

**Plan de gestión ambiental para manejo de residuos sólidos de la I.E Roberto Botero  
Morales.**

**Trabajo Presentada para Obtener el Título de Especialistas en Educación  
Ambiental  
Fundación Universitaria los Libertadores**

**Katherine María Prada Sánchez**

**Directora:**

**Ana dolores Gómez Romero**

**Diciembre 2019**

## Contenido

Resumen .....	7
Abstract .....	8
1. Planteamiento del problema .....	9
2. Objetivos .....	11
2.1 Objetivo general .....	11
2.2 Objetivos específicos .....	11
3. Justificación .....	12
4. Antecedentes .....	13
5. Marco Teórico .....	15
5.1 Marco Legal .....	20
6. Metodología .....	23
6.1 Línea de investigación .....	23
6.2 Etapas .....	23
7. Diagnóstico ambiental .....	26
7.1 Municipio de Arroyo Hondo, Bolívar .....	26
7.2 Institución educativa técnica agropecuaria Roberto Botero Morales .....	27
7.3 Diagnóstico ambiental institución educativa Roberto Botero Morales .....	27
7.4 Caracterización de residuos solidos.....	35
8. Plan de gestión para el manejo de residuos sólidos: mi entorno limpio, mi ambiente sano	

8.1	Objetivos:.....	37
8.2	Programas para implementar el plan de manejo ambiental .....	37
8.2.1	Programa 1: Política ara la gestión integral de residuos sólidos .....	37
8.2.2	Programa 2. Estrategia para la minimización de la generación de residuos sólidos.....	40
8.2.3	Programa 3. Adecuación o sustitución de puntos ecológicos .....	43
8.2.4	Programa 4. Recolección y transporte interno de residuos sólidos .....	55
8.2.5	Programa 5. Acondicionamiento del almacenamiento central de residuos .....	63
8.2.6	Programa 6. Formación, educación y sensibilización ambiental.....	68
9.	Plan de seguimiento y control .....	74
10.	Plan de contingencias .....	76
10.1	Plan estratégico .....	76
10.2	Plan operativo .....	84
10.3	Plan informativo.....	86
11.	Conclusiones y recomendaciones .....	89
12.	Referencias.....	92

## Lista de figuras

Figura 1. Ubicación Municipio Arroyo Hondo, Bolívar	26
Figura 2. Impactos Ambientales I.E Roberto Botero Morales	28
Figura 3. Interés de Formación I.E Roberto Botero Morales	29
Figura 4. Problemas ambientales- Afectación a la Salud I.E Roberto Botero Morales	29
Figura 5.Evidencia Mapas Parlante- Cartografía Social	32
Figura 6. Punto Ecológico cocina	46
Figura 7. Punto ecológico restaurante escolar, áreas comunes y pasillos.	48
Figura 8.Punto ecológico aulas, sala de sistema, laboratorio.	49
Figura 9. Recipiente para el almacenamiento temporal inicial biblioteca.	50
Figura 10. Recipiente de almacenamiento temporal inicial oficinas administrativas y salón de profesores.	51
Figura 11.Recipiente de almacenamiento temporal inicial baños.	52
Figura 12. Ubicación de puntos ecológicos y recipientes de almacenamiento temporal	54
Figura 13.Ruta 1 de recolección interna	59
Figura 14. Ruta 2 de recolección interna	59
Figura 15.Ruta 3 de recolección interna	60
Figura 16.Ruta 4 de recolección interna	60

## Lista de tablas

Tabla 1. Aspectos e Impactos en la I.E Técnica Agropecuaria de Arroyo Hondo Roberto Botero Morales.....	34
Tabla 2. Propuesta la sustitución de insumos .....	42
Tabla 3. Convención de colores para puntos ecológicos.....	45
Tabla 4. Especificaciones puntos ecológicos cocina.....	46
Tabla 5. Especificaciones puntos ecológicos restaurante escolar, áreas comunes y pasillos .....	48
Tabla 6. Especificaciones puntos ecológicos aulas, sala de sistema y laboratorio .....	49
Tabla 7. Especificaciones puntos ecológicos biblioteca.....	50
Tabla 8. Especificaciones Recipiente para el almacenamiento temporal inicial oficinas administrativas y salón de profesores .....	51
Tabla 9. Especificaciones puntos ecológicos biblioteca.....	52
Tabla 10. Puntos ecológicos y recipiente para el almacenamiento temporal inicial.....	53
Tabla 11. Presupuesto .....	55
Tabla 12. Propuesta de vehículos de recolección y transporte interno.....	57
Tabla 13. Total de recolección y transporte interno de residuos solidos.....	62
Tabla 14. Comparación requisitos del decreto 2189 de 2013.....	64
Tabla 15. Acondicionamiento del almacenamiento central de residuos. ....	67
Tabla 16. Programa de Formación, Educación y Sensibilización Tema 1. ....	70
Tabla 17. Programa de Formación, Educación y Sensibilización Tema 2. ....	70
Tabla 18. Programa de Formación, Educación y Sensibilización Tema 3. ....	71
Tabla 19. Presupuesto de Formación, Educación y Sensibilización .....	72
Tabla 20. Frecuencia de probabilidad de riesgo .....	78
Tabla 21. Vulnerabilidad de riesgos.....	78

Tabla 22. Matriz riesgo e impactos .....	79
Tabla 23. Criterios de aceptabilidad.....	79
Tabla 24. Tipo de amenazas identificadas.....	81
Tabla 25. Matriz de evaluación de riesgo.....	83
Tabla 26. Medidas a tomar en caso de incendio o derrames de residuos .....	86
Tabla 27. Entidades de apoyo ante emergencia .....	87
Tabla 28. Presupuesto general .....	88

## **Resumen**

La institución educativa Técnica Agropecuaria Roberto Botero Morales ubicada en el municipio de Arroyo Hondo, Bolívar, es una institución oficial, género mixto, de carácter académico que cuenta con tres jornadas, grados de pre- escolar, primaria y bachillerato, además de bachillerato para adultos en la jornada nocturna, con una población de 1450 personas incluyendo estudiantes, docentes, personal de servicios generales y personal administrativo. En la actualidad no cuenta plan de manejo de los residuos que se generan en su interior, adicional a esto la comunidad educativa no tiene buenos hábitos y arroja los residuos al suelo convirtiendo algunas zonas del plantel en pequeños botaderos, además las canecas que hay no son suficientes para el volumen de residuos que se están generando y por esto es que el personal de aseo los quema cuando los recipientes llegan a su máxima capacidad, generando gases y afectando la calidad del aire que se respira en la institución y en las zonas aledañas. Es por esto que a través de la implementación del plan, se contribuye a la transformación de los hábitos y comportamientos de los miembros de la comunidad educativa aportando beneficios como la reducción de residuos arrojados en las instalaciones, la separación y recolección de materiales como el plástico, papel y cartón, reducción de la muerte de animales por ingestión de residuos y disminución de la contaminación de los cuerpos de agua.

## **Abstract**

Técnica Agropecuaria Roberto Botero Morales school located in Arroyo Hondo, Bolívar, this is a public academic character and mixed gender school, it counts with three school days, has elementary school, middle school and high school and high school for adults at night, as well. The school has 1450 people, including students, teachers, general service and administrative staff. Nowadays, the school does not have a management plan for the solid waste generated inside of it, furthermore, people do not have good habits and they throw away to the floor the solid waste, turning some places into little dumps. Besides that, the trash cans are not enough for the solid waste volume generated and because of this, the general service staff burns it when the trash cans are already fulfilled, generating polluting gases and affecting school and surrounding area's air quality. It is because of this, that through the management plan implementation, it will contribute to the transformation of habits and behaviors of people in all the school, bringing some benefits as solid waste reduction, source separation and recollection of plastic, paper and paperboard, reduction of animal death for solid waste ingest and water pollution bodies reduction.

## **1. Planteamiento del problema**

La institución educativa Técnica Agropecuaria Roberto Botero Morales (ROBOMO) está ubicada en el municipio de Arroyo Hondo, Bolívar, se encuentra en la cabecera municipal y es una institución oficial, género mixto, de carácter académico que cuenta con tres jornadas, cuenta con grados de pre- escolar, primaria y bachillerato, además de bachillerato para adultos en la jornada nocturna, en la actualidad la población de 1450 personas incluyendo estudiantes, docentes, personal de servicios generales y personal administrativo.

En la actualidad no cuenta plan de manejo de los residuos que se generan en su interior, agravado por la falta de recolección de los mismos, el cual no solo no tiene horario establecido sino que el servicio no es prestado de manera constante y en el mejor de los casos puede presentarse una vez al mes, adicional a esto la comunidad educativa no tiene buenos hábitos y arroja los residuos al suelo convirtiendo algunas zonas del plantel en pequeños botaderos; las canecas que hay no son suficientes para el volumen de residuos que se están generando y por esto es que el personal de aseo los quema cuando los recipientes llegan a su máxima capacidad, generando gases y afectando la calidad del aire que se respira en la institución y en las zonas aledañas ya que “el humo generado de la quema de residuos constituye un importante irritante respiratorio y puede hacer que las poblaciones afectadas tengan mucha más susceptibilidad a las enfermedades respiratorias” (Escalona Guerra , 2014, pág. 274) y de esta forma se está afectando la calidad de vida de estudiantes, docentes y comunidad en general.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos es un problema ambiental a nivel mundial y según el informe del Banco Mundial titulado *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*:

“si no se adoptan medidas urgentes, para 2050 los desechos a nivel mundial crecerán un 70% con respecto a los niveles actuales. Es por esto que se vuelve necesario implementar estrategias para reducir el volumen de los residuos que están siendo arrojados al ambiente, sobre todo aquellos que de alguna manera pueden volver a incorporarse en un proceso productivo y darle un aprovechamiento”.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, es de vital importancia implementar estrategias como planes de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos en instituciones educativas, ya que los residuos que son generados dentro de las ellas siguen siendo unas de las problemáticas que afecta no solo al ambiente, sino también a las comunidades cercanas a las sedes educativas. En Colombia el tema del manejo adecuado de los residuos sólidos ha evolucionado con el paso del tiempo, tanto que existen una política pública, varias resoluciones y decretos que buscan generar conciencia y que todos los ciudadanos aprendan a gestionar los residuos generados para mitigar los impactos que estos ocasionan, sin embargo aún hay mucho que fortalecer para lograr el objetivo de esta política. Es por todo lo anterior se planteó el siguiente interrogante:

¿Cómo gestionar de manera adecuada los residuos generados por las diferentes actividades llevadas a cabo en la institución para mitigar los impactos ambientales que éstos ocasionan?

