

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN LA ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA EMPRESA DE ASEO DE
BUCARAMANGA (EMAB).**

Luz Ángela Bejarano Acosta

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA
2015**

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
EN LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA EMPRESA DE ASEO DE
BUCARAMANGA (EMAB).**

Luz Ángela Bejarano Acosta

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero ambiental

PhD. MARÍA IRENA KOPYTKO

Director de Trabajo de Grado

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
BUCARAMANGA
2015**

Julio 9 del 2015, Piedecuesta

Luz Ángela Bejarano Acosta

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad”
Régimen Discente

Firma

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	7
TABLA DE ILUSTRACIONES	6
TABLA DE TABLAS	7
GLOSARIO.....	9
CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	9
CLASIFICACIÓN POR TIPO DE MANEJO	10
SEGÚN SU FUENTE DE GENERACIÓN	11
SEGÚN SU NATURALEZA Y/O CARACTERÍSTICA FÍSICA.....	12
CONTENEDORES – RECIPIENTES ADECUADOS.....	13
RESUMEN.....	14
INTRODUCCIÓN.....	17
OBJETIVO GENERAL	19
OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
1. MARCO TEÓRICO	20
1.1. MARCO LEGAL.....	21
1.1.1. Constitución política Colombiana:	21
1.4.2. Marco legal servicio público de aseo.....	22
2. METODOLÓGIA	25
2.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA EMPRESA EMAB S.A.....	25
2.2. PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS Y PROGRAMAS PARA EL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA EMPRESA.....	26
2.3. FORMULACIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA EMPRESA.	28
3. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	29

3.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS EN LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA EMAB S.A.....	29
3.1.1. Aspectos institucionales del servicio público de aseo.....	29
3.1.2. Componentes de prestación del servicio de aseo.....	30
3.1.3. Caracterización de los residuos sólidos producidos en las áreas administrativas de la EMAB.....	32
3.1.4. Identificación de problemas del manejo de residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB S.A.....	35
3.1.4.3. Asignación de prioridad a los problemas asociados al manejo inadecuado de residuos dentro de las áreas administrativas.....	40
3.2. PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS Y PROGRAMAS PARA EL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA EMPRESA.....	42
3.2.1. Programa de educación y sensibilización ambiental.....	42
3.2.2. Programa de recolección y transporte.....	49
3.2.3. Programa lavado y barrido de áreas comunes.....	56
3.2.4. Programa de corte de césped y poda de árboles.....	60
3.2.5. Programa de aprovechamiento de los residuos sólidos.....	65
3.2.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES FORMULACIÓN.....	73
3.3. PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PGIRS.....	75
3.3.1. Objetivo general.....	75
3.3.2. Objetivos específicos.....	75
3.3.3. Acciones de coordinación del PGIRS.....	75
3.3.4. Revisión y actualización del PGIRS.....	77
3.3.5. INSTRUMENTOS DE CONTROL.....	77
4. CONCLUSIONES.....	78
5. RECOMENDACIONES.....	80
6. BIBLIOGRAFÍA.....	81

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Promedio de generación de residuo durante la caracterización	33
Ilustración 2. Porcentaje de generación de residuos aprovechables y no aprovechables.....	34
Ilustración 3. Árbol de problemas.....	37
Ilustración 4. Árbol de Objetivos	38
Ilustración 5. Formas de aprovechamiento de los residuos sólidos.....	45
Ilustración 6. Zona Administrativa 1, piso 1	46
Ilustración 7 Zona Administrativa 1, piso 2	47
Ilustración 8. Zona Administrativa 2.....	47
Ilustración 9. Área administrativa 1.....	52
Ilustración 10. Área administrativa 2.....	54
Ilustración 11. Clasificación por colores de canecas de residuos sólidos.....	68

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de los residuos por medio de colores.....	13
Tabla 2. Caracterización de residuos en la fuente (Kg/día)	32
Tabla 3. Matriz de priorización	41
Tabla 4. Programa de educación y sensibilización	42
Tabla 5. Presupuesto de ejecución del programa.....	49
Tabla 6. Programa de recolección y transporte de residuos sólidos	49
Tabla 7. Presupuesto de ejecución del programa.....	56
Tabla 8. Programa de Lavado y Barrido de áreas comunes	56
Tabla 9. Presupuesto de ejecución del programa.....	59
Tabla 10. Programa de corte y poda de árboles.....	60
Tabla 11. Presupuesto de ejecución del programa.....	65
Tabla 12. Programa de Aprovechamiento	66
Tabla 13. Clasificación de los residuos según su tipo.....	67
Tabla 14. Presupuesto de ejecución del programa.....	72

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1.....	90
Anexo 2.....	94

GLOSARIO

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Son aquellos residuos, que provienen de restos de productos de origen orgánico, la mayoría de ellos son biodegradables (se descomponen naturalmente), se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, carne, huevos, etcétera, o pueden tener un tiempo de degradación más lento, como el cartón y el papel.

Los residuos se pueden clasificar de varias formas, tanto por estado, origen o por el tipo de manejo que se les debe dar.

Clasificación por estado: Un residuo es definido según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos: sólidos, líquidos y gaseosos.

Clasificación por origen: Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine. Según esta clasificación, los tipos de residuos más importantes son:

Residuos sólidos urbanos: Los que componen la basura doméstica; la generación de residuos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

Los sectores de más altos ingresos generan los mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población. Estos a su vez se clasifican en:

Residuos industriales: La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares

empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso. Dentro de los residuos que genera la industria es conveniente diferenciar entre:

- **Inertes:** son los escombros y materiales similares. Es un residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente. También se incluyen algunos residuos similares a los residuos sólidos urbanos: Restos de comedores, oficinas, etc.
- **Residuos radiactivos:** materiales que emiten radiactividad.
- **Residuos tóxicos y peligrosos:** son considerados en este grupo los que entran dentro de las características especificadas por las diferentes normas medioambientales. Este grupo de residuos exige, en función de sus características físicas o químicas, un proceso de tratamiento, recuperación o eliminación específica.

CLASIFICACIÓN POR TIPO DE MANEJO

Se puede clasificar un residuo por presentar alguna característica asociada al manejo que debe ser realizado, así:

Residuo peligroso: residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar, pueden causar muerte, enfermedad, o son peligrosos para el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

Residuo inerte: Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente.

SEGÚN SU FUENTE DE GENERACIÓN

Los residuos sólidos orgánicos según su fuente se clasifican en:

Residuos sólidos orgánicos provenientes del barrido de las calles: Se consideraron dentro de esta fuente a los residuos almacenados también en las papeleras públicas; su contenido es muy variado, pueden encontrarse desde restos de frutas hasta papeles y plásticos. En este caso, sus posibilidades de aprovechamiento son un poco más limitadas, por la dificultad que representa llevar adelante el proceso de separación física.

Residuos sólidos orgánicos institucionales: residuos provenientes de instituciones públicas y privadas. Se caracteriza por contener papeles y cartones y también residuos de alimentos provenientes de los comedores institucionales.

Residuos sólidos de mercados: son aquellos residuos provenientes de mercados de abastos y otros centros de venta de productos alimenticios. Es una buena fuente para el aprovechamiento de orgánicos y en especial para la elaboración de compost y fertilizante orgánico.

Residuos sólidos orgánicos de origen comercial: son residuos provenientes de los establecimientos comerciales, entre los que se incluyen tiendas y restaurantes. Estos últimos son la fuente con mayor generación de residuos orgánicos debido al tipo de servicio que ofrecen como es la venta de comidas.

Residuos sólidos orgánicos domiciliarios: son residuos provenientes de hogares, cuya característica puede ser variada, pero que mayormente contienen

restos de verduras, frutas, residuos de alimentos preparados, podas de jardín y papeles.

SEGÚN SU NATURALEZA Y/O CARACTERÍSTICA FÍSICA

Los residuos sólidos orgánicos según su naturaleza y/o característica fuente se clasifican en:

Residuos de alimentos: son restos de alimentos que provienen de diversas fuentes, entre ellas: restaurantes, comedores, hogares y otros establecimientos de expendio de alimentos.

Estiércol: son residuos fecales de animales, que se aprovechan para su transformación en bio-abono o para la generación de biogás.

Restos vegetales: son residuos provenientes de podas o deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes; también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción como legumbres, cáscara de frutas, etc.

Papel y cartón: son residuos con un gran potencial para su reciclaje.

Cuero: son residuos derivados de artículos de cuero en desuso.

Plásticos: son considerados como residuos de origen orgánico ya que se fabrican a partir de compuestos orgánicos como el etanol (componente del gas natural), también son fabricados utilizando algunos derivados del petróleo.

CONTENEDORES – RECIPIENTES ADECUADOS

En un recipiente se depositan papeles usados y otros desperdicios. Puede encontrarse tanto en lugares cerrados (oficinas, hogares, lugares de ocio) como en el exterior (parques, plazas, avenidas, etc.).

Estos recipientes se ubican en lugares discretos pero accesibles para recoger los papeles, envoltorios o desperdicios que son arrojados por las personas. Se fabrican en materiales plásticos o metálicos y en muy diversos colores y modelos.

Generalmente, en el interior de la papelería se introduce una bolsa de basura para no ensuciar el recipiente y facilitar su manejo. Para lograr una separación adecuada en la fuente, se necesitan recipientes adecuados los cuales constan con una identificación visual que permita que la gente asocie el tipo de residuo a disponer en dicho lugar.

Las especificaciones de los colores son ayudas visuales que permiten realizar la asociación y fácil identificación.

En la Tabla No. 1 se da una descripción de las categorías y sus respectivos colores, lo ideal sería también trabajar con bolsas que tengan la misma identificación.

Tabla 1. Identificación de los residuos por medio de colores.

COLOR	TIPO DE DESECHO
VERDE	Objetos ordinarios que no se pueden aprovechar, como papel plastificado, icopor o papel carbón.
GRIS	Cartón, papel, periódico o similares.
BLANCO	Toda clase de vidrio limpio.
AZUL	Plásticos como polipropileno, polietileno, PVC, bolsas, etc.
NEGRO	Elementos patológicos que provengan del cuerpo, como el producto de amputaciones, muestras de laboratorio, etc.

ROJO	Artículos que impliquen riesgo biológico, como gasas usadas en curaciones, guantes de cirugía y jeringas usadas.
CREMA	Residuos vegetales, restos de comida preparada o sin preparar.

Fuente: latinoamerica.baxter.com/colombia/servicios/ingenieria_ambiental/sub/pasos.html

Existen empresas que ofrecen múltiples propuestas en diseño, espacio comodidad y tamaños para este tipo de recipientes, que resultan ser una herramienta fundamental en el momento de generar una separación en la fuente la cual previamente necesita una educación respecto a la separación en la fuente.

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Formulación del plan de gestión integral de residuos sólidos en la áreas administrativas de la empresa de aseo de Bucaramanga

AUTOR(ES): Luz Ángela Bejarano Acosta

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR(A): María Irena Kopytko

RESUMEN

La empresa metropolitana de aseo de Bucaramanga, como prestadora del servicio público de aseo consciente de su responsabilidad en la intervención de un problema ambiental como es el inadecuado manejo de los residuos sólidos, precisa formular un plan de manejo integral de los residuos sólidos en sus áreas administrativas. Estas áreas están distribuidas en dos partes, la primera se encuentra localizada en vía Girón local 01 km 4 Edificio Transito, y la segunda en la vía Girón El Carrasco Km 6. Para efectuar la formulación del plan se tuvo en cuenta la Resolución 0754 de noviembre del 2014 expedida por El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, por la cual se adopta la metodología correspondiente. El diagnóstico del manejo de residuos sólidos en la empresa, mostró por medio de las caracterizaciones efectuadas, que se generan 67,1 kg semanales de residuos sólidos, siendo la producción de orgánico, inerte y cartón de mayor incidencia con porcentajes de 32.3%, 25.63% y 12.519% respectivamente. Además se evidenció la falta de capacitación sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, por lo tanto se planteó el árbol de problemas, árbol de objetivos y se creó la matriz de priorización de los problemas para formular los programas de educación, aprovechamiento, recolección y transporte de residuos sólidos, barrido y limpieza de áreas comunes, y el programa de corte y poda de árboles, finalmente se formula el plan de seguimiento y control al plan de gestión integral de residuos sólidos de la empresa con el fin de evaluar los resultados obtenidos conforme se realiza la ejecución del mismo, para esto se identificaron los actores involucrados en el manejo, de igual forma se establece un comité evaluador para el seguimiento, revisión y actualización del plan.

PALABRAS CLAVES:

Residuos sólidos, objetivos, diagnóstico, programas, monitoreo y control.

Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: Formulation of the integral solid waste management plan for all administrative areas of the sanitation company of Bucaramanga.

