclusión de recicladores

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo: Fortalecer el aprovechamiento de residuos sólidos	Aprovechamiento de residuos sólidos	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	El Alcalde Municipal mantiene compromiso con el saneamiento básico del municipio	Los usuarios respaldan y generan bajos niveles de oposición a la prestación del servicio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para la prestación del servicio	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

244 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Proyecto 1: Mejoramiento de la capacidad técnica y operativa de la planta de aprovechamiento de residuos sólidos del municipio	Capacidad de aprovechamiento de residuos de	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	El Alcalde Municipal mantiene compromiso con el saneamiento básico del municipio	Los habitantes del municipio localizados en el área de influencia del municipio respaldan el proyecto o generan bajos niveles de oposición	Bajos niveles de precipitación y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de obras	Se mantienen las disposiciones técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento
Actividad 1: Reorganizar el sistema de aprovechamiento de residuos sólidos inorgánicos (reciclables)	Reorganización de Sistemas de aprovechamiento	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los alcaldes municipales de la región apoyan el proyecto y suscriben convenios para la prestación del servicio de aprovechamiento	Los habitantes del municipio localizados en el área de influencia del municipio respaldan el proyecto o generan bajos niveles de oposición	Bajos niveles de precipitación y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de obras	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento
Actividad 2: Suministrar insumos para la reorganización y operación adecuada de los procesos de clasificación y aprovechamiento de material reciclable	Suministro de insumos de aprovechamiento de material reciclable	Se mantienen estables los precios de Adquisición de maquinaria y equipo	Se formalizan convenios entre el municipio y la empresa de aseo para administrar el sistema	Los habitantes del municipio localizados en el área de influencia del municipio respaldan el proyecto o generan bajos niveles de oposición	Bajos niveles de precipitación y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de obras	Se mantienen las disposiciones técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento
Actividad 3: Rediseñar los Procesos e Infraestructura del Sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos	Reorganización de Sistemas de aprovechamiento	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	El Alcalde Municipal mantiene compromiso con el saneamiento básico del municipio	Los habitantes del municipio localizados en el área de influencia del municipio respaldan el proyecto o generan bajos niveles de oposición	Bajos niveles de precipitación y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de obras	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

245 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 4: Adecuar la infraestructura del sistema de tratamiento de residuos sólidos orgánicos para prestar el servicio regional	Construcción de Subsistemas de aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos	Otros municipios subcontratan el Servicio de aprovechamiento (tratamiento de residuos orgánicos)	Existe voluntad de alcaldes municipales de suscribir convenios para la prestación del servicio	Los habitantes del municipio localizados en el área de influencia del municipio respaldan el proyecto o generan bajos niveles de oposición	Condiciones ambientales y climáticas favorables para el tratamiento de residuos sólidos	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento
Actividad 5: Suministrar insumos para la operación eficiente del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos	Suministro de insumos de aprovechamiento de material orgánico	Se mantienen estables los precios de adquisición de maquinaria y equipo	Se formalizan convenios entre el municipio y la empresa de aseo para administrar el sistema	Los habitantes del municipio localizados en el área de influencia del municipio respaldan el proyecto o generan bajos niveles de oposición	Bajos niveles de precipitación y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de obras	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento
Proyectos 2: Inclusión de recicladores y fortalecimiento de Bodegas de clasificación y acopio de reciclaje	Inclusión de recicladores Inclusión de bodegas de reciclaje	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para Inclusión de recicladores	Existe voluntad política de los alcaldes de turnos para incluir recicladores y bodegueros en el esquema de aseo	Los recicladores y bodegueros permanecen ejerciendo labores de reciclaje en el municipio	Bajos niveles de lluvia y condiciones ambientales favorables para el desarrollo de labores de reciclaje	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento
Actividad 1: Mantener actualizado el censo de recicladores y bodegas de reciclaje del municipio	Carnetización de Recicladores y bodegas de reciclaje	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para Inclusión de recicladores	Existe voluntad política de los alcaldes de turnos para incluir recicladores y bodegueros en el esquema de aseo	Los recicladores y bodegueros atienden satisfactoriamente las encuestas	Condiciones ambientales favorables para el desarrollo de encuestas	Se mantienen las disposiciones legislativas de inclusión de recicladores



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

246 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 2: Suministrar Equipos de Protección Personal EPP para asegurar la integridad de las personas que realizan labores de reciclaje en el municipio	Suministro de EPP para protección de recicladores	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para Inclusión de recicladores	Existe voluntad política de los alcaldes de turnos para incluir recicladores y bodegueros en el esquema de aseo	Los recicladores usan adecuadamente los EPP que se suministran	Condiciones ambientales favorables para el tránsito vial de vehículos	Se mantienen las disposiciones legislativas de inclusión de recicladores
Actividad 3: Suministrar insumos para dignificar la labor de los recicladores	Suministro de insumos a recicladores	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para Inclusión de recicladores	Existe voluntad política de los alcaldes de turnos para incluir recicladores y bodegueros en el esquema de aseo	Los recicladores ejecutan frecuentemente sus labores y hacen uso adecuado de los insumos suministrados	Condiciones ambientales favorables para el desarrollo de encuestas	Se mantienen las disposiciones legislativas de inclusión de recicladores
Actividad 4: Brindar asistencia técnica y suministrar incentivos para el mejoramiento de las bodegas de clasificación y acopio de material reciclable existentes en el municipio	Suministro de incentivos a bodegas de reciclaje	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para Inclusión de bodeguero	Existe voluntad política de los alcaldes de turnos para incluir recicladores y bodegueros en el esquema de aseo	Los bodegueros aceptan la asistencia técnica y los suministros y les dan uso adecuado	Condiciones ambientales favorables para el tránsito vial de vehículos	Se mantienen las disposiciones legislativas de inclusión de recicladores
Proyecto 3: Administración adecuada del sistema de aprovechamiento municipal	Eficiencia administrativa de aprovechamiento	Los pagos por servicio de aprovechamiento son realizados en forma oportuna	Existe voluntad política de los alcaldes de turnos para incluir recicladores y bodegueros en el esquema de aseo	Los usuarios del servicio de aseo separan, almacenan y presentan adecuadamente los residuos que generan	Condiciones ambientales favorables para el desarrollo de labores de aprovechamiento	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento
Actividad 1: Brindar asistencia técnica para la operación adecuada de la Planta de Aprovechamiento	Asistencia técnica para aprovechamiento	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para Inclusión de bodegueros de reciclaje	Existe voluntad política de los alcaldes de turno para mantener los programas de aprovechamiento	Existe disponibilidad de profesionales con experiencia en manejo de sistemas de aprovechamiento	Condiciones ambientales favorables para el desarrollo de labores de aprovechamiento	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	247 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 2: Formalizar un convenio para la administración y operación eficiente de la planta de Tratamiento de Residuos Sólidos del municipio	Operación del sistema de aprovechamiento	Los pagos por servicio de aprovechamiento son realizados en forma oportuna	Se designa un gerente capacitado para la administración del Sistema de aprovechamiento	La comunidad respalda o genera baja oposición al sistema de aprovechamiento	Condiciones ambientales favorables para el desarrollo de labores de aprovechamiento	Se mantienen las disposiciones Técnicas del RAS y se expide una nueva resolución tarifaria de aprovechamiento