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar un plan gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos en la institución educativa Roberto Botero Morales del municipio de Arroyo Hondo, Bolívar.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico ambiental de la institución educativa Roberto Botero Morales.
- Formular medidas de manejo, programas que permitan realizar una efectiva gestión de los residuos sólidos de la institución.
- Identificar oportunidades de mejora en el manejo integral de los residuos sólidos generados.

### **3. Justificación**

La educación ambiental es el proceso de formación que permite identificar y reconocer la estrecha relación que tiene el ser humano con el ambiente y que todas sus acciones tienen una consecuencia positiva o negativa en este, y es precisamente a través de la educación de donde debemos partir para comenzar a transformar individuos y generar conciencia sobre el cuidado del ambiente en las instituciones educativas.

El desarrollo de un plan de gestión ambiental para el manejo de los residuos de la institución educativa Roberto Botero Morales del municipio de Arroyo Hondo es importante ya que dará a conocer las pautas que se deben seguir para que las actividades que realice la institución para el manejo de sus residuos sean sostenibles y se puedan reducir los impactos negativos que estos generan, todo esto dentro de un proceso de planeación que permita crear un plan que cumplan con los requisitos legales establecidos, definiendo responsabilidades, prácticas y procedimientos; también es importante que el plan sea del dominio de todos.

Es necesario que los estudiantes, docentes, personal de servicios generales y administrativos aprendan a gestionar de manera adecuada los residuos que generan diariamente para reducir sus impactos y a su vez mejorar su calidad de vida, que reconozcan que desde su comportamiento pueden transformar su entorno de manera positiva y con el desarrollo de esta propuesta de intervención se pretende lograr una reducción de los residuos sólidos que se generan en la institución promoviendo la separación en la fuente, el almacenamiento y disposición final de los residuos en pro de construir una cultura amigable con el entorno, también se fortalecerán alianzas con cooperativa de reciclaje para hacer entrega de material reciclable, lo que permite dignificar la vida de las personas que viven de este labor.

#### **4. Antecedentes**

Luego de realizada la revisión de otras investigaciones, trabajos y proyectos sobre el manejo de residuos en las instituciones educativas en diferentes lugares del territorio colombiano, se citan los trabajos que se tienen como referente y los cuales ayudaran a definir y fortalecer los conceptos claves de esta propuesta de intervención:

En primer lugar referencio la propuesta de posgrado titulado “Manejo y disposición de residuos sólidos en algunas dependencias de la IED Pozos Colorados de la ciudad de Santa Marta”, presentado por Gomez, Montenegro y Vasquez (2015) a la Fundacion Universitaria los Libertadores; el objetivo de este trabajo consistió promover la participación activa de los estudiantes del grado 5° en el manejo adecuado de residuos sólidos y lograr su concientización y fortalecimiento en torno al cuidado del medio ambiente. Como resultado se logró un cambio de actitud de los estudiantes frente la reducción de los residuos sólidos en la institución, ya que mostraron motivación e interés por los temas ambientales, y se consiguió a través de los talleres una verdadera sensibilización frente a la problemática. Esta práctica mostro cómo es posible aplicar un aprendizaje lúdico en tema seleccionado con la participación de la comunidad en el compromiso y la responsabilidad frente a la problemática planteada, ya que el desarrollo de actividades lúdicas brinda la posibilidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras. Esta experiencia puede aportar al desarrollo de estrategias de sensibilización utilizando lúdicas para que la comunidad educativa pueda apropiarse de los conocimientos de una forma más amena.

La segunda propuesta revisada y titulada “Plan de manejo de residuos en la institución educativa Antonia Santos de la Ciudad de Montería”, la cual fue realizada para obtener título

de posgrado y presentado por Caballero, Lugo y Doval (2016) a la Fundacion Universitaria los Libertadores y el cual tuvo como objetivo diagnosticar las condiciones actuales del manejo y disposición final de los residuos dentro de la institución educativa, con el desarrollo de este trabajo se logró identificar los factores de riesgo para la comunidad educativa, también se diseñó una propuesta metodológica para vincular a los diferentes actores escolares (docentes, estudiantes, padres de familia, administrativos y directivos) y las estrategias didácticas planteadas conllevaron a la socialización y descripción de los elementos del plan como fueron las capacitaciones y espacios de debate frente a la necesidad de disminuir la producción de residuos por consumo, las actividades de campo, el diseño del mapa de la ruta de transporte de residuos, su respectiva señalización y divulgación hacia la comunidad educativa. Estos resultados muestran algunas estrategias claras para la vinculación de los diferentes actores de la comunidad educativa que pueden servir de guía para la presente propuesta.

La última propuesta revisada fue el trabajo cuyo título es “Diseñar una cartilla didáctica virtual para sensibilizar a la comunidad sobre el manejo de los residuos sólidos con estudiantes de grado sexto” de posgrado y que fue presentado por Chavez, Quintero, Valencia, y Vásquez, (2015) a la Fundacion Universitaria los Libertadores se logró descubrir las condiciones necesarias para realizar estrategias de reciclaje dentro del proceso formativo, a través del trabajo cooperativo con los maestros, mediante el cual se posibilitó un espacio para diálogos, debates, confrontaciones y compromiso para asumir retos y lo más importante alcanzado dentro de esta investigación fue el fortalecimiento de la conciencia ambiental de todos los participantes; el Ser y el Saber-Hacer contemplados en esta investigación fue el

potencial más grande para alcanzar los máximos logros en cada una de las actividades propuestas. Con los resultados obtenidos en esta investigación queda claro que uno de los retos está en poder lograr comprometer a estudiantes, docentes, administrativos y que sean ellos los protagonistas de la implementación de esta propuesta.

## **5. Marco Teórico**

El Gobierno regional Cusco (2012) citado por (Eliecer, 2014) en su plan operativo institucional menciona que:

Los residuos sólidos son un problema a nivel mundial que se agrava con la irresponsabilidad que se tiene al no cambiar nuestros hábitos de consumo y de disposición final de nuestros residuos, que es el resultado de lo que a diario generamos en todas las actividades que realizamos ya sea en el trabajo, centro de estudio, hogar, centros recreativos, etc. (p. 272)

Por lo anterior es de vital importancia que desde las instituciones educativas como centros de formación se comiencen a mejorar esos hábitos de consumo y de disposición de los residuos, enseñando cual debería ser el comportamiento adecuado con el ambiente, en todo esto juega un papel muy importante la educación ambiental, que como lo define el Ministerio de Educación Nacional y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2002) en la política de educación ambiental es:

Considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación

de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente. (p.18)

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente la educación ambiental juega un papel muy importante para la transformación y generación de una conciencia responsable con el ambiente, entendiendo este último como “entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna los seres humanos y sus interrelaciones” ( NTC-ISO 14001, 2015, pág. 2), un concepto que nos permite analizar que el ambiente no es solo todo lo que nos rodea sino que también debemos tener en cuenta las relaciones que existe entre cada uno de los elementos que lo componen, al entender esto se podrá lograr una apropiación y reconocimiento del entorno y que cada una de las acciones que se realizan de forma cotidiana tiene un impacto en él y es ahí donde “la educación ambiental resulta clave para comprender las relaciones existentes entre los sistemas naturales y sociales” (Martínez Huerta, 2008), ya que promoviendo la generación de conciencia y actitudes amigables con el ambiente se puede lograr una transformación a la comunidad educativa de la institución y a partir de esa apropiación se puedan reconocer como actores y agentes de cambio en la reducción de los impactos ambientales.

La quema de los residuos sólidos como alternativa de eliminación genera graves consecuencias para las poblaciones expuestas a los gases contaminantes que se generan durante esta actividad, afectando la calidad del aire que respiran y por ende también afectando la salud, como lo menciona (Cunningham, Cunningham, & Saigo , 2005) citado por (Ashikin Mabahwi, Ling Hoon Leh, & Omar, 2015):

La contaminación del aire causa efectos en la salud por inhalación o absorción directa a través de la piel o contaminación de comida y agua. Estos elementos contaminantes del

aire son agentes oxidantes muy fuertes, sulfatos, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y El O<sub>3</sub> actúa como irritante que daña los tejidos delicados de los ojos y las vías respiratorias. (p. 284)

A continuación, se presentan los conceptos que sirven de base y que permiten el desarrollo adecuado de la presente propuesta de intervención:

La definición de residuo sólido como lo establece el (Decreto 1713 , 2002, pág. 3):

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

Partiendo de esta definición tenemos entonces que los residuos sólidos generados en las actividades de la institución educativa se generan principalmente en procesos administrativos y de las jornadas de descanso donde la comunidad educativa consume alimentos, que en su mayoría se encuentra en empaque plástico y botellas del mismo material. Identificadas las actividades en las cuales se generan los residuos, es necesario reconocer como clasificarlos para saber qué podemos hacer con ellos y así reducir los impactos que están ocasionando al ambiente, por tal razón debemos conocer que los residuos se clasifican en residuo sólido aprovechable y no aprovechables; los primeros se refiere a “elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo” y los no aprovechables como “todo material o sustancia sólida o de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de

aprovechamiento y que no tienen ningún valor comercial” (Decreto 1713 , 2002, pág. 3). Lograr que los estudiantes, docentes y personal administrativo comprendan lo esencial que es reconocer los tipos de residuos para su correcta clasificación y separación en la fuente puede permitirnos avanzar en la implementación de plan de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos de la institución Roberto Botero Morales.

Teniendo en cuenta lo anterior es necesario que todo el personal de la institución aprenda y pueda llevar a la práctica en sus actividades diaria lo que es la gestión integral de residuos sólidos que según el Decreto 1713, 2002 está definida como:

El conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final. (p.2)

Para poder lograr lo anterior es necesario reconocer que los seres humanos somos generadores de residuos y la gestión de los mismos es una actividad que debe ser tenida en cuenta por todo aquel que sea generador, en otras palabras todos debemos velar y aprender a gestionar y saber cómo manejar de manera correcta esos residuos que diariamente generamos. Cabe decir que esto es, tanto en el hogar como en el ámbito institucional. Entre otros aspectos la gestión integral incluye no sólo las actividades propias de manejo de residuos, sino la planeación, implementación, operación, seguimiento y control de éstas. Esta gestión va dirigida no sólo a entregar los residuos a las empresas encargadas de su manejo, sino a la implementación de las etapas de manejo de los residuos a saber: minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento adecuado, transporte, tratamiento,

en caso necesario, y disposición final; también está dirigida a realizar las acciones necesarias para promover su aprovechamiento y tratamiento adecuado. Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos como se establece en (GTC- 86, 2003, pág. 1).

Entonces los planes de gestión ambiental son herramientas para las empresas, organizaciones e instituciones donde se dan las pautas a seguir para que cada actividad sea mitigada en relación con sus impactos ambientales negativos que generan.