AUTHOR(S): Luz Ángela Bejarano Acosta

FACULTY: Facultad de Ingeniería Ambiental

DIRECTOR: María Irena Kopytko

ABSTRACT

The metropolitan toilet company of Bucaramanga as a provider of the public toilet service, conscious of its responsibility in the intervention of an environmental problem such as the inadequate management of solid waste, it feels compelled to formulate a plan for integrated management of solid waste, in their administrative areas. These areas are divided in two parts, the first one is located on the Girón route, km 4, winery 4, transit building, and the second one is located on the Girón route, km 6, in the Carrasco. To make the plan formulation, it took into account the Resolution 0754 of november of 2014 issued by the Environment, Housing and Sustainable Development Ministry, for which is adopted the corresponding methodology. The diagnosis of solid waste management in the company revealed through the characterizations made, that 67.1 kg per week of solid waste are generated, the production of organic, inert and cardboard had the higher incidence with rates of 32.3%, 25.63% and 12,519% respectively. Besides was evident the lack of training on the proper solid waste management, therefore was raised the problem tree, the objectives tree and the prioritization problems matrix in order to develop the programs of education, utilization, collection and transport of solid waste, sweeping and cleaning of common areas, and the cutting and pruning trees program, finally is formulated the monitoring and control plan of the PGIRS of the company with the purpose of review the obtained results under the implementation of the same is done, for this the actors involved in this operation were identified, just as an evaluation committee was set for monitoring, reviewing and updating the plan.

KEYWORDS:

Solid waste, goals, diagnostic, programs, monitoring and control

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El manejo inadecuado de los residuos sólidos es uno de los principales inconvenientes generados por el crecimiento acelerado de la población, teniendo en cuenta que gran parte de los residuos son aprovechables y van directamente a los rellenos sanitarios impidiendo que se lleve a cabo el buen uso y manejo de estos sitios, por lo anterior surge la preocupación de las autoridades ambientales e instituciones especializadas a la búsqueda de alternativas concretas en administrar el manejo de los residuos de una forma que sea compatible con el medio ambiente y la salud pública.

La formulación del Plan integral de residuos sólidos se desarrolla siguiendo los lineamientos Resolución 0754 de noviembre del 2014 expedida por El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible-MAVDT-, por la cual se adopta la metodología para la formulación, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos que funcionan como una herramienta de planeación a corto, mediano y largo plazo, que permite aprovechar los residuos generados dentro de las áreas administrativas y a la vez, minimizar el impacto ambiental ocasionado por el manejo inadecuado de residuos sólidos.

La empresa de aseo de Bucaramanga (EMAB) desarrolla tareas relacionadas a la recolección de los residuos sólidos generados en los municipios de Floridablanca, Girón y Bucaramanga , además de realizar actividades vinculadas a la operación de la celda de contingencia “El Carrasco” donde se ejecuta la disposición final de 14 municipios. No obstante, esta empresa dedicada a la prestación del servicio público de aseo no cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en las áreas administrativas, donde se planteen diferentes programas que incluyan acciones de prevención, mitigación, aprovechamiento y reutilización de los residuos, para disminuir los impactos negativos que pueden causar la actividades diarias y así

mismo dar cumplimiento a lo estipulado por la legislación con respecto al manejo de residuos sólidos y a su adecuada disposición.

Este trabajo tiene como objetivo, presentar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), para las zonas administrativas de la empresa de aseo metropolitana EMAB S.A, el cual deberá convertirse en el marco de referencia y actuación de los diferentes agentes que actúan e intervienen, en la gestión de los residuos sólidos de la empresa.

Se establece inicialmente, un diagnóstico general los componentes de recolección, barrido, limpieza transporte y aprovechamiento de los residuos sólidos en las áreas administrativas de la empresa, se identifican los problemas con sus causas y efectos, una vez establecida esta línea base, se definen las actividades y programas. Finalmente el plan de seguimiento y control permitirá evaluar los avances y progresos para el planteamiento de acciones correctivas y preventivas del manejo de residuos en las áreas administrativas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Formular el plan de gestión integral de residuos sólidos en las áreas administrativas de la empresa de aseo de Bucaramanga (EMAB S.A E.S.P).

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Realizar un diagnóstico del manejo y disposición de los residuos sólidos en las áreas administrativas de la empresa.
- ✓ Plantear las alternativas y programas para el adecuado manejo de los residuos sólidos generados en la empresa.
- ✓ Formular el plan de seguimiento y control al plan de gestión integral de residuos sólidos de la empresa.

1. MARCO TEÓRICO

La Empresa de aseo de Bucaramanga EMAB S.A. E.S.P, tiene por objeto prestar el servicio público domiciliario de aseo (barrido, recolección, transporte y tratamiento de residuos), satisfaciendo las necesidades de la comunidad y en cumplimiento de la normatividad legal. Sin embargo, la empresa no cuenta con un Plan de Gestión de Residuos Sólidos, es por ello que el propósito del PGIRS es mejorar la construcción de la política pública sobre residuos sólidos considerando su relación con la salud, el ambiente, la economía y el bienestar de la comunidad.

El plan integral de residuos sólidos, se concibe como la articulación de las actividades laborales fortaleciendo aspectos sociales, de la cultura ciudadana aspectos técnicos internos del manejo de residuos, dictámenes administrativos y legales, considerando funciones y responsabilidades compartidas en Colombia, durante la última década se han llevado a cabo cambios trascendentales en lo que a política de gestión Integral de Residuos Sólidos se refiere, con el dictamen de Decretos y Resoluciones cuyo objetivo es reglamentar el Manejo de Residuos Sólidos en todo el territorio colombiano; es así como en el año 2002 el Ministerio del medio Ambiente reglamenta el Decreto 1713, en el cual se estipula que todos los Municipios colombianos deben desarrollar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS–, para facilitar el proceso de planificación del servicio de aseo.¹

Así mismo surge la Resolución 0754 del 25 de noviembre de 2014 por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, siguiendo la Metodología indicada por el Ministerio de ambiente para dar

¹ Tomado del Documento "Metodología para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos". Ministerio del Ambiente, Desarrollo y Vivienda. Bogotá. 2003

cumplimiento al decreto 2981 del 2013, se parte del análisis de un Diagnóstico Inicial, mediante la metodología del marco lógico donde se identificarán y priorizarán los problemas asociados al mal manejo de residuos sólidos en las áreas administrativas, posteriormente por medio de un ejercicio de prospectiva, se realiza la identificación de posibles escenarios futuros, el diseño de programas y actividades, la aplicación de un sistema de medición de resultados o programa de seguimiento y monitoreo, que permita avanzar hacia condiciones óptimas en un esquema de mejoramiento continuo.

La gestión Integral de Residuos Sólidos incluye visiones de los diferentes actores vinculados, en contextos específicos, con demandas e intereses particulares desde lo social, ambiental, cultural y lo económico; razón por la cual el PGIRS debe centrar la atención en objetivos comunes, el de minimización de riesgos por la generación, manejo y disposición final de residuos; la adopción de tecnologías limpias que contribuyan a proteger el ambiente y la salud pública; la adopción de prácticas adecuadas de producción, separación, almacenamiento en los sitios de generación.

1.1. MARCO LEGAL

1.1.1. Constitución política Colombiana: La Constitución Política determina en los artículos 79, 80 y en el numeral 8 del artículo 95, la obligación del Estado de proteger la diversidad del ambiente, de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental y el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano; igualmente establece como deber de las personas y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ministerio de Medio Ambiente, 1998.

- Resolución 0754 del 25 de noviembre del 2014 Ministerio de Medio Ambiente
- Política Nacional de Producción Más Limpia, Ministerio de Medio Ambiente, 1998. Prevenir y minimizar eficientemente los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar y la competitividad empresarial, a partir de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos, como un desafío de largo plazo.
- Ley 388 de 1997: en el cual se reglamenta la inclusión de la empresa en el plan de ordenamiento territorial en el municipio de Girón para mejor uso y gestión del suelo en el que se encuentra ubicado. Ley 732 de 2002: Por la cual se establecen nuevos plazos para realizar, adoptar y aplicar las estratificaciones socioeconómicas urbanas y rurales en el territorio nacional y se precisan los mecanismos de ejecución, control y atención de reclamos por el estrato asignado.

1.4.2. Marco legal servicio público de aseo, residuos sólidos: entre las normas de servicio público de aseo que aplican para la formulación de los planes de gestión de residuos sólidos.

- ✓ Ley 142 de 1994: Garantizar la calidad del bien objeto del servicio público y su disposición final para asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios.
- ✓ Ley 286 de 1996: modifica parcialmente la ley 142 de 1994
- ✓ Ley 632 del 2000: Se modifica parcialmente la ley 142, 143 de 1994; la ley 223 de 1995 y la 286 de 1996
- ✓ Ley 689 de 2001: se modifica parcialmente la ley 142 de 1994
- ✓ Decreto 605 de 1996:
- ✓ Capítulo 1, título IV: se establecen las sanciones y las prohibiciones para las empresas prestadoras del servicio de aseo y los usuarios del servicio de aseo.

- ✓ Decreto 891 de 2002: el cual se reglamenta el artículo 9 de la ley 632 del 2000, en lo que respecta a recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.
- ✓ Decreto 1713 de 2002: reglamenta la ley 142 de 1994, ley 631 del 2000, ley 689 de 2001, en torno a la prestación de servicios públicos de aseo y el decreto ley 2811 de 1994 y la ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos.
- ✓ Decreto 838 de 2005: modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
- ✓ Decreto 1140 de 2003: se modifica parcialmente el decreto 1713 del 2002, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y la gestión integral de residuos sólidos.
- ✓ Decreto 1505 de 2003: por medio del cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 con respecto a la prestación de servicio público de aseo y la gestión integral de residuos sólidos.
- ✓ Resolución No.1096 de 2000, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS
- ✓ Decreto 2811 de 1974
- ✓ Artículo 36 Para la disposición o procesamiento final de las basuras se utilizarán, preferiblemente, los medios que permitan:

Evitar el deterioro del ambiente y de la salud humana; Reutilizar sus componentes; Producir nuevos bienes; Restaurar o mejorar los suelos.

- Ley 99 de 1993, Artículo 5, funciones del Ministerio. Numerales 2, 10, 11

2) Regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de

actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

10) Determinar las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general sobre medio ambiente a las que deberán sujetarse los centros urbanos y asentamientos humanos y las actividades mineras, industriales, de transporte y en general todo servicio o actividad que pueda generar directa o indirectamente.

11) Dictar regulaciones de carácter general tendientes a controlar y reducir las contaminaciones geosférica, hídrica, del paisaje, sonora y atmosférica, en todo el territorio nacional.

2. METODOLÓGIA

2.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA EMPRESA EMAB S.A.

Inicialmente se identificaron las áreas administrativas de la empresa que se ubican en dos zonas diferentes. La primera localizada en vía Girón local 01 km 4 Edificio Transito, y la otra zona administrativa en la vía Girón El Carrasco Km 6.

Posteriormente se realizó la revisión de los lineamientos establecidos por el Decreto 2981 del 2013 y la Resolución 0754 del 2014, de la cual se aplicó la metodología para la formulación del plan de gestión integral de residuos en las áreas administrativas de la empresa de aseo de Bucaramanga EMAB.

Con el fin de obtener el diagnóstico se recopiló la información de los componentes de prestación de servicio, la recolección transporte, almacenamiento, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos, suministrada por el jefe de disposición final de la EMAB. Posteriormente se elaboró la caracterización de los residuos sólidos en las oficinas, conforme lo establece la metodología CEPIS², se elaboró el plan de caracterización (Ver Anexo 1). Esta caracterización se realizó durante siete días de lunes a domingo, y para garantizar que la muestra fuera significativa se mezcló los residuos sólidos producidos en las dos zonas administrativas. Este proceso permitió identificar y cuantificar los residuos sólidos generados en estas dos áreas.

Aplicando la metodología del marco lógico mediante el diseño de los árboles de problemas y de objetivos, se proyectó el escenario deseado en el plazo de vigencia

² <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsaap/e/modelos/GALcepis/modeloCEPIS1.PDF>

del PGIRS, una vez elaborados los esquemas se realizó la priorización de problemas.

Para la realización de la priorización de problemas identificados en la línea base se evaluaron 3 parámetros: la intensidad, importancia de solución e impacto. En este documento la matriz presentada se basó en el PGIRS, elaborado para el municipio de Floridablanca-Santander y se adaptó a la situación que presenta el manejo de residuos de la empresa EMAB S.A.

Los parámetros de evaluación permiten calificar cuantitativamente las necesidades en cuando a acciones preventivas y de mejora que tiene la empresa para optimizar los procesos internos, relacionados con los residuos generados en las zonas administrativas. En el capítulo de resultados y análisis se describe las puntuaciones asignadas para la aplicación y análisis de la matriz.

2.2. PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS Y PROGRAMAS PARA EL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA EMPRESA

El diagnóstico realizado en la empresa permitió evidenciar la problemática asociada al manejo interno de residuos sólidos. Para el análisis de la información se utilizó el esquema de árbol de problemas sugerido en la resolución 0754 del 2014. Guiándose por la misma resolución se realizó posteriormente el esquema del árbol de objetivos lo cual permitió visualizar el escenario del manejo deseado de los residuos sólidos internos generados en las áreas administrativas de la EMAB. Además se realizó la priorización de problemas mediante una matriz de evaluación, que permitió identificar la importancia de solución, lo que dio pie a la formulación de los programas y actividades para la ejecución del PGIRS.