4.4.4.4.7 PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL.

4.4.4.4.7.1 PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL.

Tabla 58 Proyecto de disposición final

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	249 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Proyecto 2: Operación adecuada del sistema de disposición final	Porcentaje de reducción de costos de disposición final de residuos	Logrado en la prestación del servicio de aseo garantizando la calidad del mismo	2015-2026	La Apartada	Para beneficio de los usuarios	1%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,7%	0,7%	0,7%	1%	1%	1%
Actividad 1: Disponer en rellenos sanitarios debidamente autorizados los residuos sólidos no reciclables	Toneladas de residuos sólidos no provechados	Dispuestas en rellenos sanitarios debidamente autorizados	2015-2026	La Apartada	Empresa de aseo	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

4.4.4.4.7.2 PROGRAMA DE DISPOSICIÓN FINAL.

Tabla 59 Medio de verificación de disposición final

Programa de disposición final					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

250 de 311

Programa de disposición final					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivo 1: Garantizar el acceso a sistemas de disposición final	Cobertura de disposición final de residuos sólidos no aprovechados (Toneladas de residuos dispuestas en sistema autorizado/Toneladas de residuos no aprovechables) X 100	Registro de disposición final de residuos de la empresa de aseo	Revisión de registro	Mensual	Empresa de aseo
Proyecto 1: Valorización de residuos para el aseguramiento útil de sistemas de disposición final	Reducción de disposición de residuos 100- ((Toneladas de residuos dispuestas año actual /Toneladas de residuos dispuestos año anterior) x100)	Registro de disposición final de residuos de la empresa de aseo	Revisión de registro	Anual	Empresa de aseo
Actividad 1: Promover la reducción de residuos a través del suministro de incentivos a los usuarios del servicio de aseo	Cobertura de incentivos para la reducción de residuos (No. Usuarios de aseo beneficiados con incentivos/No. Total de usuarios del servicio de aseo) x100	Registro de entrega de incentivos para reducción de residuos	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 2: Realizar concursos para proyectos escolares (PRAES) y ciudadanos (CIDEAS) que fomenten la reducción de residuos	Cofinanciación de proyectos de reducción de residuos No. proyectos de reducción de residuos cofinanciados	Registro de cofinanciación de proyectos	Revisión de registros	Anual	Dependencia de contratación municipal
Proyecto 2: Operación adecuada del sistema de disposición final	Reducción de costos de residuos 100- ((Costo de disposición final año actual /Costo de disposición año anterior) x100))	Registro contable de la empresa de aseo	Revisión de registro	Anual	Empresa de aseo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	251 de 311

Programa de disposición final					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 1: Disponer en rellenos sanitarios debidamente autorizados los residuos sólidos no reciclables	Disposición de residuos en sistemas autorizados Toneladas de residuos sólidos dispuestas en relleno autorizado	Registro contable de la empresa de aseo	Revisión de registro	Anual	Empresa de aseo

4.4.4.4.7.3 RIESGOS DE DISPOSICIÓN FINAL.

Tabla 60 Riesgos de disposición final

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo 1: Garantizar el acceso a sistemas de disposición final	Cobertura de disposición final de residuos sólidos no aprovechados	Los usuarios efectúan los pagos del servicio de aseo en forma oportuna	Los Alcaldes Municipales La Apartada y Montería mantienen la voluntad de sostener los esquemas regionales de disposición final de residuos	Se reportan en la empresa las áreas sin servicio y los usuarios potenciales solicitan o aceptan afiliación al servicio de aseo	Condiciones ambientales favorables en las áreas de disposición final de residuos	Se mantienen las disposiciones de disposición final de residuos del RAS y la metodología tarifaria



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

252 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Proyecto 1: Valorización de residuos para el aseguramiento útil de sistemas de disposición final	Reducción de Disposición de residuos	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de Valorización de residuos	Los habitantes del municipio apropian una cultura de No Basura	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones de disposición final de residuos del RAS y la metodología tarifaria
Actividad 1: Promover la reducción de residuos a través del suministro de incentivos a los usuarios del servicio de aseo	Cobertura de incentivos para la reducción de residuos	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de Valorización de residuos	Los usuarios del servicio aceptan los incentivos y les dan un uso adecuado	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones de disposición final de residuos del RAS y la metodología tarifaria
Actividad 2: Realizar concursos para proyectos escolares (PRAES) y ciudadanos (CIDEAS) que fomenten la reducción de residuos	Cofinanciación de proyectos de Reducción de residuos	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de Valorización de residuos	Las instituciones educativas y organizaciones civiles presentan al municipio proyectos viables de valorización de residuos	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones de disposición final de residuos del RAS y la metodología tarifaria
Proyecto 2: Operación adecuada del sistema de disposición final	Reducción de costos de residuos	Los usuarios de aseo cumplen oportunamente con sus responsabilidades tarifarias	Los directivos de la empresa de aseo designan un gerente capacitado para Administrar la prestación del servicio	Los usuarios del servicio almacenan y presentan adecuadamente sus residuos	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones de disposición final de residuos del RAS y la metodología tarifaria

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	253 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 1: Disponer en rellenos sanitarios debidamente autorizados los residuos sólidos no reciclables	Disposición de residuos en sistemas autorizados	Los usuarios de aseo cumplen oportunamente con sus responsabilidades Tarifarias	Los alcaldes de turno mantienen los esquemas de disposición del servicio de aseo	Los usuarios del servicio de aseo reducen la generación de residuos	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones de disposición final de residuos del RAS y la metodología tarifaria