El plan debe relacionar todos los procesos, cambios y acciones que se deben llevar a cabo para llegar en cada área o actividad dentro y fuera de la organización con herramientas ambientales, estos planes de gestión ambiental en su mayoría se basan en el modelo ISO conformado o destacado por las fases de planear, hacer, verificar y actuar.

Según el descrito por (Ramírez Lopera & Devia Castiblanco, 2017, pág. 11):

La planificación es la inspección ambiental detallada para destacar las principales falencias a mejorar con su tiempo de mejora, especificando objetos ambientales de la organización las medidas y acciones preventivas.

El hacer o implementación es la fase de ejecución, se realizan las medidas preventivas a tomar para los anteriores objetivos; esta fase se realiza con personal capacitado, recursos físicos y financieros, la comunicación interna de las políticas ambientales.

Fase de verificación, después de ejecutar los planes se debe monitorear las respectivas actividades evidenciando su eficiencia y comparando la organización del antes y después de los cambios con mediciones, acciones de monitoreo, listas de chequeo, matrices, y

auditorías internas y por último la fase de actuar, donde se adoptan las recomendaciones de los resultados obtenidos en la fase de verificación.

Comprender el funcionamiento de un plan de gestión puede ayudarnos para la buena implementación del mismo, y esto es lo que busca esta propuesta además de diseñar el plan, poder sensibilizar a la comunidad educativa de que son ellos realmente quienes pueden mejorar la calidad del ambiente de su entorno con un manejo adecuado de sus residuos.

### **5.1 Marco Legal**

La constitución de Colombia de 1991 es un clara en su artículo 79 en el cual dice que “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano”. Si bien el estado está en la obligación de garantizar este derecho, es también obligación de todos los ciudadanos propender por el cuidado de nuestro entorno. Por tal razón es necesario conocer la normatividad ambiental vigente para el manejo adecuado de los residuos sólidos y como desde nuestro rol como ciudadanos podemos aportar para su cumplimiento.

Teniendo en cuenta la legislación ambiental colombiana se encuentran diferentes normas que buscan preservar el ambiente y reducir los impactos causados a este, a continuación se describen resoluciones, decretos y leyes que dictan conceptos y rutas para el manejo adecuado de los residuos sólidos y que son claves para el desarrollo de esta propuesta:

La Ley 09 del 1979 con reglamentaciones para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona con la salud humana y medidas sanitarias sobre residuos sólidos. Esta ley establece algunas reglas para el manejo de los residuos y no se presente proliferación de vectores y posibles daños a la salud. Además está la Ley 99 de 1993 la cual establece política ambiental y el ministerio de medio ambiente y funciones del

ministerio concerniente a residuos sólidos, corporaciones autónomas y residuos sólidos, seguida de la política de gestión de residuos sólidos de 1998 que establece acciones sobre la gestión de residuos sólidos y cuyo objetivo es minimizar los riesgos que ocasionan los residuos a los seres humanos y el ambiente, es política es clara en cuanto a que se debe trabajar arduamente en fomentar la "cultura de la no basura", en la medida en que el porcentaje de reducción de la generación de residuos es directamente proporcional con la reducción del esfuerzo en la gestión sobre los residuos que se generan, es decir, que un kilo menos generado, es un kilo menos que demanda labores de almacenamiento, transporte, tratamiento, aprovechamiento racional, deposición y/o eliminación. Así mismo establece como principio básico, la "Gestión Diferencial" de los residuos peligrosos y no peligrosos, y el manejo separado de los residuos aprovechables frente a los no aprovechables, con lo cual se proyecta como resultado de los ejercicios comprometidos, la administración compatible con el medio ambiente, de los diversos flujos de residuos generados por la sociedad. En este sentido, la política para la gestión integral de residuos incluye varias etapas jerárquicamente definidas como son la reducción en el origen, aprovechamiento y valorización de materiales orgánicos e inorgánicos, tratamiento y transformación para reducir el volumen a disponer, y peligrosidad y disposición final controlada.

También está el decreto 1713 de 2002 por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la gestión integral de residuos sólidos, la cual define conceptos relacionados con el manejo de los residuos. Establece normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios y asigna a los municipios y departamentos la responsabilidad en el manejo

de los residuos sólidos y la obligación de formular e implementar planes de gestión integral de residuos sólidos. Seguido de esto también se tiene en cuenta a el Decreto 1140 de 2003 por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de unidades de almacenamiento de los residuos sólidos y que a su vez fue modificado por el decreto 1505 de 2003 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan disposiciones sobre el aprovechamiento de los residuos sólidos.

Los instrumentos claves para el desarrollo del plan de gestión de residuos de esta propuesta es en primer lugar la norma GTC 86 de 2003, Guía para la implementación de la gestión integral y la directrices para le realización de la gestión de residuos y en la cual se enmarca la gestión integral de residuos sólidos en la metodología del ciclo continuo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), con el fin de promover la mejora continua en la gestión de residuos, y la norma GTC 24 de 2009, guía para la separación en la fuente y la cual establece código de colores para la separación en la fuente y posterior aprovechamiento de los residuos, también plantea un código de colores teniendo en cuenta el tipo de residuo, razón por la cual en las instituciones educativas debe adoptarse esta clasificación, tomando como referencia el color gris para cartón y papel, el color azul para los plásticos y el color verde para los residuos ordinarios.

## 6. Metodología

### 6.1 Línea de investigación

La línea de investigación a la cual se ajusta la construcción de este plan de manejo ambiental es Globalización y Desarrollo Sostenible (GDS), la cual hace énfasis en dichos conceptos y como estos pueden aportar a una mejor forma de apropiación de conocimiento en la comunidad educativa. El concepto de desarrollo sostenible descrito en el informe de la Comisión Brundtland de 1987 como “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades” citado por (UNESCO , 2012) y con el diseño de Plan de gestión para el manejo de Residuos Sólidos de la I.E Roberto Botero Morales se pretende llevar la educación como una herramienta para el desarrollo de acciones locales que permitan contribuir al desarrollo sostenible y de alguna manera aportar a los objetivos del desarrollo sostenible, por tal razón es importante tener en cuenta los conceptos de esta línea de investigación ya que estos pueden aportar a una mejor forma de apropiación de conocimiento en la comunidad educativa.

### 6.2 Etapas

Para el desarrollo del plan de manejo ambiental del residuos sólidos se aplicó la investigación cualitativa, cuyo objetivo es obtener datos de la comunidad educativa y convertirlo en información que como lo describe lo (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014) fue recolectada en el ambiente natural de los participantes. El diseño metodológico se dividió en 3 etapas descritas a continuación:

**Etapas 1: Recolección y organización de información:** En esta etapa se recolectó la información necesaria para la construcción del diagnóstico ambiental de la institución educativa, que partió de una revisión y análisis documental, además de aplicación de

instrumentos como la observación y aplicación de encuestas dirigidas a la comunidad educativa.

**Población y muestra:** La población de la institución educativa está conformada por 58 docentes, 1383 estudiantes y 9 personas como parte del personal administrativo entre los cuales se incluye el personal de servicios generales. La muestra con la cual se trabajó fue 1 estudiante de cada grado de secundaria, además de docentes líderes PRAE y personal administrativo.

**Instrumentos:** Los instrumentos que se aplicaron para la recolección de información serán la observación, esta fue mediante un formato el cual se aplicó con el objetivo de cuantificar en volumen la cantidad de residuos generados en la institución, además de la aplicación de encuestas. Estos instrumentos fueron escogidos ya que permitieron entender las dinámicas socio-ambientales de la institución e identificar como estas inciden en la problemática ambiental del manejo inadecuado de residuos sólidos. Teniendo en cuenta lo afirmado por (Bautista , 2011) “La entrevista es una técnica de investigación que permite obtener datos mediante un diálogo” y “tiene la ventaja de que son los mismos actores sociales quienes proporcionan esos datos relativos a sus actitudes, comportamiento, juicios” (p. 170), por tal razón se convierte en el instrumento que permitió recolectar la información para desarrollar el diagnóstico ambiental de la sede educativa.

**Etapa 2: Análisis e interpretación de la información:** Luego de recolectada la información se continuó con su análisis a través de herramientas como Excel para organizar y tabular los resultados de encuestas y Word para la construcción del diagnóstico ambiental de la sede educativa.

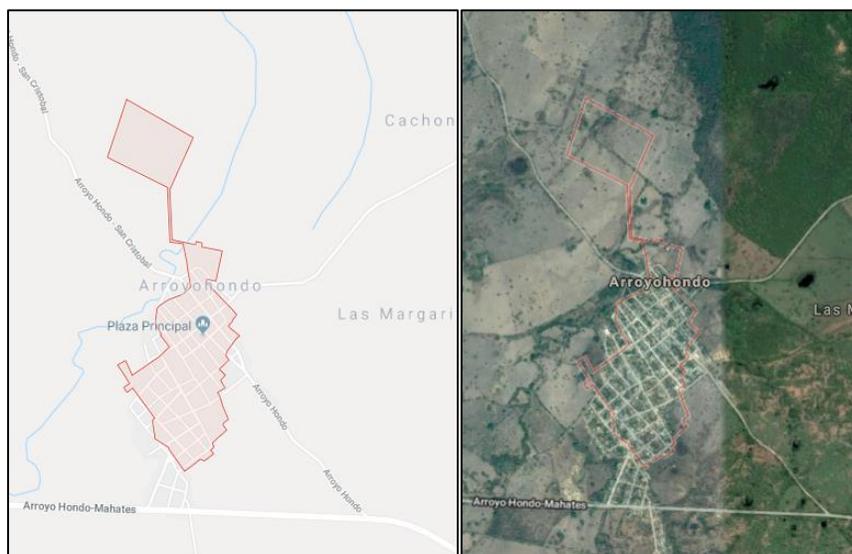
**Etapa 3: Diseño del plan gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos:** En esta última etapa se diseñó el plan de manejo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos previamente en las etapas anteriores y con el cual se puede dar un manejo adecuado a los residuos sólidos generados en las diferentes actividades de la institución educativa.

## 7. Diagnóstico ambiental

### 7.1 Municipio de Arroyo Hondo, Bolívar

Teniendo en cuenta lo descrito en el plan de ordenamiento del municipio, Arroyo hondo se encuentra localizado en la parte septentrional del Departamento de Bolívar en las coordenadas 74° 30' 27" Longitud Occidental y 10° 30' 07" Latitud Norte. La Organización y División Territorial es la Cabecera Municipal, cinco Corregimientos y una Vereda. El Perímetro Urbano de la Cabecera de se encuentra definido hasta las zonas donde llegan los servicios públicos, desde la estación de servicio hasta la salida a Hato viejo, incluyendo el Sector de Nueva Esperanza. Existen cinco corregimientos en el Municipio de Arroyo hondo, éstos son: Machado, Sato, Pilon, Monroy y Solabanda (san francisco). La única vereda del municipio de Arroyo hondo es la de Las Flores, la cual se encuentra en la zona nor – oeste de Monroy y se llega a ella por un camino de herradura.