Para esta finalidad se agruparon los componentes y actividades del manejo de residuos en cinco (5) programas:

- programa de recolección y transporte
- programa de educación y sensibilización ambiental
- programa de lavado y barrido de áreas comunes
- programa de aprovechamiento de residuos sólidos
- programa de corta y poda de árboles.

La formulación del programa de recolección y transporte se inició por la programación de visitas de inspección, en donde se tomaron las evidencias del manejo actual de los residuos en todos los componentes, para el posterior planteamiento de rutas de recolección de residuos dentro de las áreas administrativas, así como los sitios más adecuados para situar los puntos ecológicos.

La visita inicial junto con la entrevista con el personal dio a conocer el criterio para establecer el programa de barrido y limpieza de áreas comunes. Fue importante establecer el programa de capacitación y sensibilización ambiental, dirigida al personal de las áreas administrativas de la EMAB sobre la separación en la fuente y el aprovechamiento de los residuos generados lo cual indicó la necesidad de formular el programa de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la empresa EMAB.

Todos los programas se formularon de la misma manera señalando inicialmente los objetivos, metas indicadores y personal responsable, posteriormente se fijó el alcance de cada programa seguido con las fase, resultados esperados y presupuesto. Finalizando se especificó un cronograma de la ejecución para todos los programas, estipulando un año de la implementación del plan de manejo integral de residuos sólidos en las áreas administrativas de la empresa EMAB.

2.3. FORMULACIÓN DEL PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA EMPRESA.

Este plan tiene como finalidad evaluar los resultados obtenidos conforme se realiza la ejecución del PGIRS, para esto se identificaron los actores involucrados en el manejo, y gestión de los residuos internos de las instalaciones, de igual forma se estableció un comité, se formularon las pautas para la revisión y actualización del PGIRS.

El plan de seguimiento y control tiene como finalidad evaluar y controlar la ejecución del PGIRS, inicialmente se propone la conformación de un comité técnico de trabajo, estableciendo el comité evaluador y el coordinador identificando las actividades, responsables y finalmente indicadores de seguimiento.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS EN LAS ÁREAS ADMINISTRATIVAS DE LA EMAB S.A

Para establecer el diagnóstico del manejo y disposición de los residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB se realizaron los pasos especificados a continuación:

3.1.1. Aspectos institucionales del servicio público de aseo: La empresa de servicios públicos de aseo EMAB cuenta con dos zonas administrativas. La primera está ubicada vía Girón local 01 km 4 Edificio Transito, distribuidas en dos pisos en la siguiente manera.

El primer piso consta de 8 oficinas:

- ✓ Control interno
- ✓ Sistemas
- ✓ Compras
- ✓ Presupuesto
- ✓ Contabilidad
- ✓ Nomina
- ✓ Tesorería
- ✓ Subgerencia administrativa y financiera

El segundo piso contiene 4 oficinas:

- ✓ Sala de juntas
- ✓ Dirección de planeación

- ✓ Gerencia
- ✓ Jurídica

La otra zona administrativa está ubicada en la vía Girón El Carrasco Km 6 y contiene tres oficinas en una caseta prefabricada que son:

- ✓ Gerencia operativa
- ✓ Subgerencia operativa
- ✓ Salud ocupacional

La Empresa de Aseo de Bucaramanga EMAB S.A no cuenta con un esquema organizado para el manejo residuos sólidos internos, generados en las áreas administrativas. Por lo tanto no hay segregación de residuos sólidos, tampoco se realiza recolección sistematizada de estos. Consecuentemente no se aprovechan los residuos sólidos ni se han formulado programas correspondientes a un plan adecuado de manejo de los residuos sólidos generados en la empresa.

De acuerdo a lo anterior y con el fin de dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente de Colombia, fue necesario formular un plan de manejo de residuos sólidos en la empresa, iniciando por el diagnóstico. Posteriormente se estableció árbol de problemas y de objetivos sugeridos por la norma, para poder establecer los programas correspondientes a un plan integral de manejo de residuos sólidos en esta empresa.

3.1.2. Componentes de prestación del servicio de aseo: A continuación se reporta el manejo de los componentes de prestación de servicio de aseo en las áreas administrativas de la EMAB, observado durante las visitas de inspección preliminar realizada para establecer el diagnóstico.

3.1.2.1. Recolección de Residuos Sólidos en las Áreas Administrativas: La recolección de residuos se hace en canecas que se dejan en la entrada de cada sede administrativa. Esta actividad está a cargo del personal de servicios generales y se realiza todos los días, pero no cuenta con un horario establecido de la recogida.

De igual manera no se cuenta en las instalaciones de las áreas administrativas de la EMAB con puntos ecológicos. Sin embargo el personal de servicios generales separa los residuos reciclables para la venta como papel archivo y cartón.

3.1.2.2. Barrido y limpieza de áreas comunes: Para la realización de las actividades de barrido y limpieza de áreas comunes se cuenta con personal que día por medio asea dichos espacios. Actualmente no se cuenta horarios establecidos, rutas o frecuencias.

3.1.2.3. Corte de césped y poda de árboles: La actividad de corte de césped y poda de árboles, está a cargo del jardinero. Una vez se realiza la recolección y aglomeración de estos residuos, se convierten en abono o simplemente se desechan junto con el resto de los residuos, según las necesidades. Esta actividad de corte y poda de árboles se realiza una vez por semana. Los residuos generados se disponen en una caneca temporalmente hasta que el carro recolector pasa y los recoge. Cabe destacar que no existe un horario establecido para ninguna de estas actividades.

3.1.2.4. Lavado de áreas públicas: El lavado de áreas públicas se realiza en las aceras y áreas comunes, una vez por mes, con agua, sin jabón. Esta actividad está a cargo del personal de servicios generales.

3.1.2.5. Manejo de residuos especiales (escombros, bombillos, pilas RAE): Actualmente no se generan escombros de ningún tipo. Los residuos especiales

como RAE, son almacenados en un cuarto en la zona administrativa 1. Los bombillos son desechados en la caneca de la basura con el resto de los residuos.

3.1.3. Caracterización de los residuos sólidos producidos en las áreas administrativas de la EMAB: En la tabla 2 se resumen los resultados de la caracterización de residuos sólidos realizada para la identificación de residuos generados en las áreas administrativas nombradas anteriormente.

Tabla 2. Caracterización de residuos en la fuente (Kg/día)

Caracterización								
Material	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4	Muestreo 5	Muestreo 6	Muestreo 7	Promedio
Vidrio	0,5	0,4	0,4	0,6	0	0,2	0,3	0,343
Papel	0,8	0,3	0,1	0,3	0,6	0,7	0,4	0,457
Cartón	0,9	0,4	1,7	1,2	2,2	1,3	0,7	1,200
Orgánico	1,5	2,5	5,7	3,4	1,3	3,2	4,1	3,100
Inerte	2,3	2,4	1,9	2,6	2,6	3,1	2,3	2,457
Chatarra	0,3	0,4	0,4	0,2		0,3	0,1	0,283
Periódico	0,6	0,3	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	0,471
Pasta	0,5	0,6	0,2	0,3	0,7	0,5	0,3	0,443
Plástico	0,8	0,5	0,2	0,4	0,8	0,4	0,5	0,514
Textil	0,6	0	0,2	0			0,2	0,200
Icopor	0,3	0,3	0,2	0,1	0	0,2	0,4	0,214
Total	9,1	8,1	11,6	9,5	8,6	10,4	9,8	9,586

Fuente: Autora

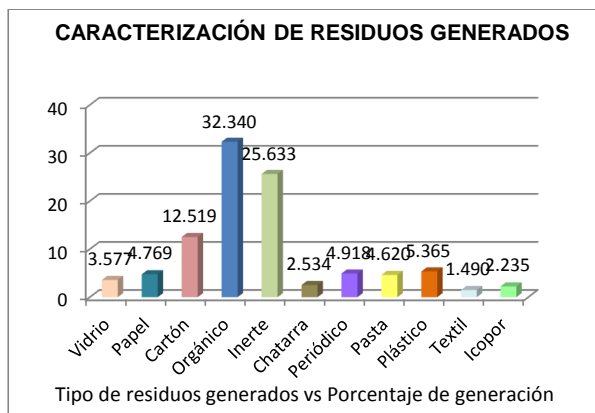
En la tabla 2 se evidencia la producción significativa de los residuos sólidos el día sábado, a pesar que en las oficinas no hay actividad laboral, esto se debe a las actividades realizadas en la zona operativa del Carrasco, ya que los operarios ocupan los espacios administrativos este día. De igual manera se destaca que 70,642% de los residuos producidos son aprovechables, pero no hay un programa que haga uso de ellos. Igualmente se observa que la generación de residuos es corresponde a un valor pequeño con 9.586 kg/día en promedio en las dos sedes administrativas.

La generación de papel se esperaba que fuera mayor puesto que al ser oficinas es un insumo común, pero se evidenció que los residuos de papelería son comercializados por el personal de servicios generales por lo que el porcentaje en la caracterización no es significativo, ya que este material es comercializado semanalmente por lo que no se dispone en las canecas como el resto de los residuos.

El promedio de generación día de residuos fue 9.586 kg/día. Considerando que hay 37 empleados en las dos áreas administrativas la producción per-cápita (PPC) corresponde a 0.26 kg/día, lo cual es muy bajo comparado con la PPC en el área metropolitana de Bucaramanga que según el PGIRS elaborado para el municipio de Floridablanca es de 0,78 Kg/hab/día.

En la Ilustración 1. Se evidencian los porcentajes de los respectivos residuos sólidos producidos durante una semana en las dos sedes administrativas de la empresa EMAB.

Ilustración 1. Promedio de generación de residuo durante la caracterización



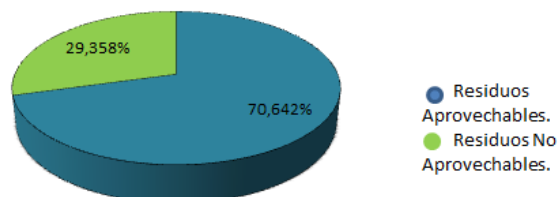
Fuente: Autora

En la caracterización de los residuos sólidos en la empresa EMAB (Ver anexo 2) permitió identificar 11 tipos de residuos como se muestra en la Ilustración 1. Los residuos orgánicos representan al mayor porcentaje a (32.3%) de Orgánico, seguido por los residuos inertes (25.63%) y el Cartón con (12.519%).

En la ilustración 2 se evidencia que el porcentaje de residuos aprovechables es el más representativo con 70,642%, entre los cuales se encuentran residuos sólidos como (vidrio, papel, cartón, orgánico, chatarra, periódico, pasta, plástico). Dentro los residuos no aprovechables se encuentran (inertes, textil e icopor) con un porcentaje de 29,358%. Estos valores sugieren la posibilidad de aprovechamiento de los residuos sólidos, mediante un programa de aprovechamiento.

Ilustración 2. Porcentaje de generación de residuos aprovechables y no aprovechables

Porcentajes de Residuos Aprovechables y No Aprovechables.



Fuente: Autora

3.1.4. Identificación de problemas del manejo de residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB S.A: A continuación se especifican los problemas identificados en el manejo de los residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB S.A E.S.P.