4.4.4.4.8 PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES.

4.4.4.4.8.1 PROYECTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES.

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Objetivo 1: Mejorar la gestión de Residuos Sólidos Especiales	Porcentaje de manejo adecuado de RSE	Aumentado con recolección y disposición apropiada	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	100%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

254 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Proyecto 1: Gestión de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de Residuos Sólidos Especiales	Porcentaje de gestión de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de RSE	Logrado con la adecuación de sitios para la disposición final	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	100%	60%	70%	80%	90%	90%	100%	100%	100%	100%	100%
Actividad 1: Gestionar e instalar puntos ecológicos para la recolección, almacenamiento y presentación de RSE	Número de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de RSE	Instalados en el municipio para garantizar el cubrimiento	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	3				1				1		1
Actividad 2: Suministrara insumos para la presentación, almacenamiento y recolección de RSE	Número de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de RSE	Suministrados para manejo adecuado de RSE	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	3				1				1		1
Proyecto 2: Desarrollo de jornadas de recolección de residuos sólidos especiales	Porcentaje de RSE	Recolectados en de jornadas recolección debidamente desarrolladas	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	70%	50%	60%	60%	60%	65%	65%	70%	70%	70%	70%



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

255 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Actividad 1: Realizar jornadas de recolección de RSE	Número de jornadas de recolección de RSE	Realizadas debidamente	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3
Proyecto 3: Asistencia técnica para la generación y el manejo adecuado de residuos sólidos especiales	Porcentaje de cobertura en asistencia técnica	Logrado en el manejo de RSE	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	40%	10%	10%	10%	10%	20%	20%	30%	30%	40%	40%
Actividad 1: Realizar campañas de educación ambiental para el manejo adecuado de RSE	Número de campañas de educación ambiental	Realizadas para mejorar el manejo de RSE	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Actividad 2: Realizar campañas de control ambiental para la adecuada gestión de RSE	Número de campañas de control ambiental	Realizadas para mejorar el manejo de RSE	2015-2026	La Apartada	Beneficio de los habitantes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4.4.4.8.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	256 de 311

Tabla 61 Medio de verificación de Residuos Sólidos Especiales

Programa de disposición final					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivo 1: Mejorar la gestión de Residuos Sólidos Especiales	Mejoramiento de gestión de RSE (Ton de RSE recolectadas y dispuestas año actual /Ton de RSE recolectados y dispuestas año anterior) x100	Registro de recolección y disposición de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Proyecto 1: Gestión de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de Residuos Sólidos Especiales	Gestión de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de RSE (No. Puntos de recolección de RSE gestionados/Total de puntos de recolección de RSE existentes) x100	Registro de gestión de puntos de recolección y almacenamiento de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 1: Gestionar e instalar puntos ecológicos para la recolección, almacenamiento y presentación de RSE	Instalación de puntos de recolección de RSE No. de puntos de recolección de RSE instalados	Registro de instalación de puntos de recolección de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 2: Suministrara insumos para la presentación, almacenamiento y recolección de RSE	Suministro de puntos de recolección de RSE No. de puntos de recolección suministrados	Registro de instalación de puntos de recolección de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Proyecto 2: Desarrollo de jornadas de recolección de residuos sólidos especiales	Recolección de RSE en jornadas de recolección (Toneladas de RSE recolectados en jornadas /Toneladas de RSE totales generadas) x100	Registro de recolección y disposición de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 1: Realizar jornadas de recolección de recolección de RSE	Jornadas de recolección de RSE No. de jornadas de recolección de RSE	Registro de jornadas de recolección y disposición de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	257 de 311

Programa de disposición final					
Nivel	Indicador	Fuentes de información	Métodos de recolección	Frecuencia	Responsable
Proyecto 3: Asistencia técnica para la generación y el manejo adecuado de residuos sólidos especiales	Asistencia técnica en manejo de RSE (No. Hogares asistidos en manejo de RSE/No. Total de hogares) x100	Registro de jornadas de recolección y disposición de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 1: Realizar campañas de educación ambiental para el manejo adecuado de RSE	Desarrollo de campañas de educación ambiental No. de campañas de educación en manejo de RSE realizadas	Registro de campañas de educación en manejo de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal
Actividad 2: Realizar campañas de control ambiental para la adecuada gestión de RSE	Desarrollo de campañas de control en manejo de RSE No de campañas de control en manejo de RSE realizadas	Registro de campañas de control en manejo de RSE	Revisión de Registros	Anual	Secretaría de Planeación Municipal

4.4.4.4.8.3 RIESGOS DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES.

Tabla 62 Riesgos de Residuos Sólidos Especiales

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo 1: Mejorar la gestión de Residuos Sólidos Especiales	Mejoramiento de gestión de RSE	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

258 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Proyecto 1: Gestión de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de Residuos Sólidos Especiales	Gestión de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de RSE	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales
Actividad 1: Gestionar e instalar puntos ecológicos para la recolección, almacenamiento y presentación de RSE	Instalación de puntos de recolección de RSE	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales
Actividad 2: Suministrara insumos para la presentación, almacenamiento y recolección de RSE	Suministro de puntos de recolección de RSE	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales
Proyecto 2: Desarrollo de jornadas de recolección de residuos sólidos especiales	Recolección de RSE en jornadas de recolección	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales
Actividad 1: Realizar jornadas de recolección de recolección de RSE	Jornadas de recolección de RSE	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales
Proyecto 3: Asistencia técnica para la generación y el manejo adecuado de residuos sólidos especiales	Asistencia técnica en manejo de RSE	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	259 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 1: Realizar campañas de educación ambiental para el manejo adecuado de RSE	Desarrollo de campañas de educación ambiental	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales
Actividad 2: Realizar campañas de control ambiental para la adecuada gestión de RSE	Desarrollo de campañas de control en manejo de RSE	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal del municipio para la GIRS	Los Alcaldes de turno mantienen el programa de gestión RSE	Los habitantes del municipio apropian la gestión de los RSE	Condiciones ambientales favorables en el municipio	Se mantienen las disposiciones legales