Figura 1. Ubicación Municipio Arroyo Hondo, Bolívar



Fuente: Google Maps, 2019

## **7.2 Institución educativa técnica agropecuaria Roberto Botero Morales**

La Institución Educativa Técnica agropecuaria Roberto Botero Morales (ROBOMO) cuya dirección es calle 7kr 3-6, barrio los patios. Para el año 2017 contaba con 57 docentes y 1610 estudiantes.

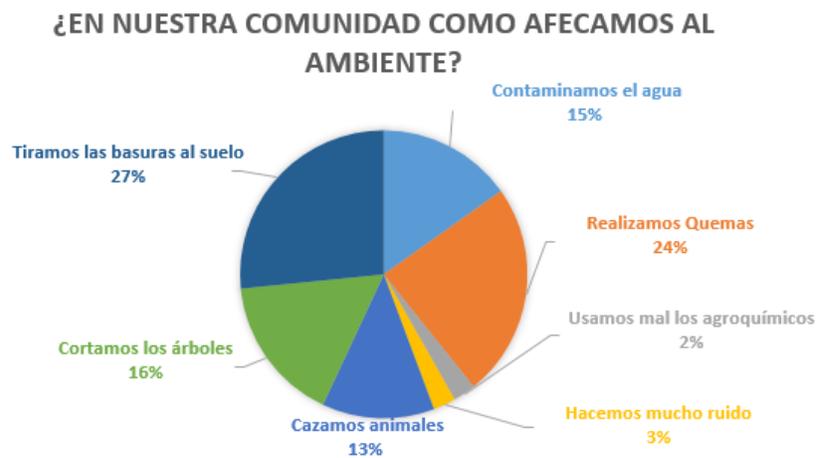
Es una institución oficial, genero mixto, de carácter académico que cuenta con tres jornadas y fines de semana. Cuenta con grados de pre- escolar, básico primario y bachillerato, además de bachillerato para adultos en la jornada nocturna.

## **7.3 Diagnóstico ambiental institución educativa Roberto Botero Morales**

Para el desarrollo de diagnóstico ambiental de la institución educativa técnica agropecuaria Roberto Botero Morales se realizó una encuesta de exploración de percepción inicial. La población a la cual se le aplico el cuestionario fueron docentes, personal administrativo y estudiantes de los grados de 3 primaria a 11 de bachillerato. A continuación se describen cada uno de los resultados a los diferentes interrogantes evaluados. En la figura 2. se puede observar que los impactos con mayor porcentaje son los siguientes: Tirar los residuos al suelo con un 27%, seguido de quema de residuos con 24%, continuando con la tala de árboles con 16% y contaminación del agua con 15%, caza de animales, por ultimo están el generación de ruido con 3% y uso inadecuado de agroquímicos 2%. Una de las razones por la cual se presenta la problemática de manejo inadecuado de residuos se debe a que el municipio a pesar de contar con sistema de recolección no es eficiente, ya que según los comentarios de las personas a las cuales se le aplico el cuestionario afirman que en

ocasiones el camión tarde 15 o 1 mes en hacer la recolección, lo que los obliga a quemar los residuos.

Figura 2. Impactos Ambientales I.E Roberto Botero Morales



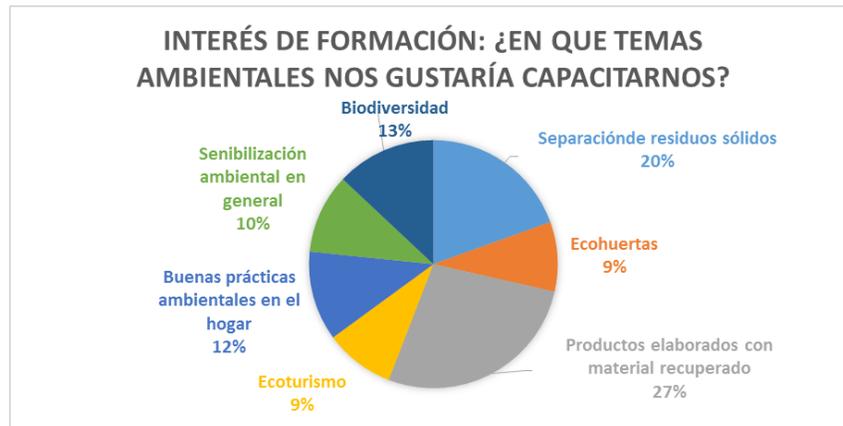
Fuente: Autor, 2019.

La manera como se puede mejorar el ambiente es realizando acciones que ayuden a reducir los impactos negativos como lo es reciclar, reutilizar, haciendo campañas de sensibilización sobre el manejo adecuado de residuos, además de hacer uso adecuado de los recursos y dando un buen ejemplo sobre el cuidado y la conservación del ambiente.

En cuanto al interés de formación a la pregunta de ¿En qué temas ambientales les gustaría capacitarse? se arrojaron los siguientes resultados:

Productos elaborados con material recuperado con un 27%, seguido de separación de residuos sólidos 20%, biodiversidad 13%, buenas prácticas ambientales en el hogar 12%, sensibilización ambiental 10% y por ultimo ecoturismo y eco huertas cada una con un 10% como se evidencia en la figura 3.

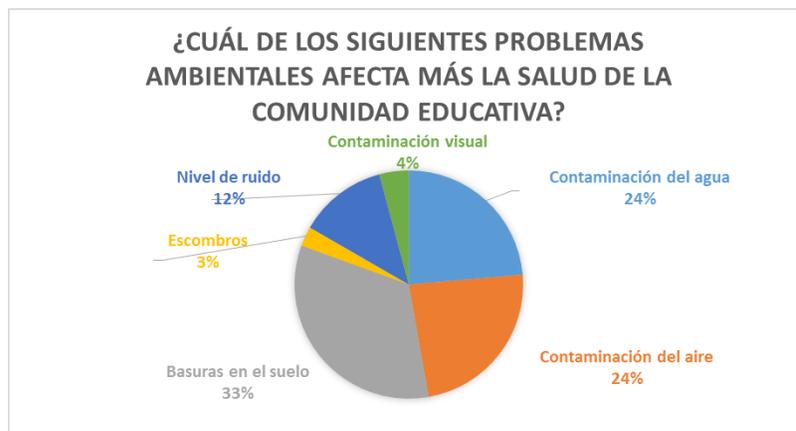
Figura 3. Interés de Formación I.E Roberto Botero Morales



Fuente: Autor, 2019.

Los problemas ambientales que consideran que más afecta la salud de la comunidad educativa es el arrojado de residuos sólidos al suelo con 34%, seguido de la contaminación del agua y el aire con 24% respectivamente, generación de ruido 12% y por último se encuentran contaminación visual y escombros como se muestra a continuación en la figura 4.

Figura 4. Problemas ambientales- Afectación a la Salud I.E Roberto Botero Morales



Fuente: Autor, 2019.

Las acciones identificadas que desarrollan diariamente que impactan al ambiente son las siguientes: generación de residuos, consumo de agua, energía, alimentos, quema de residuos, generando gases de efecto invernadero, talando árboles, cazando animales.

También se desarrolló un taller de caracterización de la cultura ambiental con los integrantes del comité de educación ambiental CEA y se lograron identificar componentes culturales, naturales y sociales de su entorno. A continuación se describen los componentes:

#### Componentes culturales

- Comparsas
- Fiestas Patronales: 31 de Octubre cumpleaños de Arroyo Hondo
- Fiesta de toros: 5,6,7 y 8 de Diciembre
- Procesiones Santa Bárbara. (4 de Diciembre- 24 de Junio)
- Religión: Católica
- Mitos

#### Componentes naturales

- Canal del Dique
- Ciénaga Machado
- Ciénaga Jobo
- Arroyo Monroy
- Arroyo Grande
- Bosque seco tropical
- Árboles: Matarraton, Tamarindo, Ciruelo, Mamon, Níspero, Acacia, Ceiba, Trupillo, Totumo
- Loma Monroy
- Animales: Armadillo, Cornis, Conejo, venado

#### Componentes Sociales

- Económico: Ganadería, comercio, pesca y agricultura.
- Casa de la cultura
- Iglesia
- Centros deportivos
- SENA
- Canteras
- Comandancia de policía

- Empresas de servicios públicos
- Empresa: Argos
- Institución Educativa
- Centro de salud
- Alcaldía
- Fundaciones
- CARDIQUE

Como conclusión se llegó al concepto de visión sistémica de ambiente:

El ambiente “es la interacción entre lo natural y social mediado por lo cultural”, aquí el hombre además de dejar de ser el centro y ubicarse en lo social, analiza, interpreta y comprende la naturaleza desde la cultura representado en las distintas poblaciones y comunidades en los espacios y hábitat donde se encuentren, analiza no sólo los aspectos fisicoquímicos y biológicos sino también, la dimensión humana desde las implicaciones demográficas, psicosociales, técnicas, económicas, políticas; aquí las corresponsabilidades en la sostenibilidad del ambiente son mayores.

Siguiendo la metodología del taller de mapas parlantes como una herramienta que permite construir conocimiento de manera colectiva; acerca a las comunidades a sus realidades de territorio físico, social, económico, histórico y cultural. Esta construcción se materializo, con la elaboración conjunta de mapas a través de procesos de comunicación y participación activa de los participantes y destaca el intercambio de saberes plurales que se combinan para lograr a una imagen colectiva del territorio.

El objetivo principal era representar gráficamente las principales características del territorio, sus contenidos, significados e importancia para sus comunidades. Identificar, mediante una representación gráfica los componentes: natural (elementos agua, aire, suelo, fauna, flora y elementos geográficos), cultural (folclore, mitos imaginarios, costumbres y prácticas) y social (elementos construido, económico, político e instituciones presentes en la

zona y espacios de participación comunitaria). En las siguientes imágenes se puede observar el trabajo realizado con los integrantes del comité de educación ambiental de la institución educativa ROBOMO sede principal.

Figura 5.Evidencia Mapas Parlante- Cartografía Social



Fuente: Autor, 2019.

Con este trabajo se fortaleció el conocimiento de los diferentes componentes que componen sus territorios y para el caso de los componentes naturales se logró identificar cuáles son los servicios ecosistémicos que estos les prestan a toda la comunidad y para los componentes sociales se identificaron las funciones de cada institución para el desarrollo del municipio.

Por último se identificaron los aspectos e impactos ambientales que se generan en la institución educativa y el resultado se describe a continuación:

Entre los impactos negativos identificados están: Contaminación del suelo, aire, agua, contaminación auditiva, disminución de oxígeno, siendo las principales problemática la generación de residuos sólidos.