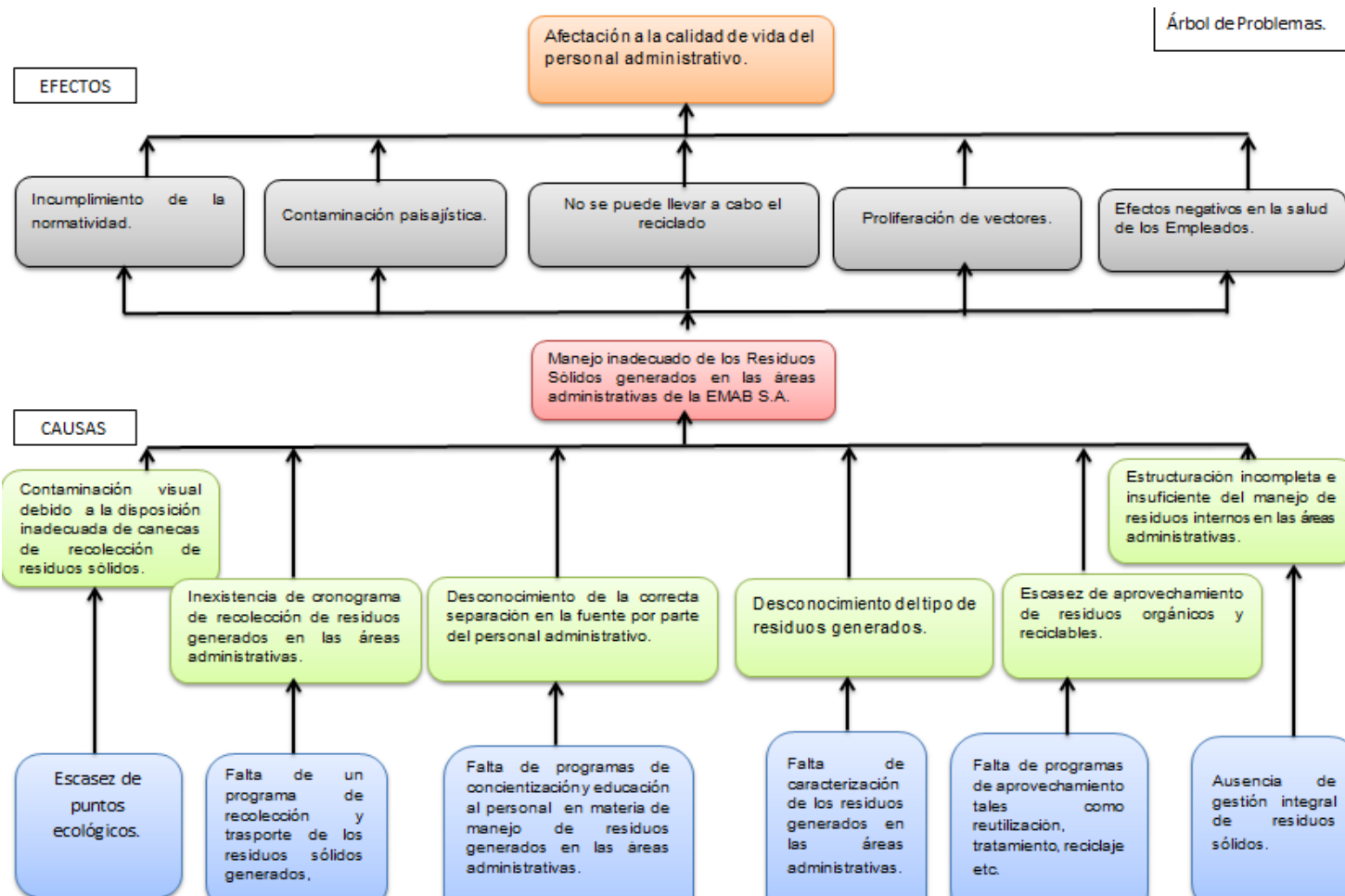
La metodología llamada el Marco Lógico para la planificación, seguimiento y la evaluación de programas señalada en la resolución 0754 del 24 de noviembre del 2014 permite evidenciar mediante un esquema, la situación actual de la problemática del manejo de residuos sólidos en la empresa EMAB.

En la Ilustración 3. se observa que a partir del problema central que es el manejo **inadecuado** de residuos sólidos en las áreas administrativas de la empresa, se puede especificar las causas, indicadas en la parte inferior y efectos, en la parte superior se especifican las causas secundarias. En este árbol de problemas se evidenció que debido a las causas de: la escasez de puntos ecológicos, la falta de estructuración en el manejo de los residuos, el desconocimiento por parte del personal para la correcta separación, el desconocimiento de los residuos generados, el no aprovechamiento, y la falta de gestión, hay consecuencias como:

el incumplimiento de la normatividad, la contaminación del paisaje, el desaprovechamiento de los residuos, proliferación de vectores y afectación a la salud de los empleados, disminuyendo su calidad de vida.

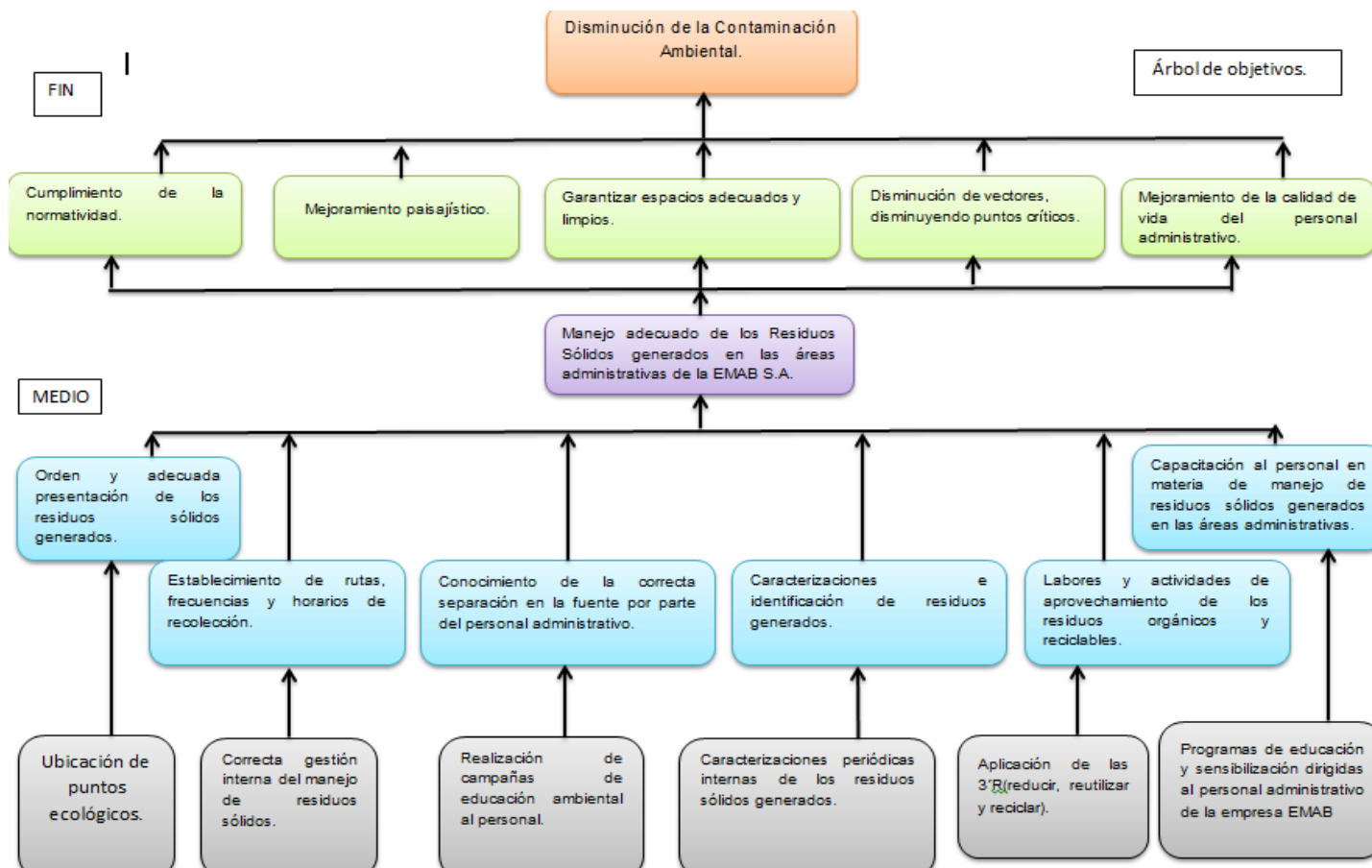
El árbol de objetivos se elaboró partiendo del árbol de problemas, donde el árbol de objetivos plantea la solución de estos problemas encontrados. Como se evidencia en la ilustración 4, el objetivo principal es el manejo **adecuado** de los residuos sólidos de las áreas administrativas de la EMAB S.A, donde se evidencia los medios para lograrlo como lo son, el establecimiento de rutas, frecuencias y horarios de recolección de los residuos sólidos, ubicación de puntos ecológicos dentro de las áreas administrativas, identificación de los residuos generados para su posterior aprovechamiento mediante la capacitación al personal para su correcta separación en la fuente, finalmente como se puede observar en la ilustración 3. la disminución de la contaminación ambiental unido fortalecimiento de la aplicación de la normatividad ambiental, apuntan a garantizar espacios adecuados y limpios mejorando el entorno paisajístico y la calidad de vida del personal administrativo de la empresa EMAB S.A.

Ilustración 3. Árbol de problemas



Fuente: Autora

Ilustración 4. Árbol de Objetivos



Fuente: Autora

3.1.4.1. Matriz Priorización de problemas para la evaluación del manejo inadecuado de los residuos sólidos en la empresa EMAB: En la tabla 2 se especifican los criterios de evaluación con su correspondiente calificación numérica, a partir de las causas establecidas en la gestión inadecuada de los residuos sólidos generados en la EMAB.

3.1.4.2. Parámetros de evaluación de acciones preventivas y de mejora³: A continuación se describen los parámetros utilizados para la evaluación de los problemas.

Intensidad: Este criterio hace referencia a la fuerza que tiene el problema en cuanto al daño que imparte al medio ambiente y la salud pública. Se puede evaluar en tres grupos especificados a continuación.

- ✓ Grande: la intensidad se clasifica como grande si tiene gran capacidad de daño, de tipo irremediable o difícil de remediar. Puntuación: 6
- ✓ Media: la intensidad se clasifica como media, si el daño es grande pero no lo suficiente para ser irremediable. Puntuación: 4
- ✓ Poca: la intensidad se clasifica como poca si el daño es leve y con las medidas correctivas puede llegar a desaparecer el impacto. Puntuación: 2

Importancia de solución: la importancia de solución indica que tan importante es remediar el daño causado, basado en la comunidad afectada y/o impacto a ecosistemas claves. La importancia de la solución puede ser urgente o prioritaria.

- ✓ Urgente: Cuando no da tiempo de espera a tomar medidas, sino se debe hacer de inmediato la acción correctiva. Puntuación: 5

³ PGIRS, Municipio de Floridablanca-Santander

- ✓ Prioritaria: Cuando se deben tomar medidas rápidamente, pero da tiempo de planear una estrategia de mejora. Puntuación: 2

Impacto: El impacto es un parámetro de evaluación de acciones preventivas y de mejora y se puede analizar como un impacto directo e impacto indirecto.

- ✓ Directo: Cuando el impacto daña directamente una especie, un ecosistema, o un recurso aire, agua, suelo o la salud pública. Puntuación: 5
- ✓ Indirecto: Cuando a raíz del impacto tras una cadena de acontecimientos por interacción de otros aspectos, se genera un impacto. Puntuación: 2

3.1.4.3. Asignación de prioridad a los problemas asociados al manejo inadecuado de residuos dentro de las áreas administrativas: Para asignación de puntaje a la prioridad de los problemas se debe tener en cuenta su clasificación en tres grupos que son problemas primordiales, sustitutos, e intermedios, donde el mayor puntaje que se puede asignar en la matriz es 16 puntos, correspondiente a los problemas primordiales.

- Primordiales: Problemas que mediante la matriz de evaluación obtuvieron de 11-16 puntos.
- Sustitutos: Aquellos problemas que se generan a consecuencia de problemas primordiales y que obtienen una puntuación entre 11-8.
- Intermedios: Aquellos que al ser sometidos a evaluación obtienen un puntaje de 7-5, lo que indica que al remediar los primordiales y sustitutos estos automáticamente se solucionarían.

3.1.4.4. Matriz Priorización de problemas para la evaluación del manejo inadecuado de los residuos sólidos en la empresa EMAB

Tabla 3. Matriz de priorización

Problema principal	Causas	Criterios de evaluación			Total
		Intensidad	Importancia de solución	Impacto	
Gestión Inadecuada de los residuos sólidos generados en las áreas administrativas EMAB S.A	Establecimiento de rutas, frecuencias y horarios de recolección	4	5	2	11
	Conocimiento de la correcta separación en la fuente del personal administrativo.	6	3	2	11
	Ubicación de puntos ecológicos	4	3	2	9
	Labores y actividades de aprovechamiento de los residuos orgánicos y reciclables	6	5	2	13
	Caracterizaciones e identificación de residuos generados del tipo de residuo.	2	3	5	10
	Capacitación al personal en materia de manejo de residuos generados en las áreas administrativas.	4	3	2	9

Fuente: Autora

En la tabla 3. se identificaron seis problemas, de los cuales tres obtuvieron puntaje total mayor a 11, clasificándolos como principales, de tal manera que deberán ser atendidos inmediatamente. Entre estos se destaca el aprovechamiento de los residuos orgánicos y reciclables, ligado con el conocimiento de la correcta separación en la fuente. Esto indica la necesidad de generar un programa de capacitación ambiental. Otro problema de gran importancia es el establecimiento de rutas, frecuencias y horarios de recolección de los residuos sólidos, por lo cual se formuló el programa correspondiente. De igual manera se identificaron problemas sustitutos, como la ubicación de puntos ecológicos y caracterizaciones periódicas

para identificar la generación de los residuos sólidos. Estos problemas conllevan a las actividades que deben ser asumidas por la empresa para completar el cuadro de un manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de la empresa EMAB.

3.2. PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS Y PROGRAMAS PARA EL ADECUADO MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA EMPRESA

Una vez realizado el diagnóstico se identificaron los problemas en el manejo de los residuos sólidos, y con base a esto se formularon los programas correspondientes para lograr un manejo integral de los residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB S.A.

A continuación se especifican los programas formulados, a partir del árbol de problemas identificados, árbol de objetivos y la matriz de priorización de problemas.

3.2.1. Programa de educación y sensibilización ambiental: La empresa metropolitana de aseo EMAB SA, no cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en las áreas administrativas, por esto se plantean diferentes métodos estratégicos como los que se describen a continuación que permiten el desarrollo de programas que incluyan acciones de prevención, mitigación, aprovechamiento y reutilización de los residuos para disminuir los impactos negativos que pueden causar las actividades laborales (Ver Tabla 4.) Es fundamental un acompañamiento constante en la sensibilización y capacitación de todas las personas involucradas directas e indirectamente con el plan de manejo de residuos sólidos, para alcanzar los objetivos propuestos en el árbol de objetivos.