4.4.4.4.9 PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS RURALES.

4.4.4.4.9.1 PROYECTOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS RURALES.

Tabla 63 Programa de gestión de Residuos Rurales

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	262 de 311

4.4.4.4.9.2 RIESGOS DEL PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS RURALES.

Tabla 64 Riesgos del Programa de Residuos Sólidos Rurales

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo 1: Mejorar la gestión de los residuos en el área rural del municipio	Gestión ambiental de los residuos generados en la zona rural del municipio	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio	Interés por gestionar de forma adecuada los residuos sólidos como mejora de la sanidad pública	Las comunidades rurales se muestran interesadas en disponer de forma adecuada los residuos sólidos	Óptimas condiciones ambientales para el desarrollo de trabajo en campo y accesibilidad a las comunidades	Se mantiene vigente y disponible la legislación para la gestión de residuos de origen rural
Proyecto 1: Asistencia técnica para el manejo integral de residuos sólidos rurales	Asistencia técnica rural	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio	Apoyo a la logística y facilitamiento del proyecto	Aceptación del equipo técnico por parte de la comunidad	Las condiciones ambientales favorecen el transporte de insumos al área rural	Se mantiene vigente y disponible la legislación para la gestión de residuos de origen rural
Actividad 1: Capacitar a las comunidades residentes en áreas rurales sobre clasificación, manejo, almacenamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados dentro de la vivienda y en su entorno	Veredas capacitadas en el manejo de residuos sólidos	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio	Se mantiene o mejora el proyecto	Retroalimentación del proyecto (comunidad – equipo capacitador)	Las condiciones ambientales favorecen el transporte de insumos al área rural	Se mantiene vigente y disponible la legislación para la gestión de residuos de origen rural

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	263 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Actividad 2: Realizar campañas de participación teniendo como población objeto los jóvenes del área rural del municipio, para que realicen campañas de promoción ambiental dentro de su comunidad	capacitaciones impartidas por jóvenes residentes en áreas rurales en cada vereda	Se mantiene o aumenta la disponibilidad presupuestal del municipio	Apoyo a la formación de promotores	Participación de las juventudes rurales	Las condiciones ambientales favorecen el transporte de insumos al área rural	Se mantiene la legislación de servicio social estudiantil
Actividad 3: Coordinar junto con el SENA, Corporaciones, Instituciones educativas u ONGS, actividades de producción más limpia agropecuaria con énfasis en la gestión de residuos sólidos	Actividades de producción más limpia	Cofinanciación de cursos de formación rural	Apoyo de instituciones como; SENA, Corporaciones, Instituciones educativas y ONGS	Disponibilidad de la comunidad para la implementación de técnicas de producción más limpia	Óptimas condiciones ambientales para el desarrollo de trabajo en campo y accesibilidad a las comunidades	Se mantiene vigente y disponible la legislación para la gestión de residuos de origen rural

4.4.4.4.10 PROGRAMA DE GESTIÓN DE LOS RCD.

4.4.4.4.10.1 PROGRAMA DE GESTIÓN DE LOS RCD.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	266 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Actividad 1: Realizar la disposición final de los residuos de demolición y construcción RCD	Porcentaje Numero de toneladas RCD	Disposición adecuada de los RCD	2015 – 2026	Municipio de La Apartada	Para beneficio de los usuarios del servicio de aseo	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

4.4.4.4.10.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE GESTIÓN DE LOS RCD.

Tabla 66 Medio de verificación de RCD

Nivel	Programa de gestión de RCD						
	Indica	Fuente	Medios de	de	de	Frecuencia	Responsable
Objetivo 1: Mejorar la gestión de RCD	Porcentaje de RCD gestionado	Registro de gestión de RCD		Registro de gestión de RCD		Anual	Empresa operadora del servicio de barrido y limpieza
Proyecto 1: Control de disposición ilegal de los RCD en el municipio	Porcentaje de RCD controlado (Tonelada de RCD controladas / Toneladas de RCD producida en el municipio) X 100	Registro de control de RCD		Revisión de registros		Anual	Empresa operadora del servicio de barrido y limpieza



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

267 de 311

Programa de gestión de RCD					
Nivel	Medios de				
	Indica	Fuente de	Método de	Frecuencia	Responsable
Actividad 1 Realizar estudios de factibilidad para el adecuamiento de un área de clasificación y disposición de RCD	Estudios de factibilidad para la construcción de la estación de RCD Nº. de estudios realizados	Informe de actividades	Revisión de informe	Anual	Empresa operadora del servicio de barrido y limpieza
Actividad 2: Realizar jornadas de inspección, vigilancia y control para determinar puntos críticos de disposición ilegal de RCD	Jornadas de inspección, vigilancia y control Nº. de jornadas realizadas	Informe de actividades	Revisión de informe	Anual	Empresa operadora del servicio de barrido y limpieza
Proyecto 2: Desarrollo de jornadas de recolección de residuos de construcción y demolición	Jornadas de recolección de RCD Porcentaje de jornadas realizadas	Informe de actividades	Revisión de informe	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte
Actividad 1: Realizar jornadas de recolección de RCD	Jornadas de recolección de RCD Nº. de jornadas realizadas	Informe de actividades	Revisión de informe	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte
Proyecto 3: Disponibilidad de sistemas de disposición final para los RCD	Cobertura de disposición final de RCD no aprovechados Toneladas de RCD dispuestas en el relleno en el relleno / Toneladas de RCD producida en el municipio) X 100	Registro de entrega de recipientes de almacenamiento	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte
Actividad 1: Realizar la disposición final de los residuos de demolición y construcción RCD	Toneladas de RCD dispuestas Nº. de toneladas dispuestas	Registro de entrega de recipientes de almacenamiento	Revisión de registros	Anual	Empresa operadora del servicio de recolección y transporte

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	268 de 311

4.4.4.10.3 RIESGOS DEL PROGRAMA DE RCD.

Tabla 67 Riesgos del Programa de RCD

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo 1: Mejorar la gestión de RCD	Porcentaje de RCD gestionado	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para el GIRS	El alcalde de turno mantiene el programa de gestión de RCD	Los usuarios potenciales cumplen con las orientaciones y directrices de la alcaldía	Las condiciones ambientales del municipio son favorables	Se mantiene la legislación de manejo de RCD vigente o se expide una más favorable
Proyecto 1: Control de disposición ilegal de los RCD en el municipio	Porcentaje de RCD controlado	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para el GIRS	El alcalde de turno mantiene el programa de gestión de RCD	Los habitantes del municipio reportan la disposición ilegal de RCD	Las condiciones ambientales del municipio son favorables	Se mantiene la legislación de manejo de RCD vigente o se expide una más favorable
Actividad 1: Realizar estudios de factibilidad para el adecuamiento de un área de clasificación y disposición de RCD	Estudios de factibilidad para la construcción de la estación de RCD	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para el GIRS	El alcalde de turno mantiene el programa de gestión de RCD	Los habitantes del municipio respaldan la construcción de un sistema de disposición y tratamiento de RCD	Existen sitios aptos en el municipio para la construcción de la estación de clasificación y disposición de RCD	Se mantiene la legislación de manejo de RCD vigente o se expide una más favorable
Actividad 2: Realizar jornadas de inspección, vigilancia y control para determinar puntos críticos de disposición ilegal de RCD	Jornadas de inspección, vigilancia y control	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para el GIRS	El alcalde de turno mantiene el programa de gestión de RCD	Los habitantes del municipio reportan la disposición ilegal de RCD	Las condiciones ambientales del municipio son favorables	Se mantiene la legislación de manejo de RCD vigente o se expide una más favorable