Dentro de los impacto positivos están la generación de oxígeno producto de actividades de siembra de plantas, además de Generación del conciencia sobre el cuidado del ambiente con las jornadas de limpieza.

Las Estrategias de mejora desde lo educativo-ambiental están: Mensajes alusivos al uso adecuado de la energía, Hacer campañas sobre el cuidado y uso de agua, Manualidades con materiales reciclables, además de completar estas acciones con sitios donde disponer los residuos y realizar siembras programadas.

Tabla 1. Aspectos e Impactos en la I.E Técnica Agropecuaria de Arroyo Hondo Roberto Botero Morales

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Componente Ambiental	¿Por qué califica usted el impacto como alto, medio o bajo?	Estrategias de mejora desde lo educativo-ambiental
1. Quema de residuos	Generación de residuos	Contaminación del suelo , aire	Suelo, aire	Alto	Generar consciencia en la comunidad educativa Tener sitios donde disponer los residuos
2. Uso de la energía	Consumo del recurso	Contaminación de agua	Agua, suelo	Medio	Mensajes alusivos al uso adecuado de la energía.
3. Siembra de arboles	Mejora la calidad del aire	Genera oxígeno	Aire	Positivo	Seguir con este tipo de actividades de manera constante
4. Tala de arboles	Disminución de la cobertura vegetal	Disminución de oxígeno	Aire	Bajo	Siembras programadas
5. Uso de los baños	Consumo de agua	Contaminación y agotamiento de recurso agua	Agua	Medio	Hacer campañas sobre el cuidado y uso de agua
6. Fumigación del suelo	Contaminación con químicos	Contaminación del suelo	Suelo	Medio	Usar productos que no contengan químicos nocivos
7. Jornadas de Limpiezas	Recoger los residuos arrojados al piso	Generación del conciencia sobre el cuidado del ambiente	Suelo	Positivo	Seguir con este tipo de actividades de manera constante
8. Equipos a alto volumen	Generación de ruidos	Contaminación auditiva	Aire	Medio	Sensibilizar sobre los consecuencias de estas actividades a la salud humana
9. Arrojo de residuos solidos	Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo	Suelo	Alto	Campañas de sensibilización Manualidades con materiales reciclables

Fuente: Autor, 2019.

La institución educativa Técnica Agropecuaria de Arrollo Hondo Roberto Botero Morales conoce e identifica claramente cuáles son sus principales problemas ambientales y ha realizado algunas acciones para sensibilizar a toda la comunidad educativa y desarrollando actividades en materia de educación ambiental aunque de forma aislada. Esta institución cuenta con plan de gestión para el manejo adecuado de los residuos sólidos. Por esta razón es importante el plan ajustándolo a las condiciones actuales de la institución educativa y estructurar un plan de acción acorde con la realidad ambiental de contexto.

Es importante tener en cuenta que debido a la problemática del país de Venezuela el número de estudiantes de esta institución está en aumento, lo que a su vez agrava el problema de generación de residuos ya que los volúmenes de esto se han venido aumentando según revelan los docentes de la institución.

#### **7.4 Caracterización de residuos solidos**

En la caracterización de los residuos que se generan en las diferentes actividades de la institución educativa encontramos los siguientes: papel, cartón, botellas de vidrio, PET (botellas plásticas de agua, jugo y gaseosa), otros plásticos (vasos desechables, bolsas), latas, orgánicos, ordinarios, icopor.

El inventario de canecas en los cuales se hace el almacenamiento temporal inicial de los residuos una vez son generados, arrojo que la institución solo cuenta con 3 recipientes con una capacidad de 121 litros cada uno y que en estos son dispuestos todos los residuos sin importar su tipo. La cantidad de residuos que se genera en la institución diario es de aproximadamente 90,75kg al día, lo que a la semana seria 544,5 kg y al mes 2178 kg, en toneladas corresponde a 2,178

toneladas al mes. El 40% de los residuos son orgánicos (restos de comida, barrido, restos vegetales); 10% papel y cartón y 50% de residuos plásticos, principalmente botellas PET.

Estos residuos son arrojados a zonas aledañas de la institución y en muchas ocasiones quemados por el personal de aseo.

## **8. Plan de gestión para el manejo de residuos sólidos: mi entorno limpio, mi ambiente sano**

### **8.1 Objetivos:**

- Separar en la fuente los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en las diferentes actividades de la institución educativa.
- Reducir el volumen de los residuos sólidos entregados a disposición final a la empresa prestadora del servicio de recolección.
- Entregar residuos reciclables a cooperativa de reciclaje.

### **8.2 Programas para implementar el plan de manejo ambiental**

A continuación se presentan cada uno de las acciones propuestas, necesarias para realizar una adecuada gestión integral de residuos sólidos. Se presenta una breve descripción, el objetivo que pretende cumplir, las actividades propuesta para llevar a cabo, el procedimiento o los lineamientos a seguir para desarrollar dichas acciones, finalmente los responsables y el presupuesto para su implementación.

#### **8.2.1 Programa 1: Política ara la gestión integral de residuos sólidos**

##### **Descripción:**

El plan de gestión integral de residuos sólidos debe contar con instrumentos jurídicos, administrativos, técnicos, económicos y sociales, que sirvan de base para sus lineamientos, de este modo se pretende formular la política para la gestión integral de residuos sólidos en la institución educativa Roberto Botero Morales (ROBOMO).

Esta política busca dirigir esfuerzos que permitan incluir en sus procesos las temáticas asociadas al ambiente, a su cuidado y preservación desde el punto de vista adecuado del manejo de los residuos sólidos y las buenas prácticas ambientales.

##### **Objetivo:**

Inducir la formación y divulgación de una política de residuos sólidos al interior de la institución, que cuente con la aprobación no solo de los directivos sino de toda la comunidad educativa en general.

Acciones propuestas:

1. Incentivar a la comunidad académica para que participe en la formulación e implementación de la política de gestión de residuos sólidos.
2. Propender a vincular agentes tanto interno como externos a la institución, para el desarrollo de las actividades planteadas en los diferentes programas.
3. Hacer de la institución ROBOMO una institución ambientalmente sostenible.
4. Promover políticas de recuperación de material reciclable.

**Procedimiento:**

En conformidad con lo establecido en la resolución 1754 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 ordinarios” (Republica de Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad Y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014), se plantea la política para la gestión integral de residuos sólidos de la institución ROBOMO. Esta política tiene como base reducir y/o mitigar de forma eficiente, las afectaciones que se pudieran generar al ambiente y a los seres humanos que ocasionan el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados en cada una de las actividades desarrolladas en la institución educativa. De igual manera se pretende minimizar la cantidad de los residuos que se presentan para disposición final, contribuyendo a la protección del ambiente y a extender la vida útil de los rellenos sanitarios, además de fortalecer e impulsar el aprovechamiento de los residuos con dichas características.

Será responsabilidad de la política dejar estipuladas las bases para encaminar acciones tendientes a dar un adecuado manejo de los residuos de la institución, desde que son generados hasta que se presentan para disposición final a la empresa prestadora de servicio público de aseo, evaluando dicho proceso desde el punto ambiental, económico y socio cultural, teniendo en cuenta factores como características físicas de los residuos, tipo, procedencia, posibilidades de recuperación, alternativas de recuperación y reducción en la fuente, aprovechamiento y disposición final.

En primera instancia es importante trabajar en pro de lograr la minimización de los residuos que se presentan para disposición final, es decir llevar a cabo acciones que den como resultado la reducción en la fuente, siendo esta una forma eficaz de reducir la cantidad de residuos generados, los costos asociados al manejo y los impactos ambientales, sociales y económicos que genera su inadecuado manejo y disposición. La minimización se logra fomentando el uso racional de los recursos y mediante el aprovechamiento de residuos reciclables, reincorporándolos a una cadena productiva, valorizándolos y así reducir la cantidad de estos que se lleven a los rellenos sanitarios.

Para adelantar acciones que propendan a la adecuada gestión de residuos, se debe identificar cada uno de los aspectos que requieran de una atención especial, identificando actores y los roles que desempeñan y que como resultados se llegue a realizar un manejo diferenciado de los residuos, permitiendo la salida de los no aprovechables a disposición final y recuperando los aprovechables.

Dichos aspectos corresponden a: minimización en la generación de residuos sólidos, la adecuación de los recipientes para el almacenamiento temporal inicial de las residuos que permita realizar la separación en la fuente, entregar los residuos reciclables a una cooperativa quien se encargara de su aprovechamiento, de igual modo reestablecer lineamientos para la recolección y

transporte interno, llevar a cabo estrategias de educación ambiental en lo relacionado con el manejo adecuado de residuos sólidos.

**Responsable:**

La responsabilidad será del CEA, comité de educación ambiental liderado por un docente de la rectoría de ciencias naturales y el coordinador académico, quienes deberán velar porque se implemente la política para la gestión integral de residuos sólidos.

**Presupuesto:**

El presupuesto de este programa se incluye dentro del presupuesto general.

**Indicador:**

$$IC = \frac{AD}{AP} * 100$$

Donde:

- *IC: Índice de Cumplimiento*
- *AD: Numero de actividades desarrolladas*
- *AP: Numero de actividades propuestas*

**Política para la gestión integral de residuos sólidos**

Esta política tiene como objetivo fundamental prevenir o mitigar de forma eficiente, los riesgos para el ser humano y las afectaciones que se pudieran generar al ambiente ocasionadas por el inadecuado manejo de los residuos sólidos generados, y particularmente reducir la cantidad de residuos presentados para disposición final, contribuyendo a la protección del ambiente y a extender la vida útil de los rellenos sanitarios.

**8.2.2 Programa 2. Estrategia para la minimización de la generación de residuos sólidos**

**Descripción:**

Las estrategias de minimización son una serie de actualizaciones tendientes a reducir la cantidad o la peligrosidad de los residuos generados (Cardona Gallo, s.f.). Con la reducción en el origen se

elimina o disminuye la necesidad de tratamiento disposición de los residuos; incluye el uso racional de los recursos, materias primas, insumo y energía y el uso de materiales menos nocivos para el ambiente (Arroyave & Garses , 2016).

En este sentido se pretende implementar la cultura de la no basura, que es el conjunto de costumbres y valores de una comunidad que tienda a la reducción de las cantidades de residuos generados por las personas, en especial los no aprovechables y el aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables (Corponariño).

**Objetivo:**

Minimizar la generación de residuos sólidos, a través de propuestas o acciones que permitan obtener beneficios ambientales.