Tabla 4. Programa de educación y sensibilización

Objetivo	Metas	Indicadores	Responsables
----------	-------	-------------	--------------

Fomentar la cultura del manejo adecuado de residuos sólidos en el personal administrativo de la EMAB S.A	Instruir al personal administrativo de forma periódica con una frecuencia de dos veces al año en cuanto al manejo de residuos.	Numero de capacitaciones totales realizadas en el año (Nct) = Numero de capacitaciones totales (Nct) VS Numero de capacitaciones totales programadas (Nctp) $\%Ncp = \frac{Ncp}{Nctp} * 100$	Departamento de Gestión Ambiental.
	Lograr que el porcentaje de separación en la fuente vaya aumentando paulatinamente cada mes, hasta lograr un 100% de los residuos separados correctamente después de un año de iniciadas las capacitaciones.	Kilogramos de Residuos totales separados (Rsc).= kilogramos Residuos totales separados (Rtg) VS Residuos totales producidos (Rt). $\%Rcs = \frac{Rcs}{Rtg} * 100$	
	Finalizando primer trimestre, establecer cinco puntos ecológicos.	Número de puntos Ecológicos Instalados (Npi) = Número de puntos ecológicos instalados (Npi) VS Número de puntos ecológicos programados (Npp). $\%Npi = \frac{Npi}{Npp} * 100$	

Fuente: Autora

3.2.1.1. Alcance del programa de educación y sensibilización ambiental:

El programa busca la sensibilización, educación y participación comunitaria en el manejo adecuado de los residuos sólidos y su finalidad es organizar y planificar estratégicamente las acciones de carácter formativo, divulgativo, comunicativo y de gestión que se requieren para el manejo integral de los residuos sólidos en las áreas administrativas.

El programa de capacitación va dirigido al personal administrativo de la empresa de servicio de aseo de Bucaramanga, EMAB S.A. donde se evaluará el comportamiento del manejo de los residuos sólidos reciclables y orgánicos, generados en la empresa.

Para el desarrollo de este programa se sugiere la alternativa de una campaña dos veces al año para instruir al personal de la empresa sobre el manejo de residuos sólidos, de esta manera se podrá empalmar las actividades establecidas para la

ejecución del PGIRS. A continuación se especifican las fases de los programas y los resultados esperados.

3.2.1.2. Fases

○ Fase 1. Educación y concientización al personal

Todo proceso educativo requiere continuidad y participación activa de parte del personal de las áreas administrativas, el programa educativo requiere que se fomente una conciencia y cultura ambiental que garantice la continuidad del PGIRS. Es por esto que se plantea involucrar al personal administrativo de la empresa generando compromiso, para realizar el adecuado manejo de residuos sólidos, minimizando las afectaciones ambientales generadas.

Las capacitaciones se deberán realizar cada semestre aportando material didáctico, las temáticas a tratar se enlistan a continuación:

- Clasificación de los residuos sólidos y su característica.
- Separación en la fuente y Código de colores.
- Estrategias de aprovechamiento de residuos sólidos.
- Legislación ambiental sobre los residuos sólidos.
- Relevancia de establecer un programa integral de residuos sólidos (PGIRS) en una empresa.

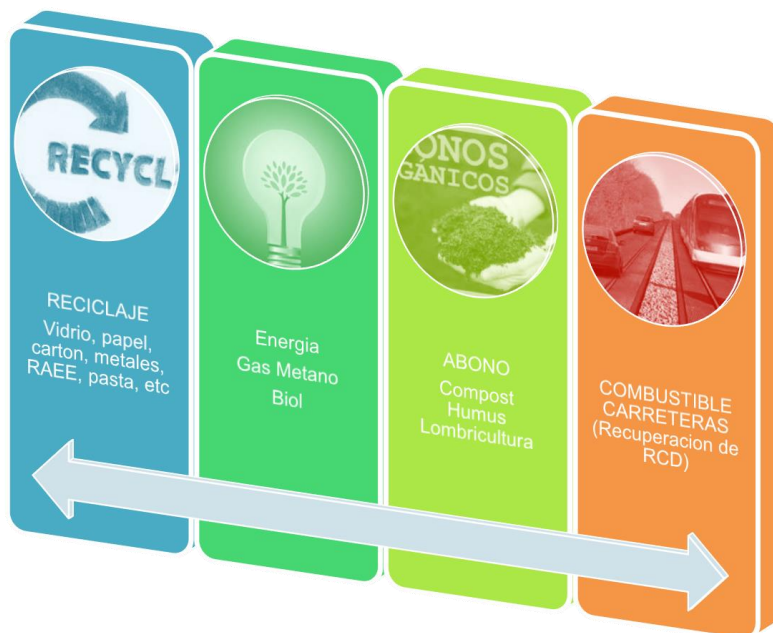
Una vez realizadas las capacitaciones se puede iniciar las actividades de separación en la fuente.

○ Fase 2: Separación en la fuente

La separación en la fuente es la clave para el posterior aprovechamiento de los residuos generados, procurando minimizar las basuras para así contribuir a conservar y reducir la demanda de recursos naturales, que a su vez generará beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

El aprovechamiento debe realizarse siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente, en Ilustración 5 se señala formas de aprovechamiento de los residuos sólidos.

Ilustración 5. Formas de aprovechamiento de los residuos sólidos.



Fuente: Autora

Para esta fase se deberá fortalecer continuamente las actividades de educación por lo que el compromiso será del personal administrativo y de los responsables del

manejo de los residuos. De igual forma se deberán articular las actividades de control, vigilancia y cumplimiento del programa.

- **Fase 3. Instalación de puntos ecológicos.**

Para facilitar el proceso de separación en la fuente, se sugiere la instalación de los puntos ecológicos en sitios estratégicos según los parámetros que se indican a continuación. Los puntos ecológicos deberán ser ubicados en la zona especial, claramente demarcada y señalizada, compuesta comúnmente por tres recipientes. Se recomienda el uso de tres colores para los recipientes: azul (para depositar los residuos plásticos y papel), verdes (para depositar orgánicos) y gris (para los residuos inertes). Cada uno de los recipientes deberá estar plenamente identificado según el código de colores definido por el ICONTEC en su norma técnica GTC-24.

Se recomienda colocar cinco (5) puntos ecológicos distribuidos de la siguiente manera.

Para el caso del área administrativa 1, se ubicaran dos puntos ecológicos, el primero en la zona del parqueadero y el otro punto en el segundo piso de las oficinas, dado que en esos espacios se genera parte importante de los residuos generados.

En el área administrativa 2, se ubicaran tres puntos ecológicos, uno en la cafetería, otro en el pasillo donde quedan las dos oficinas, y por último frente al departamento de Salud ocupacional, debido al flujo de personal que transita por la zona. (Ver ilustración 6,7 y 8).

Ilustración 6. Zona Administrativa 1, piso 1



Zona ADMINISTRATIVA 1
 Vía Girón loc. 01 Km 4
 Edificio Transito.



PUNTOS ECOLÓGICOS

Fuente: Autora

Ilustración 7 Zona Administrativa 1, piso 2



Zona ADMINISTRATIVA 1
 Vía Girón loc. 01 Km 4
 Edificio Transito.



PUNTOS ECOLÓGICOS

Fuente: Autora

Ilustración 8. Zona Administrativa 2



Zona
ADMINISTRATIVA 2
 Vía Girón
 Carraco Km 6



 PUNTOS ECOLÓGICOS

Fuente: Autora

3.2.1.3. Resultados esperados: Con este programa se espera que una vez ubicados los puntos ecológicos y se capacite al personal administrativo, se podrá lograr la separación adecuada de los residuos en las áreas administrativas de la EMAB, de manera que las actividades de aprovechamiento se puedan realizar efectivamente.

3.2.1.4. Presupuesto

Tabla 5. Presupuesto de ejecución del programa

Item	Cantidad	Costo			
		Primer Trimestre	Segundo trimestre	Tercer Trimestre	Cuarto Trimestre
Capacitador (4 Horas por campaña)	2 capacitaciones	200.000		200.000	
Material didáctico(incluye folletos ,libretas)	37 personas	80.000	40.000	80.000	40.000
Alquiler Video Beam	1 equipo	250.000		250.000	
Señalizaciones	10 avisos	250.000			
Puntos ecológicos	5 unidades	1.935.000			
Total Trimestre		2.715.000	40.000	530.000	40.000
Total anual					3.325.000

Fuente: Autora

3.2.2. Programa de recolección y transporte: Con el fin de obtener un adecuado manejo de residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB es necesario implementar el programa de recolección y transporte. (Ver tabla 6),

En las áreas administrativas de la empresa EMAB S.A no se cuenta con horarios ni rutas de recolección y transporte de los residuos sólidos generados, por lo cual es necesario definir las, formulando un programa correspondiente. (Ver tabla 6)

Tabla 6. Programa de recolección y transporte de residuos sólidos.

Código de campo cambiado

OBJETIVOS	METAS	INDICADORES	RESPONSABLE
Mejorar el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB.	Definir y diseñar las rutas de recolección y transporte.	Diseño de rutas de recolección.	PERSONAL DE SERVICIOS GENERALES
	Establecer horarios y frecuencias de la recolección y transporte de los residuos sólidos	Número recolecciones realizadas (Nre)= Número recolecciones realizadas (Nre) Vs Número de recolecciones programadas (Nrp). $\%Nre = \frac{Nre}{Nrp} * 100$	
	Asear los equipos de recolección como carretas y cestas de basura.	Número de equipos limpios (Nal)= número de áreas limpias (Nal) VS Numero de áreas totales (Nat). $\%Nal = \frac{Nal}{Nat} * 100$	

Fuente: Autora

3.2.2.1. Alcance: Este programa se desarrollará en las áreas administrativas de la empresa EMAB S.A, generando una recolección y transporte de los residuos sólidos en las rutas diseñadas, en horarios y frecuencias establecidas.

3.2.2.2. Fases

- **Fase 1: Implementar una caja de almacenamiento adecuada en la zona administrativa localizada en vía Girón local 01 km 4 Edificio Transito.**

De acuerdo con la cantidad de residuos producidos y la frecuencia de recolección se hace necesaria una caja de almacenamiento para que los residuos no estén expuestos a sol y lluvia lo que puede generar lixiviados, malos olores y proliferación de vectores.

De conformidad con el artículo 19 del decreto 2981 del 2013 las características que deberá tener una caja de almacenamiento serán: proporcionar seguridad e higiene y facilitar el proceso de almacenamiento, tanto para la recolección de residuos con destino a disposición final como a procesos de aprovechamiento. De igual manera dichas cajas deberán tener la capacidad para soportar el peso y volumen de los residuos que contengan. Por lo tanto debe estar elaborada del material resistente para soportar su manipulación, cierre y amarre. De igual manera en el artículo 25 del decreto 2981 del 2013, se establece que la ubicación de los cajas de almacenamiento deberá tener fácil acceso, señalización, para asegurar condiciones de higiene y de estética con el entorno, evitando el acceso de animales, en vista de que no se cuenta con un cuarto adecuado para el almacenamiento temporal de residuos ordinarios domésticos se plantea la adquisición de cajas de almacenamiento.

Debido a que la empresa no posee una de estas cajas exigidas, es necesaria su compra, lo cual se incluye en el presupuesto de este programa.

- **Fase 2: Establecimiento rutas, horarios y almacenamiento.**

En la zona administrativa 1 ubicada en la vía Girón km 4 Edificio Transito, se debe realizar la recolección de residuos sólidos, iniciando desde el segundo piso, pasando por cada oficina diariamente, según como se muestra en la ilustración 4. Para la recolección el personal de servicios generales traslada los residuos por las escaleras que comunican el primer piso, donde se realiza la recolección en el sentido de las flechas pasando por cada oficina. Teniendo en cuenta que la entidad prestadora del servicio EMAB S.A pasa tres veces a la semana, recolectando los residuos generados en el área administrativa 1, es necesario depositarlos cada día en la caja de almacenamiento, que queda dispuesta en el parqueadero en área aislado, (Ver ilustración 9). Finalmente la recolección de residuos sólidos se debe realizar en horarios en los cuales no se interrumpa las actividades del personal administrativo, y con periodicidad diaria para mantener la limpieza y aseo, por lo que la hora pertinente de recolección podría ser de 7 a 8 am.

Ilustración 9. Área administrativa 1



Fuente: Autora



Zona ADMINISTRATIVA 1
 Vía Girón loc. 01 Km 4
 Edificio Transito.

Fuente: Autora

En la zona administrativa 2, ubicada en la vía Girón El Carrasco Km 6, el sistema de recolección empieza desde el área de la cafetería, que es el área más alejada, llegando a la zona de las oficinas y culmina en el espacio del departamento de salud ocupacional (Ver ilustración 10) donde el camión recolector de la empresa de servicio de la EMAB S.A, retira los residuos. Considerando que en esta zona administrativa no habrá un sitio de almacenamiento, la frecuencia de recolección debe ser diaria. El personal a cargo de la recolección y transporte interno de los residuos generados, es el personal de servicios generales de la empresa.