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	269 de 311

Nivel	Indicador	Factor de riesgo				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Proyecto 2: Desarrollo de jornadas de recolección de residuos de construcción y demolición	Jornadas de recolección de RCD	Se mantiene o mejora la disponibilidad presupuestal para la GIRS	El alcalde de turno mantiene el programa de gestión de RCD	Los habitantes del municipio apoyan y/o respaldan el proyecto	Las condiciones ambientales del municipio son favorables	Se mantiene la legislación de manejo de RCD vigente o se expide una más favorable
Actividad 1: Realizar jornadas de recolección de RCD	Jornadas de recolección de RCD	Los usuarios pagan oportunamente por la prestación del servicio	El alcalde de turno mantiene el programa de gestión de RCD	Los habitantes del municipio hacen uso del servicio	Las condiciones ambientales del municipio son favorables	Se mantiene la legislación de manejo de RCD vigente o se expide una más favorable
Proyecto 3: Disponibilidad de sistemas de disposición final para los RCD	Cobertura de disposición final de RCD no aprovechados	Los usuarios pagan oportunamente por la prestación del servicio	El alcalde de turno mantiene el programa de gestión de RCD	Los habitantes del municipio hacen uso del servicio	Las condiciones ambientales del municipio son favorables	Se mantiene la legislación de manejo de RCD vigente o se expide una más favorable
Actividad 1: Realizar la disposición final de los residuos de demolición y construcción RCD	Toneladas de RCD	Los usuarios pagan oportunamente por la prestación del servicio	El alcalde de turno mantiene el programa de gestión de RCD	Los usuarios del servicio presentan los RCD conforme a las disposiciones del municipio	Las condiciones ambientales del municipio son favorables	Se mantiene la legislación de manejo de RCD vigente o se expide una más favorable

4.4.4.4.11 PROGRAMA DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL SISTEMA DE ASEO.

4.4.4.4.11.1 PROYECTOS DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL SISTEMA DE ASEO.



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

272 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias										
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12	
Actividad 3: Instalar sistemas contra incendios en las instalaciones de la empresa (Oficinas, Sistemas de aseo y Planta de Aprovechamiento de Residuos Sólidos)	Unidades de sistemas contra incendio	Instalados en las instalaciones de la empresa prestadora del servicio de aseo	2015-2026	Municipio de La Apartada	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal	1				1					1		1
Actividad 4: Mantenimiento de sistemas contra incendios	Frecuencia de mantenimiento de sistemas contra incendios	Implementada en la prestación del servicio público de aseo	2015-2026	Municipio de La Apartada	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal	1				1	1	1	1	1	1	1	1
Proyecto 3: Mitigación de impactos asociados a la prestación del servicio	Porcentaje de impactos ambientales	Mitigados en la prestación del servicio público de aseo	2015-2026	Municipio de La Apartada	Por la administración municipal y la Empresa prestadora del servicio de aseo municipal	100		70	75	80	85	90	95	100	100	100	100

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	273 de 311

Nivel	Indicadores					Meta Final	Metas intermedias									
	Cantidad	Calidad	Tiempo	Lugar	Grupo social		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	A. 10-12
Actividad 1: Implementar medidas de mitigación ambiental en la operación de los componentes de recolección y transportes, barrido y limpieza, lavado de áreas públicas, corte y poda	Porcentaje de Cobertura de Mitigación de impactos	Lograda en la operación de los componentes de recolección y transporte, barrido y limpieza, lavado de áreas públicas, corte y poda	2015-2026	Municipio de La Apartada	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal	100		70	75	80	85	90	95	100	100	100
Actividad 2: Implementar medidas de mitigación ambiental en la operación del sistema de aprovechamiento	Porcentaje de impactos ambientales	Mitigados en la operación del sistema de aprovechamiento	2015-2026	Municipio de La Apartada	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal	100		70	75	80	85	90	95	100	100	100

4.4.4.4.11.2 MEDIOS DE VERIFICACIÓN DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	274 de 311

Tabla 69 Medio de verificación de gestión de riesgo de desastre

Programa de gestión de RCD					
Nivel	Medios de				
	Indica	Fuente de información	Método de recolección	Frecuencia	Responsable
Objetivo 1: Gestionar satisfactoriamente los riesgos de desastre asociados a la prestación del servicio público de aseo	Gestión de Riesgos (No. Riesgos de desastres del servicio de aseo gestionados satisfactoriamente/No. Riesgos de desastres del servicio de aseo identificados) x 100	Registro de gestión de riesgos de desastres del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Secretaria de Planeación municipal
Proyecto 1: Mantenimiento preventivo de equipos e insumos requeridos en la prestación del servicio de aseo	Mantenimiento preventivo de insumos de aseo (No. Insumos y equipos mantenidos previamente en el sistema de aseo / No. De insumos y equipos del servicio de aseo objeto de mantenimiento) X 100	Registro de Mantenimiento de insumos y equipos del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Secretaria de planeación municipal y Empresa prestadora del servicio de aseo municipal
Actividad 1: Realizar mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo de gestión institucional, recolección y transportes, barrido y limpieza, lavado de áreas públicas, corte y poda	Frecuencia de mantenimiento preventivo del sistema de aseo No. De veces por año que se realiza mantenimiento preventivo a los componentes del sistema de aseo	Registro de Mantenimiento de insumos y equipos del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Secretaria planeación municipal y Empresa prestadora del servicio de aseo municipal
Actividad 2: Monitorear las condiciones de funcionamiento de la Planta de aprovechamiento de Residuos solidos	Frecuencia de mantenimiento preventivo del sistema de aseo No. De veces por año que se realiza mantenimiento preventivo a los componentes del sistema de aprovechamiento	Registro de Mantenimiento de insumos y equipos del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Secretaria planeación municipal y Empresa prestadora del servicio de aseo municipal