**Acciones propuestas:**

Con el fin de reducir la cantidad de residuos generados se plantean las siguientes acciones:

1. Adoptar la cultura del consumo de materiales con potencial reutilizable y/o reciclable, identificando los subproductos generados y entregar a una cooperativa de reciclaje quien se encargue de su reincorporación a un ciclo productivo.
2. Optimizar el uso de insumos y garantizar el agotamiento de su vida útil o en efecto aplicar el cambio de tecnologías limpias y sustitución de insumos.
3. Disminuir el volumen de los residuos generados.

**Procedimiento:**

**Propuesta para la sustitución:**

Para llevar a cabo la gestión la gestión integral de residuos sólidos de la institución ROBOMO, se debe iniciar por la reducción de la cantidad de residuos generados por la institución, en primera instancia se plantea la sustitución de determinados insumos como se muestran a continuación:

Tabla 2. Propuesta la sustitución de insumos

Área generadora	Insumo Actual	Propuesta de sustitución
Oficinas administrativas, sala de profesores	Vasos de icopor para café Mescladores de plásticos Vasos desechables Porta comidas de icopor	Sustituir vasos de icopor y plástico por vasos de vidrio o pocillos de porcelana u otro tipo de material no desechable, mesclador por cucharas pequeñas de metal. Se propone que cada oficina o lugar de trabajo, el personal administrativo, docentes, adquieran sus propios elementos.

Fuente: Autor, 2019.

### **Propuesta para la reducción del volumen de residuos**

Teniendo en cuenta que se propone realizar separación en la fuente de los residuos, y adoptar la medida de la entrega de materiales reciclables a una cooperativa de reciclaje para la incorporación de este material a procesos productivos y que además se pretende solo presentar a disposición final únicamente los residuos sólidos con carácter no aprovechable, se propone reducir el volumen y haciendo aprovechamiento de estos utilizándolos como insumos para la realización de compostaje, el cual podrá ser utilizado en las prácticas de la asignatura de agropecuaria que en impartida con el apoyo del SENA. Se aclara que se realizara esto con los residuos generados en la cocina y donde se implementa el programa de alimentación escolar PAE.

**Responsable:**

La responsabilidad será de una de las cocineras de recolectar y almacenar en la caneca que se a dispuesta para estos residuos, además del docente de la asignatura de agropecuaria quien entregara las instrucciones para el tratamiento de estos residuos y por últimos los estudiantes de noveno grado que los utilizaran en sus prácticas académicas.

**Presupuesto:**

El presupuesto de este programa se incluye dentro del presupuesto general.

**Indicador:**

$$IC = \frac{AD}{AP} * 100$$

Donde:

- *IC: Índice de Cumplimiento*
- *AD: Numero de actividades desarrolladas*
- *AP: Numero de actividades propuestas*

**8.2.3 Programa 3. Adecuación o sustitución de puntos ecológicos****Descripción:**

Para garantizar la calidad de los residuos aprovechables y facilitar su clasificación se debe tener en cuenta que los recipientes en los cuales se depositen deben ser claramente diferenciables bien sea por color, rotulo o localización. Por eso en (ICONTEC- GTC 24, 2009 ) se establece que:

“La separación en la fuente es una actividad que debe realizar el generador de los residuos con el fin de seleccionarlos y almacenarlos en recipientes o contenedores para facilitar su posterior transporte, aprovechamiento, tratamiento o disposición”.

Teniendo en cuenta lo anterior y el inventario de recipientes realizados durante el diagnóstico, se pretende adecuar los puntos ecológicos existentes o sustituirlo si es necesario, que cumplan con los requerimientos técnicos de acuerdo al tipo de residuos a disponer en cada recipiente y facilitar la recolección selectiva de los mismos.

**Objetivo:**

Diseño de propuesta técnico económica para la adecuación de los puntos ecológicos o sustitución de los mismos.

**Procedimiento:**

Para llevar a cabo la gestión adecuada de los residuos sólidos generados en la institución educativa ROBOMO, es necesario adecuar los puntos ecológicos y los recipientes en los cuales se realiza el almacenamiento temporal inicial de los residuos una vez estos son generados por la comunidad académica, buscando suplir las necesidades en cuanto a separación en la fuente, el cuidado de los espacios de la institución y demás factores que pudieran ser afectados por el inadecuado manejo de residuos, propendiendo a realizar entrega a una cooperativa de reciclaje para que se encargue de su aprovechamiento de aquellos residuos que cumplan con las características para hacerlo.

Para los diferentes lugares en los que se generan residuos en la institución se planea la adecuación de los puntos ecológicos, entendiendo estos como los sitios dotados con el suficiente material informativo, educativo, comunicativo y de recipientes que cumplen con la convención de colores estipuladas, para incitar a la separación en la fuente y contribuir con la recuperación de materiales susceptibles a ser aprovechables.

En primera instancia y teniendo en cuenta que los tipos de residuos generados en la institución educativa ROBOMO, reportados en el diagnóstico, se recomienda el uso de 3 colores para los puntos ecológicos, tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Convención de colores para puntos ecológicos

Color	Tipo de residuos	Rotulo
Azul	Plástico: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bolsas plásticas</li> <li>• Vasos desechables</li> <li>• Contenedores de plástico limpio.</li> <li>• Botellas plásticas</li> </ul>	
Gris	Papel y cartón: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel archivo</li> <li>• Periódico</li> <li>• Plegadiza</li> <li>• Cartón liso y corrugado limpios y secos</li> </ul>	
Verde	Ordinarios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servilletas</li> <li>• Empaques de mecatos</li> <li>• Barrido</li> <li>• Icopor</li> <li>• Envases tetra pack</li> <li>• Residuos de comida</li> </ul>	

Fuente: Autor, 2019.

### Sustitución de puntos ecológicos y recipientes de almacenamientos temporal

A continuación se presenta algunos bosquejos de los puntos ecológicos y los recipientes para almacenamiento temporal inicial que se adecuarían en los diferentes espacios de la institución teniendo en cuenta el código de colores presentado en la GTC 24, adaptado para este plan.

- **Cocina**

La principal actividad de generación de residuos que se desarrolla en esta zona es la preparación de alimentos. Una vez estandarizado el código de colores aplicables y teniendo en cuenta los tipos de residuos que se generan en esta zona, se establece que los recipientes que se deben ubicar en estos lugares, teniendo en cuenta la oferta comercial, son recipientes con capacidad de almacenamiento de 58 litros, las especificaciones técnicas de los puntos ecológicos se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Especificaciones puntos ecológicos cocina

			
<p>Figura 6. Punto Ecológico cocina</p>			
<b>Especificaciones puntos ecológico cocina</b>			
<b>Descripción</b>	Punto ecológico para separación en la fuente de zonas de preparación de alimentos		
<b>Dimensiones</b>	Largo	Ancho	Altura
	93 cm	40 cm	101 cm
<b>Marca</b>	Estra		
<b>Referencia</b>	235234D		
<b>Tamaño de Bolsa</b>	76 x 106 cm		
<b>Capacidad</b>	53 Litros		
<b>Costo Aproximado</b>	\$ 266.000		

Fuente: Autor, 2019.

- **Restaurante escolar, áreas comunales y pastillos**

El restaurante escolar es usado para la alimentación de los estudiantes de primaria que hacen parte del PAE (programa de alimentación educativo), además de las áreas comunes y pasillos son áreas de tránsito de estudiantes y docentes el esparcimiento, en el caso del salón múltiple para dictar charlas, realizar actos en comunidad, realizar actividades académicas, etc. Es importante tener en cuenta que el sitio donde se ubiquen los recipientes no debe impedir la circulación normal de las personas y el desarrollo adecuado de las actividades, deben quedar en lugares visibles y rotulado adecuadamente para que se tenga claridad del tipo de residuo que se puede disponer en estos.

Una vez estandarizado el código de colores aplicables y teniendo en cuenta los tipos de residuos que se generan en esta zona, se establece que los recipientes que se deben ubicar en estos lugares, teniendo en cuenta la oferta comercial, son recipientes con capacidad de almacenamiento de 58 litros, las especificaciones técnicas de los puntos ecológicos se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Especificaciones puntos ecológicos restaurante escolar, áreas comunes y pasillos



Figura 7. Punto ecológico restaurante escolar, áreas comunes y pasillos.

<b>Especificaciones puntos ecológicos restaurante escolar, áreas comunes y pasillos</b>			
<b>Descripción</b>	Punto ecológico para separación en la fuente de zonas de alto tráfico		
<b>Dimensiones</b>	Largo	Ancho	Altura
	55,5 cm	67 cm	98cm
<b>Marca</b>	Estra		
<b>Referencia</b>	235234D		
<b>Tamaño de bolsa</b>	92 x 110 cm		
<b>Capacidad</b>	121 Litros		
<b>Costo</b>	\$ 775.000		

Fuente: Autor, 2019.

- **Aulas de clases, sala de sistemas y laboratorio**

Las principales actividades realizadas en estas zonas de la institución corresponden al desarrollo de clases, exámenes periódicos, practicas académicas, y en el caso particular de los laboratorios el almacenamiento de materiales y reactivos químicos, entre diferentes dinámicas que se desarrollan para el desarrollo de las clases.

Teniendo en cuenta que la generación de residuos en estos sitios es baja en comparación con otras áreas de la institución, se deben brindar las condiciones necesarias para estimular la separación en la fuente, por esta razón se propone recipientes tipo dúo, utilizando la convención estipulada y en los cuales se pondrá depositar plástico y aprovechables en general correspondiente al lado de color gris y residuos de comida, empaques de mecatro, servilletas impregnadas de grasa, etc., siendo este lado de color verde. El volumen sugerido para estos recipientes es de 75 litros. En la tabla 6 se describen las especificaciones.

Tabla 6. Especificaciones puntos ecológicos aulas, sala de sistema y laboratorio



Figura 8. Punto ecológico aulas, sala de sistema, laboratorio.

<b>Especificaciones puntos ecológico aulas, sala de sistema y laboratorio</b>			
<b>Descripción</b>	Punto ecológico 2 divisiones en acero inoxidable		
<b>Dimensiones</b>	Largo	Ancho	Altura
	30 cm	40 cm	70 cm
<b>Marca</b>	Estra		
<b>Referencia</b>	4- 1031010	<b>Capacidad</b>	75 Litros

Fuente: Autor, 2019.

- **Biblioteca**

Es un espacio que propicia la realización de investigación, de lectura, para consulta, realizar trabajo en equipo, préstamo de textos educativos, etc., por las actividades que se desarrollan en

este sitio los residuos generados es su mayoría serian papel, por ello se recomienda instalar recipientes debidamente identificado como recipiente para residuos aprovechables mediante el color gris y con el rotulo que indique el tipo de residuos a depositar, con capacidad de almacenamiento de 20 litros, tabla 7.

Tabla 7. Especificaciones puntos ecológicos biblioteca



Figura 9. Recipiente para el almacenamiento temporal inicial biblioteca.