Ilustración 10. Área administrativa 2



Fuente: Autora

En concordancia con el Decreto 2981 del 2013, las rutas de recolección de residuos sólidos deben tener las siguientes características:

- Sus horarios de recolección deben ser conocidos por todo el personal administrativo.
- En lo posible, debe evitarse el cruce con áreas de alto flujo de personas.
- Las vías de tránsito deben permanecer despejadas para facilitar el desplazamiento hacia el sitio de almacenamiento temporal de residuos.

- Es necesario asignar a los funcionarios encargados para la recolección y el transporte, así como adquirir los contenedores de recolección para optimizar la eficiencia de dicha actividad.
 - La recolección deberá efectuarse de modo tal que se minimicen los efectos ambientales, en especial la caída de residuos en las áreas comunes. En caso de que se caigan los residuos durante la recolección, es deber del recolector realizar inmediatamente la limpieza correspondiente.
 - La actividad de recolección se prestará en las frecuencias y los horarios definidos.
- o **Fase 3: Mantenimiento y limpieza.**

Se deberán mantener aseados y en buen estado de limpieza las cajas de almacenamiento de basura de manera que no afecte la salubridad del personal.

3.2.2.3. Resultados Esperados: La propuesta va encaminada a garantizar un servicio adecuado de recolección y transporte de los residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB, por lo cual se espera tener definidas y diseñadas las rutas de recolección y transporte. De igual manera se espera establecer horarios y frecuencias de la recolección y transporte de los residuos sólidos, así como mantener los equipos de recolección de residuos limpios y en buen estado.

Para garantizar estos resultados se hace necesario tener un presupuesto que la empresa tenga en cuenta para el desarrollo del proyecto.

3.2.2.4. Presupuesto

Tabla 7. Presupuesto de ejecución del programa

Ítem	Cantidad	Costo			
		Primer Trimestre	Segundo trimestre	Tercer Trimestre	Cuarto Trimestre
Bolsas de colores	100 unidades	7.500	7.500	7.500	7.500
Cajas de almacenamiento	1 unidad	300.000			
Total		307.500	7.500	7.500	7.500
Total anual					330.000

Fuente: Autor

3.2.3. Programa lavado y barrido de áreas comunes: En las áreas administrativas de la empresa EMAB S.A, se realiza el lavado de áreas comunes y barrido manual, por el personal de servicios generales. Sin embargo, no se cuenta con un programa donde se plantee los horarios pertinentes, recomendaciones de seguridad personal y frecuencias con las que se deben cumplir estas actividades. Por lo anterior es necesario generar este programa, con el objeto de mantener limpias las zonas de áreas comunes. (Ver tabla 8).

Tabla 8. Programa de Lavado y Barrido de áreas comunes.

OBJETIVO	META	INDICADOR	RESPONSABLE
----------	------	-----------	-------------

Establecer horarios y frecuencias del lavado de áreas comunes.	Realizar como mínimo una vez por mes el lavado de áreas comunes, con el fin de mantener las áreas comunes limpias.	Numero de lavado de áreas comunes realizadas (Nlr)= número de lavado de áreas comunes realizadas (Nlr) VS Numero de lavado de áreas comunes programadas (Nlp). $\%Nlr = \frac{Nlr}{Nlp} * 100$	Personal de Servicios Generales.
Establecer horarios y frecuencias del barrido de áreas comunes.	Realizar el barrido como mínimo dos veces al día en cada zona administrativa, con el fin de mantener las áreas comunes limpias	Numero de barrido de áreas comunes realizadas (Nbr)= número de barrido de áreas comunes realizadas (Nbr) VS Numero de barrido de áreas comunes programadas (Nlp). $\%Nbr = \frac{Nbr}{Nlp} * 100$	Personal de Servicios Generales.

Fuente: Autora

3.2.3.1. Alcance del programa de barrido y lavado de áreas comunes: El alcance de este componente de servicio público de aseo es establecer las áreas comunes en los cuales se debe realizar el lavado y barrido, así como el horario y la frecuencia de estas actividades. Para este efecto se deberá programar los horarios en los que no se afecte las actividades laborales del personal del área administrativa, al igual que se debe demarcar, las zonas a intervenir utilizando señalización adecuada.

3.2.3.2. Fases

- **Fase 1. Horarios y frecuencias de Barrido manual en áreas comunes.**

Se recomienda el barrido de las áreas comunes de la siguiente manera:

Para la zona administrativa 1: Primer y segundo piso: 2 veces al día. Debido al mayor área y flujo del personal.

Para la zona administrativa 2: Primer piso y zona de cafetería: 1 vez al día, puesto que el área es más pequeña.

Horarios sugeridos: Se debe aclarar que los horarios y frecuencias son estipuladas de tal manera que las vías y áreas comunes estén siempre limpias y pueden variar de acuerdo a las actividades internas que se presenten en las áreas administrativas.

Para la zona administrativa 1: primer y segundo piso de 6:30 a.m y 1:30 p.m.

Para la zona administrativa 2: Primer piso y zona de cafetería: 6:30 a.m.

- **Fase 2: Recomendaciones de barrido**

El barrido manual debe hacerse siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Barrido en las zonas de parqueadero debe realizarse en dirección contraria a la circulación normal del flujo vehicular, para protección de los trabajadores

- Barrido debe realizarse en línea recta.

- Barrido debe realizarse con la dirección del viento.

- Recomendaciones adicionales: Antes de iniciar el barrido se debe colocar en el carro de mano una bolsa de plástico en el cual se depositarán los residuos. Cuando la bolsa plástica se llene, se voltea y se deja sobre el borde del andén para luego ser recogido por el vehículo especializado de la empresa de aseo.

- **Fase 3: Horario y frecuencia del lavado de áreas comunes**

Antes de iniciar la limpieza se debe despejar el área, retirando los utensilios que dificulten la labor. Es necesario identificar la ubicación del toma corriente e interruptor para evitar posibles accidentes.

El lavado se debe realizar una vez por mes en las áreas administrativas de la empresa, en horas donde no se interrumpa la actividad diaria del personal administrativo se recomienda a las 6:30 de la mañana.

3.2.3.3. Resultados esperados: El programa de lavado y barrido de áreas comunes tiene con el objeto de establecer horarios y frecuencias del lavado y barrido de áreas comunes, con el fin de mantener limpias las zonas más transitadas por el personal administrativo de la EMAB S.A. para garantizar el cumplimiento de este objetivo se espera realizar por lo menos una vez por mes el lavado de áreas comunes y realizar el barrido dos veces al día.

A continuación se especifica el presupuesto necesario para ejecutar este programa.

3.2.3.4. Presupuesto

Tabla 9. Presupuesto de ejecución del programa

Ítem	Cantidad	Costo			
		Primer Trimestre	Segundo trimestre	Tercer Trimestre	Cuarto Trimestre
Señalización	5 avisos	175.000			
Escobas	2 unidades	20.000	20.000	20.000	20.000

Recogedor	2 unidades	20.000	20.000	20.000	20.000
Carretilla	2 unidad	140.000			
Tapa bocas	10 unidades	30.000	30.000	30.000	30.000
Total		385.000	70.000	70.000	70.000
Total anual					595.000

Fuente: Autora

3.2.4. Programa de corte de césped y poda de árboles: En las áreas administrativas de la empresa EMAB S.A, se realiza la actividad de corte de césped y poda de árboles, pero no cuenta con horarios ni frecuencias establecidas. Se hace indispensable establecer estas pautas para dar cumplimiento a la normatividad y darle una estructura organizada a la realización de este programa.

Tabla 10. Programa de corte y poda de árboles.

OBJETIVO	META	INDICADOR	RESPONSABLE
Organizar la actividad de corte de césped y poda de árboles en las áreas administrativas de la EMAB.	Identificación de áreas, objeto de corte de árboles y césped, en término del primer trimestre	Planilla con áreas identificadas con el césped a cortar e inventario de los arboles presentes.	Jardinero/ Servicio Generales
	Al finalizar el primer trimestre y durante el segundo trimestre establecer el plan de mantenimiento del césped y los arboles a una altura y frondosidad que no afecte el equilibrio paisajístico del sector.	Numero de corte de césped realizados (Ncr)= Numero de corte de césped realizados (Ncr) VS Numero de corte de césped programados (Ncp) $\%Ncr = \frac{Ncr}{Ncp} * 100$ Numero de poda de árboles realizados (Npa)= Numero de poda de árboles realizados	Jardinero/ Servicio Generales

		(Npa) VS Numero de poda de árboles programados (Ncp)	
		$\%Npa = \frac{Npa}{Npp} \cdot 100$	

Fuente: Autora

3.2.4.1. Alcance: El alcance de este programa es organizar la actividad de corte de césped y poda de árboles en las áreas administrativas de la EMAB. Por lo tanto se debe establecer el plan de mantenimiento de césped y los arboles a una altura y frondosidad que no afecte el equilibrio paisajístico del sector en las áreas identificadas de las sedes administrativas de la EMAB.

3.2.4.2. Fases

- **Fase 1: Realizar catastro de árboles y áreas objeto de poda en las áreas administrativas de la EMAB S.A**

Antes de iniciar los trabajos de corte y poda, se deberá realizar un conteo de árboles y observar las condiciones en que se encuentran. Por lo tanto es necesario describir su estado inicial y las características propias de la especie vegetal a la cual pertenece.

La resolución 0754 del 2014 define el tipo de árbol según parámetros de la línea base- establecidos de la siguiente manera:

- Tipo 1: hasta 5 metros
- Tipo 2: de 5.01 de 15 metros
- Tipo 3: de 15.01 a 20 metros
- Tipo 4: mayor a 20 metros

Según el tipo de árbol clasificado, se deben mantener su altura, para formular el programa de poda.

○ **Fase 2: Establecimiento de las frecuencias y horarios de la actividad.**

Las frecuencias y horarios para la actividad de corte de césped se realizarán de forma programada teniendo en cuenta el área que se debe intervenir, cuando la altura del césped supere los 10 cm deberá ser podado para evitar distorsión del paisaje, en cuanto al horario deberá desarrollarse en periodos donde no haya mucho flujo del personal administrativo de la empresa, se recomienda dos veces al mes.

La actividad de poda de árboles tendrá incluido el corte de ramas, follajes, recolección, así como la presentación y transporte para el sitio de disposición final o de aprovechamiento. Los árboles objeto de poda, deberán ser identificados e inventariados para conocer su ubicación y frecuencia de su mantenimiento.

La medidas de seguridad aplicadas para realizar esta actividad deberían ser:

- Delimitar las áreas intervenidas para evitar accidentes o intervenciones con el tráfico vehicular y peatonal.
- Colocar una malla de 1.50 de altura mínima como lo establece el decreto 2981 del 2013.

La empresa deberá aportar al operario las medidas de seguridad pertinentes, de igual manera deberá capacitarlos sobre las especificaciones y condiciones técnicas de la actividad y las normas de seguridad industrial que deben aplicarse.

- **Fase 3: Mantenimiento de árboles**

Una vez el árbol está bien formado, es decir, con la copa a una cierta altura y con sus ramas estructurales principales y secundarias correspondientes, habrá que hacer poda de mantenimiento constante.

La poda de mantenimiento consiste en dar un repaso para eliminar elementos indeseables tales como:

- Ramas muertas, quebradas o enfermas.
- Rebrotos que salen de la base del árbol o del suelo.
- Chupones: ramas que nacen con mucho vigor y crecimiento vertical.
- Algunas ramas que se entrecruzan o se rozan.
- Ramas que tocan cables eléctricos o edificios o que dificultan el paso de personas o vehículos.

En la Poda de mantenimiento se aplican tres técnicas:

- Aclareo de ramas.
- Reducción de copa.
- Perfilado de formas (topiaria).

Para efectuar el corte y poda de árboles se deben tener en cuenta los siguientes equipos y herramientas.

- ~ Casco
- ~ Gafas o protector de rostro.
- ~ Protectores auditivos.
- ~ Ropa de trabajo gruesa.

- ~ Botas de carnaza o dieléctricas, para los trabajo bajo cables energizados.
- ~ Guantes de carnaza.

Además las siguientes herramientas de corte y de acceso a los árboles son necesarias para la seguridad del personal cual realiza esta actividad.

Herramientas de corte

- ~ Motosierras convencional
- ~ Motosierra telescópica
- ~ Serrote curvo
- ~ Garrocha podadora
- ~ Tijeras manuales

Herramientas de ascenso y descenso.

- ~ Silla de trepa
- ~ Cogón
- ~ Manea
- ~ Hondilla
- ~ Aparato o ancla de descenso
- ~ Dos carretes dobles para garrucha
- ~ Horqueta falsa
- ~ Canastilla hidráulica
- ~ Espuelas, utilizadas para casos de emergencia o el rescate de un individuo
- ~ Descenso en ocho.

3.2.4.3. Resultados esperados: Se espera organizar la actividad de corte de césped y poda de árboles en las áreas administrativas de la EMAB, mediante la identificación de áreas, objeto de poda de césped y corte. De igual manera se espera la implementación del plan de mantenimiento del césped y los arboles a una altura y frondosidad que no afecte el equilibrio paisajístico del sector.