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

275 de 311

Programa de gestión de RCD					
Nivel	Indica	Medios de Fuente de información	de Método de recolección	Frecuencia	Responsable
Proyecto 2: Plan de emergencias y contingencias para la prestación del servicio público de aseo	Plan de emergencias y contingencias (No. Componentes de aseo Preparados para emergencias y contingencias / No. Componentes expuestos a emergencias y contingencias) X 100	Programas de Emergencias y contingencias	Revisión de programas	Anual	Secretaría de Planeación municipal
Actividad 1: Adecuar celdas de emergencia y contingencia para disponer temporalmente (6 meses) los residuos sólidos	Adecuación de celdas transitorias (Unidades de celdas transitorias de emergencia y contingencia adecuadas)	Registro de obras de preparación para Emergencias y contingencias	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación municipal
Actividad 2: Atender las emergencias de desastres presentadas en el sistema de aseo	Atención de emergencias y contingencias de desastres (N°. Emergencias de desastres atendidas en el servicio de aseo / No. Emergencias de desastre presentadas en el servicio de aseo) X 100	Registro de atención de emergencias	Revisión de registros	Anual	Secretaría de Planeación municipal
Actividad 3: Instalar sistemas contra incendios en las instalaciones de la empresa (Oficinas, Sistemas de aseo y Planta de Aprovechamiento de Residuos Sólidos)	Instalación de sistemas contra incendios Unidades de sistemas contra incendios instalados en el sistema de aseo	Registros de emergencia y contingencia contra incendios	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

276 de 311

Programa de gestión de RCD					
Nivel	Indica	Medios de Fuente de información	de Método de recolección	Frecuencia	Responsable
Actividad 4: Mantenimiento de sistemas contra incendios	Mantenimiento de sistemas contra incendios Nº. Veces al año que se realiza mantenimiento de los sistemas contra incendios	Registro de mantenimiento de insumos del servicio de aseo	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal
Proyecto 3: Mitigación de impactos asociados a la prestación del servicio	Mitigación de impactos ambientales (No. Impactos ambientales mitigados en la prestación del servicio de aseo / No. Impactos ambientales identificados en la operación del servicio de aseo) X 100	Registro de mitigación de impactos ambientales	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal
Actividad 1: Implementar medidas de mitigación ambiental en la operación de los componentes de recolección y transportes, barrido y limpieza, lavado de áreas públicas, corte y poda	Cobertura de mitigación de impactos ambientales en la prestación del servicio de aseo (No. Componentes del sistema de aseo con mitigación de impactos ambientales / No. Componentes del sistema de aseo objetos de mitigación ambiental) X 100	Registro de mitigación de impactos ambientales	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal
Actividad 2: Implementar medidas de mitigación ambiental en la operación del sistema de aprovechamiento	Mitigación de impactos ambientales de aprovechamiento (No. Impactos ambientales mitigados en la prestación del servicio de aprovechamiento / No. impactos ambientales identificados en la operación del sistema de aprovechamiento) X 100	Registro de mitigación de impactos ambientales	Revisión de registros	Anual	Empresa prestadora del servicio de aseo municipal

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	277 de 311

4.4.4.4.11.3 RIESGOS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.

Tabla 70 Riesgos de gestión de riesgo de desastre

Nivel	Indicador	Factores				
		Financiero	Político	Social	Ambiental	Legal
Objetivo 1: Gestionar satisfactoriamente los riesgos de desastre asociados a la prestación del servicio público de aseo	Manejo de riesgos	Se mantienen o mejoran los recursos para la GIRS	Existe voluntad política por parte del mandatario electo y el apoyo de entidades locales, regionales y nacionales de gestión del riesgo.	Los usuarios del servicio de aseo municipal disponen de mayor apoderamiento de la cultura de la gestión del riesgo.	Ausencia de cambios o eventos climáticos extremos	Se mantiene vigente y disponible la legislación de gestión del riesgo
Proyecto 1: Mantenimiento preventivo de equipos e insumos requeridos en la prestación del servicio de aseo	Mantenimiento preventivo de insumos de aseo	Se mantienen o mejoran los recursos para la GIRS	Se demuestra la competencia de los funcionarios encargados de la dirección de la empresa prestadora del servicio de aseo y la secretaría de planeación	Los usuarios del servicio tienen sentido de apoderamiento del proyecto	Las condiciones ambientales son estables la mayor parte del año, evitando afectaciones a la infraestructura vial	Se mantiene vigente y disponible la legislación de gestión del riesgo



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

278 de 311

Nivel	Indicador	Fact				
		Financier	Político	Soc	Ambiental	Le
Proyecto 2: Plan de emergencias y contingencias para la prestación del servicio público de aseo	Preparación para y contingencias	Se mantienen o mejoran los recursos para la GIRS y la gestión de riesgos	Articulación de las entidades locales, regionales y nacionales para gestión del riesgo	Los habitantes mantienen una cultura de no basura en su cotidianidad y atienden las orientaciones del municipio y la empresa de aseo	No se presenta en la jurisdicción del municipio eventos climáticos extremos	Se mantiene y actualiza la legislación de gestión de riesgo
Proyecto 3: Mitigación de impactos ambientales asociados a la prestación del servicio	Mitigación de impactos ambientales	Se mantienen o mejoran los recursos para la GIRS y los usuarios cumplen oportunamente con sus compromisos tarifarios	Se demuestra la competencia de los funcionarios encargados de la dirección de la empresa prestadora del servicio de aseo y la secretaría de planeación	Los habitantes mantienen una cultura ciudadana apropiada separando y presentando adecuadamente los residuos	No se presenta en la jurisdicción del municipio eventos climáticos extremos	Se mantiene y actualiza la legislación de gestión de riesgo

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	1 de 311

4.4.5 CRONOGRAMA

Tabla 71 Cronograma por 12 años

Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Horizonte												
				Corto Plazo				Mediano plazo				Largo Plazo				
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	
Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo	Administración municipal y Operador del servicio	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Proyecto 1: Fortalecimiento del prestador del servicio público de aseo del municipio	Operador del servicio	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividad 1: Apoyar la actualización catastral de usuarios del servicio público de aseo del municipio	Operador del servicio	2016	2016	x												
Actividad 2: Apoyar la actualización tarifaria para la prestación del servicio público de aseo municipal	Operador del servicio	2015	2020	x	x	x	x	x	x							
Proyecto 2: Planificación de instrumentos para la gestión integral de residuos sólidos	Administración municipal	2015	2026				x					x				x
Actividad 1: Revisar y/o actualizar los programas del PGIRS del Municipio	Administración municipal	2015	2026					x				x				x



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

282 de 311

Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Horizonte											
				Corto Plazo				Mediano plazo				Largo Plazo			
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Actividad 3: Cofinanciar Proyectos Ambientales de Educación Ciudadana (PROCEDAS) para promover una cultura de no basuras (Basura Cero) en el municipio	Administración municipal	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividad 4: Suministrar recipientes de almacenamiento para fortalecer los procesos de separación en la fuente en las instituciones públicas	Administración municipal	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Proyecto 2: Control ambiental en la presentación y almacenamiento de residuos sólidos	Administración municipal	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Actividad 1: Suministrar insumos para el desarrollo de Campañas de control ambiental en almacenamiento y la presentación adecuado de residuos sólidos	Administración municipal	2015	2026	x				x					X		
Actividad 2: Realizar campañas de control ambiental para el almacenamiento y presentación adecuada de residuos sólidos en el lugar de generación	Administración municipal	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

284 de 311

Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Horizonte												
				Corto Plazo				Mediano plazo				Largo Plazo				
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	
Proyecto 2: Fortalecimiento del sistema de barrido y limpieza de áreas públicas	Operador del servicio	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividad 1: Renovar maquinaria y equipo para la prestación del servicio de barrido y limpieza	Operador del servicio	2016	2024		x						x			x		
Proyecto 3: Operación eficiente del servicio público de barrido y limpieza	Operador del servicio	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Programa de corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas	Operador del servicio	2015	2026	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Proyecto 1: Fortalecimiento del sistema público de corte de césped y poda de árboles	Operador del servicio	2015	2026	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividad 1: Suministrar insumos para la prestación del servicio público de corte de césped y poda de árboles	Operador del servicio	2019	2024					x						x		



Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental

Código

1094271876

Página

290 de 311

Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Horizonte												
				Corto Plazo				Mediano plazo				Largo Plazo				
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	
Proyecto 2: Operación adecuada del sistema de disposición final	Empresa Operadora	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Actividad 1: Disponer en rellenos sanitarios debidamente autorizados los residuos sólidos no reciclables	Empresa Operadora	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Programa de gestión de Residuos Sólidos Especiales	Empresa Operadora	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Proyecto 1: Gestión de puntos de recolección, almacenamiento y presentación de Residuos Sólidos Especiales	Empresa Operadora	2020	2020							x						
Actividad 1: Gestionar e instalar puntos ecológicos para la recolección, almacenamiento y presentación de RSE	Empresa Operadora	2018	2026				x					x				x

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	292 de 311

Actividad	Responsable	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Horizonte											
				Corto Plazo				Mediano plazo				Largo Plazo			
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
Actividad 2: Realizar campañas de control ambiental para la adecuada gestión de RSE	Administración municipal	2016	2026		x		x			x		x		x	
Programa de gestión de Residuos Rurales	Administración municipal	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x
Proyecto 1: Asistencia técnica para el manejo integral de residuos sólidos rurales	Administración municipal	2015	2026	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x
Actividad 1: Capacitar a las comunidades residentes en áreas rurales sobre clasificación, manejo, almacenamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos generados dentro de la vivienda y en su entorno	Administración municipal	2016	2025		x				x			x		X	



4.4.6 PLAN FINANCIERO

Tabla 72 Plan financiero: Proyección anual sujeta al porcentaje de variación a Enero de 2016

Ítem	CORTO PLAZO (Un Gobierno)								MEDIANOPLAZO (Dos Gobiernos) Gobiernos)								LARGO PLAZO (Tres Gobiernos)							
	Pre inversión	Inversión O&M	Pre inversión	Inversión O&M	Pre inversión	Inversión O&M	Pre inversión	Inversión	Pre inversión	Inversión O&M	Pre inversión	Inversión O&M	Pre inversión	Inversión O&M	Pre inversión	Inversión O&M	Pre inversión	Inversión O&M						
Costos																								
1.Programa institucional de la prestación del servicio público de aseo		\$480.000.000								\$590.856.000								\$766.931.088						
Proyecto: Fortalecimiento del prestador del servicio público de aseo del municipio		\$200.000.000								\$259.600.000								\$336.960.800						
Proyecto: Planificación de instrumentos para la gestión integral de residuos sólidos		\$60.000.000								\$77.880.000								\$101.088.240						
Proyecto: Coordinación institucional para la articulación a esquemas regionales de aseo público		\$120.000.000								\$123.576.000								\$160.401.648						
Proyecto: Operación institucional eficiente en la prestación del servicio público de aseo		\$100.000.000								\$129.800.000								\$168.480.400						
2. Programa de generación, almacenamiento, presentación, recolección y transporte de residuos sólidos		\$116.000.000								\$150.568.000								\$195.437.264						
Proyecto: Cultura de no basura (Basura cero)		\$16.000.000								\$20.768.000								\$26.956.864						

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	304 de 311

Proyecto								
Actividad								

Fuente. Resolución 0754 de 2014

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	305 de 311

4.4.8 REVISION Y ACTUALIZACION PGIRS.

Se realizará la revisión del PGIRS al inicio del periodo constitucional del alcalde municipal de La Apartada, la cual podrá dar lugar a su actualización, siempre y cuando exista una justificación técnica que incluya entre otros aspectos, cambios sustanciales en las proyecciones de población o en la generación y composición de residuos de sólidos.