A continuación se especifica el presupuesto necesario para la implementación del programa corte poda de árboles.

3.2.4.4. Presupuesto

Tabla 11. Presupuesto de ejecución del programa

Item	Cantidad	Costo			
		Primer Trimestre	Segundo trimestre	Tercer Trimestre	Cuarto Trimestre
Podadora	1	326000			
Tijeras	1	77900			
Arnés	1	105000		105000	
Botas	1	340000			
Cascos	1	12500		12500	
Gafas	2	8000	8000	8000	8000
protector auditivo	1	79900			
Guantes de carnaza	2	37800	37800	37800	37800
Motosierra	1	199000			
Total		1186100	45800	163300	45800
Total anual					1.441.000

Fuente: Autora

3.2.5. Programa de aprovechamiento de los residuos sólidos: La empresa metropolitana de aseo EMAB S.A pese a ser una empresa que presta el servicio público domiciliario de aseo de Bucaramanga, carece del adecuado manejo de los residuos generados en las áreas administrativas. En consecuencia a esta problemática, se puede mencionar que no existe separación en la fuente y esto impide el aprovechamiento de los residuos sólidos generados dentro de las áreas administrativas.

Actualmente no se aprovechan residuos como: recortes de jardín, recortes de hierba, cartón, residuos orgánicos, vidrio, y plásticos, debido a que todos estos

residuos son depositados en una sola caneca (ver anexo 2). De acuerdo a esta problemática es necesario crear el programa de aprovechamiento cual se especifica en la Tabla 12.

Considerando que la capacitación del personal se realizará en el primer semestre del año, la implementación del programa de aprovechamiento de los residuos sólidos, se efectuará una vez se realice las capacitaciones. Por lo tanto la evaluación del programa se realizará al finalizar el año.

Tabla 12. Programa de Aprovechamiento

Objetivo	Metas	Indicadores	Responsables
Aprovechar los residuos sólidos generados, en las áreas administrativas de la empresa EMAB SA.	Al finalizar la primera capacitación (segundo semestre del año) lograr la disminución en un 50 % los residuos sólidos generados en las áreas administrativas.	Disminución de los residuos sólidos producidos a un año (KgRSd)= Kilogramos de residuos sólidos al final del primer semestre (KgRSps) - Kilogramos de residuos sólidos al finalizar el segundo semestre (KgRSss) sobre Kilogramos de residuos sólidos al final del primer semestre (KgRSps) $KgRSd = \frac{KgRSps - KgRSss}{KgRSps} * 100$	Grupo de Gestión Ambiental
	Promover la separación en la fuente, para la reutilización y comercialización del material reciclable.	Porcentaje para Reciclaje $\frac{\text{Residuos Reciclables} \left(\frac{kg}{mes} \right)}{\text{Total de Residuos Generados} \left(\frac{kg}{mes} \right)} * 100$	

Fuente: Autora

3.2.5.1. Alcance: El programa de aprovechamiento va dirigido todo el personal administrativo de la empresa de servicio de aseo de Bucaramanga, EMAB S.A. ya que son ellos los encargados de la generación y recolección de estos residuos.

El alcance de este programa está en lograr la disminución en un 50 % los residuos sólidos generados en las áreas administrativas después de realizar la primera capacitación durante el primer semestre del año. De igual manera se pretende lograr la separación en la fuente, para la reutilización y comercialización del material reciclable, reduciendo así un 50 % de los residuos sólidos generados en términos de un año.

Cabe anotar en este programa que al realizar la caracterización de los residuos generados en las áreas administrativas de la empresa EMAB S.A, el porcentaje de papel fue bajo dado que es comercializado por el personal de servicios generales, por este motivo no se menciona en este programa porque ya son aprovechados.

Respecto a los residuos generados de corte y poda, se recomienda que se fortalezca la práctica de aprovechamiento que actualmente se realiza como es el abono, por medio de la aplicación del material vegetal picado en la base de los árboles. Se especifica en la fase 3 del programa.

3.2.5.2. Fases

- **Fase 1 : Separación en la fuente**

Para implementar esta fase es necesaria implementar los programas de capacitación para lograr la concientización del personal y proporcionarles medios como son los puntos ecológicos en los cuales se debe tener en cuenta la clasificación de los residuos Ver tabla 13.

Tabla 13. Clasificación de los residuos según su tipo

<i>CLASIFICACIÓN</i>	<i>EJEMPLO</i>	<i>MANEJO</i>
----------------------	----------------	---------------

APROVECHABLES	<i>Papeles: archivo, kraft, cartulina, periódico, Cartón, Vidrio, Plástico: envases, bolsas, vasos, PET. Metales, Tetra pack</i>	<i>Reciclaje Reutilización</i>
NO APROVECHABLES	<i>Papel tissue: higiénico, servilletas, toallas de mano, pañales. Papel encerado y metalizado, Cerámicas, Material de barrido Colillas de cigarrillo, Icopor.</i>	<i>Disposición final</i>
ORGÁNICOS BIODEGRADABLES	<i>Residuos de comida. Material vegetal.</i>	<i>Compostaje Lombricultivo</i>

Fuente: Autora/ Guía Técnica 024 del ICONTEC.

En la ilustración 11. se especifica el código de colores para los diferentes tipos de residuos sólidos.

Ilustración 11. Clasificación por colores de canecas de residuos sólidos.



Fuente : Norma GTC-24

Según la ilustración 11 se puede observar diferente color y símbolo que identifica un residuo sólido específico.

- **Fase 2. Clasificación de los residuos sólidos generados en las sedes administrativas de la empresa EMAB SA EPS.**

Según el diagnóstico inicial los residuos generados en las zonas administrativas de la EMAB que podrían ser aprovechables son los siguientes: los residuos orgánicos presentaron el mayor porcentaje con 32.3%, y el Cartón con (12.519%). Por lo tanto se sugiere ubicar tres recipientes, uno de color crema para los residuos sólidos orgánicos y el otro de color gris para el cartón, así como un recipiente de color naranja para los residuos inertes que representan un 25.63% .

- **Fase 3: tipos de aprovechamiento**

Al realizar el mantenimiento de las áreas verdes de las áreas administrativas, como las hojas, ramas, trozas y pastos, se pueden recoger con el fin de generar compostaje y material picado.

La aplicación del material vegetal picado en la base de los árboles urbanos se realiza generalmente bajo la técnica del “pique y aplique”, el cual se hace referencia a cortar en trozos pequeñas hojas, ramas, tallos y pastos generado de las actividades de intervención de corte y poda en las áreas administrativas de la EMAB SA EPS y ponerlos en la base de los árboles con la intención de que el material se descomponga y aporte nutrientes a los árboles o jardines. Además el uso de este material proporciona diferentes beneficios como:

Retención de humedad en el suelo: El material vegetal picado y dispuesto en la base de árboles aumenta la penetración del agua en el suelo manteniéndolo húmedo por más tiempo.

Aporte Nutricional: La mayor parte de los productos de poda y tala provienen de árboles sanos y de partes de las plantas con gran cantidad de azúcares y proteínas, por esto proporciona nutrientes evitando así que se enfermen o sean atacadas por virus, bacterias hongos o insectos.

Alimento para la fauna y otros beneficios: Los organismos que intervienen dentro del proceso de degradación del material obtienen alimento de éste, los cuales a su vez son alimento para otros animales como aves y pájaros. Además, se estimula el desarrollo de las raíces mejorando el anclaje de los árboles, la consecución de sus nutrientes y la disminución de la erosión.

Otra manera de aprovechamiento de los residuos vegetales junto con los residuos orgánicos generados es el compostaje.

- Dado que en las áreas administrativas la cantidad de residuos de corte y poda son apreciables también se generan pero en menos escala los residuos orgánicos, provenientes de las cafeterías, con la implantación de esta técnica estaríamos aprovechando no solo los residuos de corte y poda si no también los generados por el consumo de alimentos por parte del personal administrativo de la empresa. dentro del beneficio de generar un compostaje esta: favorecer la productividad de la tierra sin contaminarla con químicos dañinos para los ecosistemas que acaban incorporándose a nuestra cadena alimentaria. Se trata de un fertilizante natural, corrector de la estructura del suelo, protector contra la erosión y sustrato de cultivo.

- Por su acción antibiótica, aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos.
- Facilita la absorción de los elementos nutritivos por parte de la planta.
- Aporta nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro y los libera gradualmente, e interviene en la fertilidad física del suelo porque aumenta la superficie activa del suelo, facilitando la germinación de las semillas y en el desarrollo de los plantones, aumentando notablemente el crecimiento. En el suelo mejora la porosidad total, la penetración del agua, el movimiento a través del suelo y el crecimiento de las raíces.

Otra forma de aprovechamiento es el reciclaje que transforma materiales usados, transformando los residuos en materia prima. Por esto la recopilación de botellas usadas, latas, periódicos, etc. bebido a que se generan este tipo de residuos, es una alternativa viable en las áreas administrativas de la EMAB, para su posterior comercialización y reutilización, generando beneficios financieros, ambientales y beneficios sociales.

Entre los cuales se destaca el aprovechamiento del cartón reciclado donde por cada tonelada de cartón reciclado, se ahorran 140 litros de petróleo, 50000 litros de agua, dos metros cúbicos de espacio en un vertedero, y 900 kilos de dióxido de carbono, frente a un cartón obtenido de materias primas.

El cartón a diferencia del papel, posee unas cualidades que lo hacen muy resistente. Además permite una gran manipulación, del cual permite crear objetos como muebles diseñados con este, diferentes recipientes.

El reciclaje del papel extiende el suministro de fibra y contribuye a la retención de carbono, reduce el consumo de energía y agua, reduce la necesidad de la

eliminación (es decir, el vertedero o la incineración, que disminuye la cantidad de CO₂ que se produce), reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero que pueden contribuir al cambio climático al evitar las emisiones de metano y la reducción de la energía necesaria para una serie de productos de papel.

3.2.5.3. Resultados esperados: Con la recuperación y aprovechamiento de los residuos generados en las áreas administrativas de la empresa de servicio de aseo EMAB S.A E.P.S se pretende racionalizar el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales, tales como el papel y el carton, tambien reducir la cantidad de residuos organicos generados y disponer finalmente en forma adecuada su aprovechamiento como el compostaje en jardines de la empresa.

Es importante resaltar que para la reutilización y reciclaje los residuos sólidos como el carton y el papel archivo, deben estar limpios y debidamente separados para su posterior comercialización o aprovechamiento.

3.2.5.4. Presupuesto

Tabla 14. Presupuesto de ejecución del programa

Item	Cantidad	Costo			
		Primer Trimestre	Segundo trimestre	Tercer Trimestre	Cuarto Trimestre
Pala	2	35000			
Canecas	5	60000			
Baldes	2	16000			
Total		111000			
Total anual					111.000

Fuente: Autora

3.2.6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES FORMULACIÓN

En la tabla 10 se resumen todas las actividades generales y específicas de cada programa y el tiempo que se llevaran a cabo.

Tabla 10. Cronograma de los programas.

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre
PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL					
Capacitar al personal que trabaja en las áreas administrativas de la empresa metropolitana de aseo EMAB S.A (2 veces por año)	Departamento de salud ocupacional	X		x	
Compra y adecuación de puntos ecológicos.	Administración financiera	X			
Acompañamiento al proceso educativo, seguimiento y frecuencia.	Comité de evaluación del PGIRS	X	X	x	x
PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO					
Clasificar residuos sólidos en aprovechables, no aprovechables y orgánicos, generados en las sedes administrativas de la empresa EMAB S.A	Todo el personal administrativo de la empresa de servicio de aseo EMAB SA	X		x	
Realizar el aprovechamiento del residuo de hojas , ramas y pastos como material picado en la base de los arboles	Jardinero	X	X	x	x
Aprovechamiento de los residuos orgánicos con la técnica de compostaje.	Jardinero	X	X	x	x
Recopilación de cartón y papel para la reutilización o comercialización.	Personal de servicios generales				

PROGRAMA DE CORTE Y PODA					
Realizar catastro de árboles y definir el tipo según la resolución 0754 de noviembre de 2014.	Departamento de salud ocupacional	X			
Mantenimiento de árboles en las sedes administrativas teniendo en cuenta la frecuencia y horarios convenientes.	Jardinero	x	x	x	x
PROGRAMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE					
Cumplir con las rutas y horarios establecidos para eficiente recolección y transporte de los residuos sólidos en las áreas administrativas de la EMAB S.A	Personal de servicios generales	X	x	x	x
Capacitar al personal de servicios generales sobre las rutas y transporte de residuos sólidos.	Comité de evaluación del PGIRS	X			x
PROGRAMA DE LAVADO Y BARRIDO DE ÁREAS COMUNES.					
Cumplir con los horarios y frecuencias establecidos con el fin de mantener las áreas comunes limpias de las sedes administrativas de la EMAB SA	Personal de servicios generales	X	x	x	x
Seguimiento y control.	Comité de evaluación del PGIRS	X	x	x	x

Fuente: Autora

3.3. PLAN DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PGIRS.

La prioridad en la formulación del plan de control y seguimiento del PGIRS, ha sido promover en el personal administrativo la cultura de la separación en la fuente, disminuyendo la afectación al paisaje y mejorando la gestión interna del manejo de residuos, con el fin de desarrollar actividades de aprovechamiento de residuos reciclables y orgánicos que están siendo dispuestos sin ser aprovechados.