En caso de requerirse la actualización del PGIRS se deberá expedir el acto administrativo correspondiente.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	306 de 311

5. CONCLUSIONES

- El manejo de residuos sólidos en el municipio de la Apartada actualmente presenta muchas falencias que de aplicarse completamente los programas y actividades propuestas en el nuevo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) disminuiría los impactos ambientales y mejoraría la calidad de vida de sus habitantes.
- Los residuos de mayor producción para el sector residencial son los de tipo orgánicos.
- La falta de cultura e información sobre la correcta disposición de los residuos por parte de los habitantes del municipio, crea puntos de acumulación en lugares públicos y cuerpos de agua generando un gran impacto en el ecosistema.
- La mayor necesidad en la aplicación del sistema de aseo es para los corregimientos dispersos pertenecientes al municipio (Sitio Nuevo, Las Margaritas, La Virgen, Manzanares Y Los Novillos) quienes no cuentan actualmente con la prestación del servicio siendo estos los principales focos de contaminación.
- La falta de prestación del servicio público de aseo en el sector rural genera los mayores impactos en el ecosistema con la creación de puntos críticos en las diferentes veredas y corregimientos pertenecientes al municipio.
- El municipio no cuenta actualmente con un sistema de aprovechamiento de residuos sólidos perdiendo la oportunidad de generar ingresos y dar un uso adecuado a los residuos que son generados.
- Actualmente no se cuenta con un sistema de canecas aptas o suficientes para la disposición de residuos en el área urbana lo cual se evidencia con la alta presencia de residuos en lugares públicos y/o fuentes hídricas.
- La anterior propuesta presentaba demasiadas falencias e información desactualizada el diseño de un nuevo plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) fue necesario, partiendo del diagnóstico realizado.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	307 de 311

- Los habitantes presentaron desinterés al momento de realizar la separación en la fuente, por lo que es importante crear conciencia sobre el manejo de residuos sólidos cuando se lleva a cabo este tipo de trabajos.

- Promover y concientizar a la población en temas de reciclaje, disposición y manejo adecuado de residuos sólidos es el principal objetivo del nuevo PGIRS, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades obtenidas en el análisis DOFA.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	308 de 311

6. RECOMENDACIONES.

De acuerdo al trabajo realizado y principalmente a los resultados obtenidos en el diagnóstico del estado actual del municipio en cuanto al manejo de residuos sólidos es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Es necesario sensibilizar a la población sobre los temas de manejo de residuos sólidos, pero principalmente la disposición dado que la presencia de residuos en muchas partes de este y la aparición de varios puntos críticos muestran la escasa conciencia ambiental presente.
- Dada la cantidad de residuos sólidos aprovechables que se generan en el municipio implantar una planta de tratamiento y aprovechamiento de estos sería una buena opción.
- Ampliar las zonas en donde se presta el servicio de aseo (corregimientos y veredas, entre otros) para mejorar la calidad de vida de muchos habitantes en el sector rural.
- Disponer de más puntos ecológicos en todo el municipio para mayor eficiencia en la disposición de los residuos.
- Dictar capacitaciones e incentivar a la población a participar en actividades en pro del mejoramiento y uso adecuado de sus residuos.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	309 de 311

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cantanhede, A., Monge, L., Alvarado, S., & Chumpitaz, C. (2009). Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. *Revista AIDIS*, 1.

CASTRO, W. R. (2011). *PLAN DE NEGOCIOS PARA EL APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PRESENTES EN LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, EN EL MUNICIPIO DE CONDOTO (CHOCO)*. Trabajo de Grado, PEREIRA- RISARALDA. Recuperado el 10 de mayo de 2016, de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/2235/3/3637282R374.pdf>

Chacín, C. P. (2008). Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. *Instituto Pedagógico de Caracas*, 179-181. Obtenido de <http://www.scielo.org.ve/pdf/ri/v32n63/art10.pdf>

GONZALEZ, L. (s.f.). *Gestion Municipal y Comercializacion de Envases [En línea]*. . Obtenido de http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_DYC/DYC_1994_17_155_163.pdf [Citado el 27 de abril de 2016].

Ibarra, D. W., & Redondo, J. M. (14 de septiembre de 2011). Modelo Sistémico para el Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas en Colombia. *Comunidad Colombiana de Dinámica de Sistemas*, 1-5. Obtenido de http://www.urosario.edu.co/urosario_files/58/58048665-414d-42ab-9a0a-ed6bb6cbccd4.pdf

Jaramillo, j. (2002). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente*. Obtenido de http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/DCA/File/Construccion_OPS_CEPIS.pdf

López, J. L. (2009). *ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS*.

LOPEZ, S. G., SALAZAR, W. A., & MESA, F. (2006). APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE PEREIRA. *Scientia et Technica*, 411-414.

Matilde López Torres, M. d. (2004). DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS URBANOS EN CUBA. *CENIC Ciencias Biológicas*, 35(1), 1-3.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	310 de 311

MORENO, D. A., & OSPINA, W. R. (2014). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA APROVECHADORA DE RESIDUOS SOLIDOS EN LA COMUNA3 DE SOACHA CUNDINAMARCA*. Trabajo de Grado, CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS, SOACHA. Recuperado el 10 de mayo de 2016, de http://repository.uniminuto.edu:8080/jspui/bitstream/10656/3039/1/TA_HuerfanoMorenoDiegoAndres_2014.pdf

Pacheco, H., Karen, B., & Chamorro, M. (2009). *Caracterización de Residuos Domiciliarios del Distrito de Matucana*.

Pardo, O. L. (10 de Agosto de 2015). *Universidad de Medellín*. Obtenido de udem: <http://www.udem.edu.co/index.php/experiencias/325-menu-principal/vida-udem/comunicaciones-y-prensa/noticias-u/noticias-u-2015/2425-pgirs-noticia-u>

Quetzalli Aguilar-Virgena, C. A.-d.-G. (2009). Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario. *revista de ingeniería*, 17-27.

QUINAPALLO, Á. V. (2015). *IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE CAPACITACIÓN PARA EL BUEN MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PUERTO VILLAMIL, CANTÓN ISABELA, PROVINCIA DE GALÁPAGOS*. PUERTO VILLAMIL: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vogel, S. (1998). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. España: Mc Graw-Hill.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw-Hill.

	Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1094271876
		Página	311 de 311

ANEXOS

ANEXO A ----- SOLICITUD ACTUALIZACION PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PGIRS) POR LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE LOS VALLES DEL SAN JORGE Y DEL SINU (CVS)

ANEXO B ----- CONFORMACION GRUPO COORDINADOR Y GRUPO TECNICO.

ANEXO C ----- MAPA DISTRIBUCION DE BARRIOS MUNICIPIO LA APARTADA

ANEXO D ----- CERTIFICADO REPORTE ULTIMO CENSO POBLACIONAL

ANEXO E ----- RESPUESTA SOLICITUD DE INFORMACION SEACOR S.A E.S.P

ANEXO F ----- STICKERS UTILIZADOS PARA ROTULAR LAS BOLSAS EN ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

ANEXO G ----- PLAN DE CONTINGENCIA SEACOR S.A E.S.P

ANEXO H ----- FORMATO ENCUESTAS

ANEXO I ----- FORMATO CENSO PUNTOS CRITICOS

ANEXO J ----- FORMATO CATASTRO DE ARBOLES