Igualmente el seguimiento de los programas establecidos dentro del PGIRS debe ser continuo, de manera que se pueda dar ejecución de los mismos, para dar cumplimiento y desarrollar eficientemente a lo planteado.

3.3.1. Objetivo general.

Establecer el control y seguimiento del “PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS” para el cumplimiento y ejecución de los objetivos y metas planteadas en los programas.

3.3.2. Objetivos específicos.

- Definir el comité técnico de trabajo, conformado por el comité evaluador y el coordinador, con sus respectivos deberes para realizar el control del PGIRS.
- Verificar el seguimiento de las metas e indicadores formulados en cada programa propuesto para el PGIRS mediante informes semestrales sobre el cumplimiento de las acciones.

3.3.3. Acciones de coordinación del PGIRS

El comité técnico de trabajo se conforma por: tres funcionarios administrativos elegidos popularmente dentro del departamento de salud ocupacional que se denominarán el comité evaluador y un coordinador del PGIRS. El comité técnico de trabajo ejercerá mecanismo regulador en la realización, seguimiento y evaluación de las metas encaminadas a la prestación del servicio público de aseo en la empresa.

El principal fin del coordinador es lograr un correcto seguimiento de las acciones planteadas dentro de los programa del PGIRS, evaluando a los responsables de las actividades de cada programa. Será responsabilidad del comité evaluador hacer seguimiento al coordinador velando por el cumplimiento de los objetivos y metas en el tiempo previsto.

Entre los deberes del comité técnico del PGIRS, encabezado por el coordinador del PGIRS se encuentran:

- Socialización de los compromisos y competencias de las personas responsables señaladas en cada programa, así mismo la presentación de los resultados de cumplimiento de los indicadores establecidos en cada programa.
- Coordinación y ejecución de las acciones y compromisos, establecidos dentro de los programas y actividades formulados en el PGIRS de acuerdo a las actividades establecidas en el cronograma.
- Realización de informes trimestrales de avances del cronograma.
- Adoptar correctivos y medidas de ajuste evaluadas en la revisión de resultados de avances en el PGIRS.

El coordinador del comité del plan de seguimiento y control debe elaborar semestralmente un informe del avance de cumplimiento de las metas del PGIRS,

para después presentar acciones preventivas o de mejora para la ejecución del PGIRS.

3.3.4. Revisión y actualización del PGIRS

Conforme las evaluaciones del cumplimiento del PGIRS, realizadas periódicamente, el comité evaluador del PGIRS deberá establecer las medidas pertinentes para el caso de un ajuste. Esta dinámica permite una actualización para una mejora continua de cada programa.

3.3.5. INSTRUMENTOS DE CONTROL

A continuación se establece instrumentos de control para el cumplimiento de cada programa.

3.3.5.1. Revisión y actualización: El acompañamiento deberá ser realizado por el comité técnico EMAB S.A. El comité evaluador deberá identificar medidas preventivas y correctivas en cada programa, y a su vez el coordinador deberá socializar estas modificaciones con los responsables de cada programa y actividad, evaluando los indicadores y cumpliendo los objetivos y metas del PGIRS.

Trimestralmente se deberán realizar informes y reuniones de avances el PGIRS a cargo del comité técnico del PGIRS presentando correcciones y acciones de mejora.

El cronograma de ejecución del PGIRS se realizó con vigencia de 1 año, la actualización estará sujeta a cambios significativos en personal o de generación de residuos, se deberán realizar ajustes, en el caso que aplique modificar el propósito de la meta, o implementar una nueva estrategia con el fin de mejorar la prestación del servicio.

4. CONCLUSIONES

Del diagnóstico realizado a la empresa de servicio de aseo de Bucaramanga, EMAB S.A, hasta el momento no había definido una política clara para el manejo de los

residuos sólidos en sus áreas administrativas, por lo cual no cumplía con la normatividad vigente correspondiente.

La caracterización de los residuos sólidos generados en las áreas administrativas de la EMAB, arrojó que la producción de residuos es en promedio 9.586 kg/día. Lo cual corresponde a la producción per-cápita (PPC) de 0.26 kg/día.

Los residuos sólidos generados más relevantes en las áreas administrativas de la EMAB en su 32.3%, son orgánicos, en 25.63% inertes y 12.34% cartón.

El material aprovechable presente en los residuos sólidos generados en las sedes administrativas corresponde al 70.642% lo cual indica la necesidad de formular un programa de separación en la fuente para posterior aprovechamiento.

La falta de conocimiento del personal administrativo sobre el adecuado manejo de residuos sólidos indica la necesidad de implementar un programa educación y sensibilización ambiental.

Los programas que se plantean en el plan de gestión integral de residuos sólidos, incorporan prácticas de reducción, minimización y aprovechamiento, con el fin de contribuir a la disminución de la contaminación ambiental, dando cumplimiento a la Normatividad Vigente adoptando la Resolución 0754 del 25 de noviembre de 2014.

El plan de control y seguimiento del PGIRS es necesario para garantizar el cumplimiento de objetivos y metas en los programas planteados, de manera que se pueda dar ejecución de los mismos.

La implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos contribuirá al fortalecimiento de la imagen institucional, con la ejecución de actividades que

permitan evidenciar el compromiso de las áreas administrativas de la EMAB S.A con la protección del ambiente y el cumplimiento de la normatividad vigente.

5. RECOMENDACIONES

El éxito del Plan Integral de Residuos Sólidos depende del grado de compromiso e importancia de cada uno de los actores involucrados en las áreas administrativas

de la empresa EMAB S.A, por lo cual es de vital importancia conformar el comité de evaluación ambiental, para dar seguimiento y control a los programas planteados.

Realizar el montaje e instalación de los puntos ecológicos propuestos, para el almacenaje de los residuos con características reciclables, ayuda a disminuir el impacto negativo asociado a la generación incontrolada de residuos, además de generar algunos ingresos extras para beneficio de la empresa.

Divulgar buenas prácticas de manejo de los residuos sólidos, utilizando medios de comunicación dentro de la empresa como folletos, carteles, foros, entre otros.

Realizar auditorías internas una vez al año en búsqueda del mejoramiento continuo y desarrollo de nuevos procesos que tecnifiquen el manejo de los residuos sólidos, para hacer esta labor de calidad armoniosa con las actividades diarias de la institución.

Proporcionar a los trabajadores encargados del manejo de los residuos los implementos necesarios para la protección personal, como lo son los guantes, botas, mascarilla, traje adecuado a la labor realizada y capacitaciones de uso y peligros potenciales en el desarrollo de las actividades.

6. BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Manual de Gestión Integral de Residuos
Carlos Andrés Mora Valencia Administrador Ambiental Martha Lucía Berbeo
Rodríguez. 2010.
- EL MINISTRO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.
Ley 1259 DE 2008. Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional
la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de
aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
2008
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO Y MINISTERIO DE
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 2981 de 2013. Por el
cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. 2013.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución
0754 del 25 de noviembre del 2014 que establece la metodología para la
formulación, actualización, implementación y seguimiento de los Planes de
Gestión Integral de Residuos Sólidos. 2014.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. DECRETO
838 DE 2000. Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre
disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
- UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER Y ÁREA METROPOLITANA
DE BUCARAMANGA. Plan de gestión integral de residuos sólidos
metropolitano. 2003.

En internet:

- ICONTEC. ESTRATEGIA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA COLOMBIA:
<http://www.icontec.org/index.php/en/noticias-destacadas/1418-estrategia-de-residuos-solidos-para-colombia>.
- Empresa de aseo de Bucaramanga: <http://www.emabesp.com.co/>
- RAS 2000 TITULO F

ANEXOS

ANEXO 1

PLAN CARACTERIZACIÓN

Para dar cumplimiento a los parámetros establecidos en la resolución 0754 del 2014.

Caracterización de los residuos en la fuente

- **Determinación de la muestra**

Definición de la población: Personal administrativo de la empresa EMAB.

- **Selección de la muestra**

La muestra se selecciona por el método de muestreo simple aleatorio, que consiste en escoger de las unidades muestrales de tal modo que cada una tenga la misma posibilidad de ser escogida.

- **METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE RESIDUOS**

Procedimiento para la toma de información

Una vez establecida la muestra se lleva a cabo el siguiente procedimiento.

- Identificar con el plano catastral del sitio.
- Definir con los funcionarios para la caracterización.

- Capacitar al personal encargado de la caracterización y considerando aspectos del proceso.

El trabajo con los residuos recolectados se detallan a continuación:

- Registrar de la muestra, la dirección y la fecha.
- Entregar las bolsas vacías a los encargados de cada una de los sitios establecidos seleccionadas y pedir que depositen en ellas los residuos generados en las oficinas, manteniendo los hábitos relacionados con la generación de residuos para garantizar efectividad.
- Recoger las bolsas con residuos al día siguiente y entregar otras bolsas vacías. Se debe procurar que esta actividad se efectúe siempre en el mismo horario. (Se recomienda muestreo de 8 días pero es posible realizar muestreo por día)
- Identificar las bolsas con una etiqueta en donde se especifique el número de muestra.
- Llevar las bolsas con residuos al lugar donde se hará la caracterización de dichos residuos.

DETERMINACIÓN DE LA GENERACIÓN PER CÁPITA Y EL TOTAL DIARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Inicialmente se pesarán las bolsas de las muestras recogidas, una vez se tenga el peso total de las muestras, se determina el peso de las muestras de cada día (w), el peso total se representa (Wt) la cantidad total de basura diaria generada en todas las oficinas. En función de los datos recopilados sobre el número de personas por oficina (n) determinar el número total de personas que han intervenido (Nt) en el muestreo. Divida el peso total de las bolsas (Wt) entre el número total de personas

(Nt) para calcular finalmente la generación per cápita diaria promedio de las viviendas muestreadas (kg/hab./día). Generación per cápita diaria de residuos (gpc).

Peso total de residuos (Wt) = Número de total de personas (Nt)

Generación total diaria de residuos = gpc x Nt (kg/día)

Determinación de la densidad de los residuos sólidos:

Para hallar la densidad de los residuos sólidos se prepara un recipiente de alrededor de 100 litros para que le sirva como depósito estándar a fin de definir el volumen que ocupará el residuo; así mismo, preparar una balanza (bascula).

Pese el recipiente vacío (W1) y determine su volumen (V).

Depositar sin hacer presión el residuo que fue utilizado en el cuarteo en el recipiente, posteriormente se mueve delicadamente procurando llenar los espacios vacíos en dicho recipiente, para evitar cálculos adicionales, se pesa el recipiente lleno (W2) y por diferencia obtendrá el peso de la basura (W).

Divida el peso de la basura (W) entre el volumen del recipiente (V) para obtener la densidad de la basura.

Determinación de la composición física de los residuos sólidos

Para realizar la caracterización se tiene en cuenta el método de cuarteo establecido en la metodología CEPIS, se procederá a pesar cada una de las muestras,

posteriormente se extiende un plástico de aproximadamente 2.5 m de largo y 2.5 m de alto sobre un suelo pavimentado, se rompen las bolsas, se depositan las muestras en el plástico y se mezclan con el fin de homogenizar la muestra, en el caso de residuos voluminosos se trozan hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable; puede ser 15 cm o menos.

En el caso de las muestras diarias que no superan los 50 kg, se realiza la clasificación de toda la muestra, separando todos los tipos de residuos que se encuentren en las muestras: Papel y cartón madera y residuos de plantas restos de alimentos plásticos metales vidrio otros (caucho, cuero, tierra, etc.).

Para el cálculo del porcentaje se tiene en cuenta el peso total de la muestra y el peso de cada tipo de residuos con respecto al total del peso. Este procedimiento se repite en los 7 días de muestreo, igualmente se calcula el porcentaje promedio de cada tipo de residuo.

Materiales:

- Bolsas plásticas para basura
- Recipiente de 50 litros
- Personal para caracterización
- Equipos de protección para el equipo de caracterización (botas, tapa bocas, guantes).
- Plástico para muestreo
- Báscula

ANEXO 2
FOTOS DE CARACTERIZACIÓN



Foto 1. Caracterización de residuos sólidos de la EMAB



Foto 2. Caracterización de residuos sólidos de la EMAB



Foto 3. En esta foto se evidencia la falta de aseo en las áreas comunes.



Foto 4. Se evidencia el uso de recipientes inadecuados para el manejo de los residuos sólidos generados.



Foto 5 y foto 6. Se evidencia la falta de capacitación sobre separación en la fuente, y falta de puntos ecológicos.



Foto 6.



Foto 7. En esta foto se muestra las cajas donde depositan el papel usado para posteriormente reutilizarlo o venderlo.



Foto 8. Se evidencia la falta de recipientes adecuados para la disposición de los residuos sólidos, lo cual dificulta su posterior aprovechamiento.