<b>Especificaciones Recipiente para el almacenamiento temporal inicial Biblioteca</b>			
<b>Descripción</b>	Papelera de pedal gris		
<b>Dimensiones</b>	Largo	Ancho	Altura
	36,50 cm	31,50 cm	38,50 cm
<b>Marca</b>	Estra		
<b>Referencia</b>	235375D-9903		
<b>Tamaño de bolsa</b>	78 x 58 cm		
<b>Capacidad</b>	20 Litros		
<b>Costo</b>	\$ 34.000		

Fuente: Autor, 2019.

- **Oficinas administrativas y salón de profesores**

Permite desarrollar las actividades inherentes a la gestión administrativa de las instituciones relacionada con la prestación de servicios, el manejo financiero, reuniones, compras y archivo documental con el que cuenta la institución. Incluyendo las a direcciones y secretarías.

Los recipientes dispuestos en los sitios mencionados anteriormente serán exclusivamente utilizados para depositar material reciclable tales como papel, cartón, plástico, etc., estos recipiente deben tener una capacidad de almacenamiento de al menos 20 litros y deberán estar identificados claramente según el tipo de residuos a disponer en estos, de acuerdo al código de colores establecido en el plan, estos deberán ser de color gris, tabla 8.

Tabla 8. Especificaciones recipiente para el almacenamiento temporal inicial oficinas administrativas y salón de profesores

			
Figura 10. Recipiente de almacenamiento temporal inicial oficinas administrativas y salón de profesores.			
Especificaciones Recipiente para el almacenamiento temporal inicial oficinas administrativas y salón de profesores			
<b>Descripción</b>	Papelera de pedal gris		
<b>Dimensiones</b>	Largo: 36,50 cm	Ancho: 31,50 cm	Altura: 38,50 cm
<b>Marca</b>	Estra	<b>Referencia</b>	235375D-9903
<b>Tamaño de bolsa</b>	78 x 58 cm		
<b>Capacidad</b>	20 Litros		
<b>Costo</b>	\$ 34.000		

Fuente: Autor, 2019.

- **Baños**

Debido a que estos son usados para la prestación de servicios para satisfacer las necesidades fisiológicas de la comunidad educativa, de sede garantizar que en cada cubículo sanitario exista un recipiente que permita su fácil recolección, limpieza y desinfección. Para este tipo de recipientes es conveniente manejar volúmenes pequeños de almacenamiento, pues contienen residuos que fácilmente puede constituir un problema sanitario, para ello se sugiere utilizar recipiente de 10 litros, tabla 9.

Tabla 9. Especificaciones puntos ecológicos biblioteca

			
<p>Figura 11. Recipiente de almacenamiento temporal inicial baños.</p>			
<b>Especificaciones Recipiente para el almacenamiento temporal inicial Baños</b>			
<b>Descripción</b>	Papelera vaivén 10 litros tapa ultra		
<b>Dimensiones</b>	Largo	Ancho	Altura
	28 cm	21 cm	40 cm
<b>Marca</b>	Estra		
<b>Referencia</b>	235858-9901		
<b>Tamaño de bolsa</b>	51 x 80 cm		
<b>Capacidad</b>	10 Litros		
<b>Costo</b>	\$ 21.000		

Fuente: Autor, 2019.

Adicional a lo anterior se propone ubicar los puntos ecológicos y recipientes en lugares estratégicos que permitan el acceso de todo el personal de la institución a estos y que no interfieran con el tránsito normal de personas.

Los puntos ecológicos quedan estandarizados de 3 tipos (tabla 10) con capacidad de 121 L de 3 puestos para el restáurate y áreas comunes y pasillos; de 53 L con 3 puestos para el área de la concina y de 2 puesto con 75 L de capacidad para las aulas de clases, laboratorios y sala de sistemas. Los recipientes de almacenamiento temporal inicial quedaron estandarizados de dos 2 tipos para disponer únicamente papel y cartón de la biblioteca y oficinas administrativas con capacidad de 20 L y recipiente de color blanco en los baños para disposición de papeles sanitarios con capacidad de 10 L.

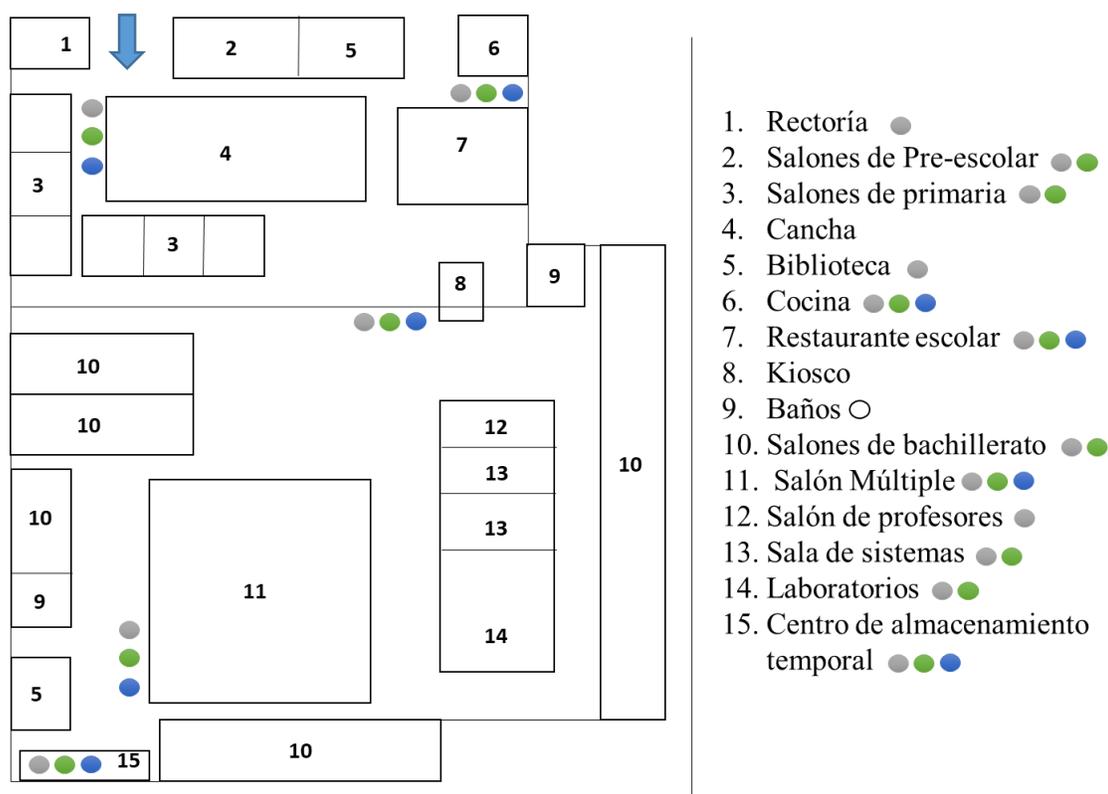
Tabla 10. Puntos ecológicos y recipiente para el almacenamiento temporal inicial

<b>Tipo de Recipiente</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Cantidad total a instalar</b>
Punto ecológico 3 puestos	121 L	4
Punto ecológico 3 puestos	53 L	1
Punto ecológico 2 puestos	75 L	20
Recipiente gris (Papel y cartón)	20 L	10
Recipiente blanco (Papel sanitario)	10 L	6

Fuente: Autor, 2019.

En la figura 12 se muestra el plano de la institución educativa y la ubicación de los puntos ecológicos y canecas de almacenamiento para la clasificación de los residuos sólidos generados en las diferentes zonas del plantel educativo.

**Figura 12. Ubicación de puntos ecológicos y recipientes de almacenamiento temporal**



Fuente: Autor, 2019.

### **Responsables:**

Es responsabilidad del líder de servicios generales apoyado por el rector de la institución, trabajar en equipo para que sea posible realizar lo propuesto en el programa, decidiendo la compra de los puntos ecológicos y recipientes de almacenamiento inicial que cumplan con las especificaciones y que permitan cumplir su función en relación con la separación en la fuente, ya que la institución solo cuenta con 3 canecas de 121 L de color azul que están en mal estado.

### **Presupuesto:**

A continuación se presenta el presupuesto necesario para llevar a cabo la realización de las actividades propuesta en este programa, donde se especifique la cantidad y el costo aproximado en el mercado, para la adquisición de los puntos ecológicos y recipientes de almacenamiento temporal inicial de acuerdo con lo planteado.

Tabla 11. Presupuesto

<b>Tipo de Recipiente</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Referencia</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Punto ecológico 3 puestos	121 L	235238D	4	\$ 775.000	\$ 3.100.000
Punto ecológico 3 puestos	53 L	235234D	1	\$ 265.000	\$ 265.000
Punto ecológico 2 puestos	75 L	4-1031010	20	-	-
Recipiente gris (Papel y cartón)	20 L	235375D-9903	10	\$ 34.000	\$ 340.000
Recipiente blanco (Papel sanitario)	10 L	235858-9901	6	\$ 21.000	\$ 126.000
<b>Total</b>					\$ 3.831.000

Fuente: Autor, 2019.

**Indicador:**

$$IC = \frac{AD}{AP} * 100$$

Donde:

- *IC: Índice de Cumplimiento*
- *AD: Numero de actividades desarrolladas*
- *AP: Numero de actividades propuestas*

**8.2.4 Programa 4. Recolección y transporte interno de residuos sólidos****Descripción:**

Actividades que consisten en recoger y transportar los residuos generados en cada uno de los lugares o zonas de la institución educativa y los puntos ecológicos ubicados en las áreas comunes

hasta el sitio de almacenamiento central, en el cual se deben presentar diferenciados, bien sean para disposición final o para entrega a la cooperativa de reciclaje o para aprovechamiento.

Al ser este uno de los aspectos esenciales en el manejo de los residuos, es necesario establecer los parámetros de funcionamiento óptimos que contemplen la recolección selectiva y capacitación en este concepto, de igual forma plantear alternativas que faciliten la realización de esta labor por parte del personal encargado de la misma.

### **Objetivo:**

- Gestionar vehículos de recolección interna que se adapten a la infraestructura de la institución.
- Identificar rutas de recolección interna.

### **Acciones propuestas**

- Adquisición de vehículos de recolección que se adapten a la infraestructura de la institución.
- Identificar rutas de recolección interna.

### **Procedimiento**

La separación de los residuos en el punto de generación, es la base fundamental para tener una recolección selectiva efectiva, siendo esta parte de la gestión integral. Esta consiste en la recolección y transporte por tipo de residuos hasta el lugar de almacenamiento central, donde deben depositarse de manera separada ya sea para la entrega a disposición final, algún tipo de tratamiento y/o aprovechamiento sea interno o externo.

Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado de la institución, es preciso decir que no se cuenta con una ruta de recolección de residuos y no se cuenta con vehículos para el transporte de los mismos, esto se realiza manualmente transportando los recipientes llenos hasta el lugar de

almacenamiento. Por lo tanto se requiere desarrollar e implementar medidas para el diseño de ruteos para que la continuidad del proceso se realice de manera óptima, eficiente y responsable conllevando a la preservación de las propiedades de dichos residuos.

Dando cumplimiento a las acciones planteadas anteriormente se presentan las propuestas para:

### **Adquisición de vehículos de recolección**

Dada la carencia de vehículos de recolección y transporte interno se proponen los siguientes modelos, los cuales tienen una dimensión óptima para el transporte alrededor de las instalaciones.

Tabla 12. Propuesta de vehículos de recolección y transporte interno

			
Ilustración 9. Vehículos para la recolección y transporte interno			
<b>Especificaciones Vehículos para la recolección y transporte interno</b>			
<b>Dimensiones</b>	Largo	Ancho	Altura
	50 cm	41 cm	68 cm
<b>Marca</b>	Colempaques		
<b>Referencia</b>	235858-9901		
<b>Capacidad</b>	80 Litros		

Fuente: Autor, 2019.

Es importante tener en cuenta que los horarios establecidos para la recolección interna de los residuos están estipulados así:

- Mañana: 11:00 a.m. – 12:30 p.m.
- Tarde: 4:00 p.m. – 5:00 p.m.

### **Identificar rutas de recolección interna.**

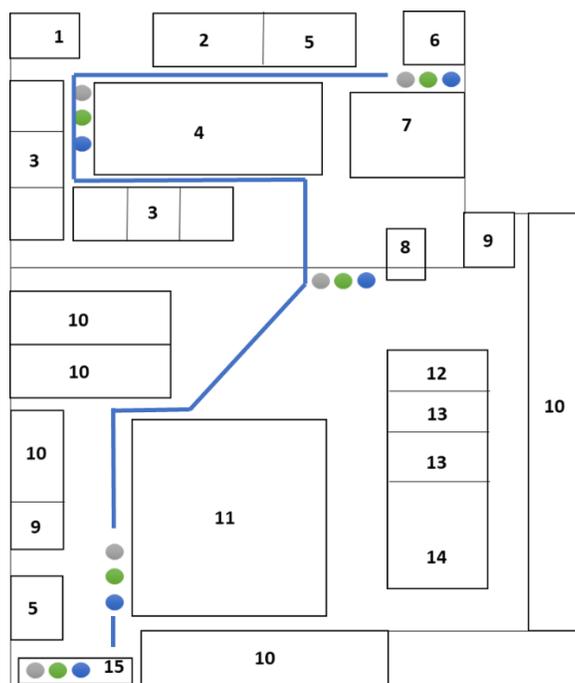
Para el desarrollo de las rutas de recolección se recomienda iniciar por las áreas en común y los pasillos, proceder a recoger los residuos por tipo y almacenarlos en los respectivos vehículos para ser llevado al centro de acopio central; luego de continuar con la recolección de los recipientes de baños, biblioteca y oficinas en este orden, seguido de la recolección de los puntos ecológicos ubicados en las aulas y por último los puntos ubicados en el restaurante y la concina. Se propone este orden para no intervenir e interrumpir el desarrollo de las actividades académicas.

Cabe resaltar que se debe hacer el mismo recorrido por tipo de residuos dentro del horario de recolección interna.

Es de obligatorio cumplimiento que el personal encargado de cumplir con esta labor haga uso de los elementos de protección personal como son: gafas, guantes, tapabocas, calzado totalmente cerrado.

A continuación de las figuras 13 a la figura 16 se muestran cada una de las rutas de recolección propuestas:

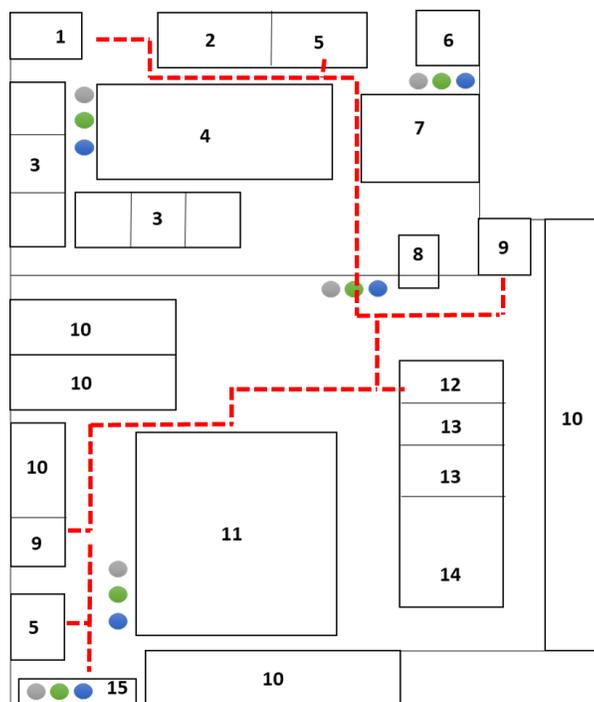
**Figura 13. Ruta 1 de recolección interna**



Ruta 1: Zonas comunes —

Fuente: Autor, 2019.

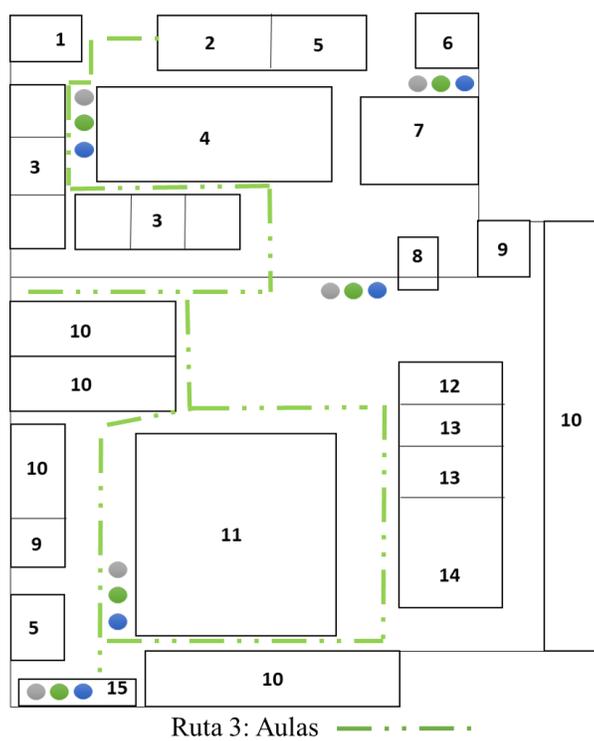
**Figura 14. Ruta 2 de recolección interna**



Ruta 2: Oficinas – bibliotecas- baños .....

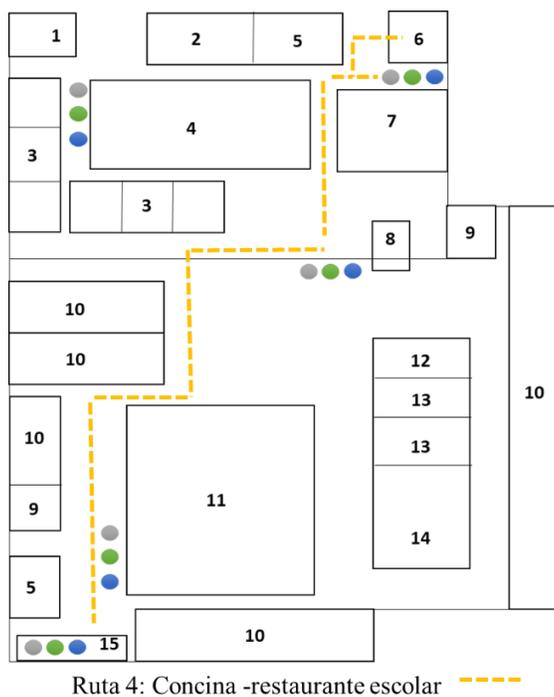
Fuente: Autor, 2019.

**Figura 15. Ruta 3 de recolección interna**



Fuente: Autor, 2019.

**Figura 16. Ruta 4 de recolección interna**



Fuente: Autor, 2019.

**Responsable:**

Es responsabilidad del líder del área de servicios generales mantener a disposición para quien lo requiera el protocolo de las rutas de recolección y transporte interno de residuos, además del personal de servicios generales quienes serán los encargados de realizar esta tarea de transporte interno.

**Presupuesto:**

A continuación se presenta el presupuesto necesario para llevar a cabo la realización de las actividades propuestas en este programa, donde se especifique la cantidad y el costo aproximado en el mercado. Tabla 13.

Tabla 13.Total de recolección y transporte interno de residuos solidos

<b>1. Recolección de Residuos</b>					
N°	<b>Materiales</b>				
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>1.1</b>	Gafas de seguridad Top Gun Óptico Claro- Red Line	UN	4	\$ 22.000	\$ 88.000
<b>1.2</b>	Guarte Nitrilo Verde 18 oulg	Par	4	\$ 20.000	\$ 80.000
<b>1.3</b>	Botas de seguridad	Par	4	\$ 60.000	\$ 240.000
<b>1.4</b>	Tapa boca anti polvo 100 unidades	Caja	1	\$ 44.000	\$ 44.000
<b>Subtotal de recolección</b>					<b>\$ 452.000</b>
<b>2. Adquisición de vehículos de recolección</b>					
N°	<b>Materiales</b>				
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>2.1</b>	carro durakart 80 litros verde	UN	1	\$ 170.000	\$ 170.000
<b>2.2</b>	carro durakart 80 litros azul	UN	1	\$ 170.000	\$ 170.000
<b>2.3</b>	carro durakart 80 litros gris	UN	1	\$ 170.000	\$ 170.000
<b>Subtotal de Adquisición de vehículos de recolección</b>					<b>\$ 510.000</b>
<b>3. Bolsas para vehículos de recolección</b>					
N°	<b>Materiales</b>				
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>3.1</b>	Bolsas jumbo 65x85 con cordón 12 unidades - Verde (semanal)	Caja	1	\$ 27.000	\$ 27.000
<b>3.2</b>	Bolsas jumbo 65x85 con cordón 12 unidades - Verde (semanal)	Caja	1	\$ 27.001	\$ 27.001
<b>3.3</b>	Bolsas jumbo 65x85 con cordón 12 unidades - Verde (semanal)	Caja	1	\$ 27.002	\$ 27.002
<b>Subtotal de Bolsas para vehículos de recolección</b>					<b>\$ 81.003</b>
<b>Total de recolección y transporte interno de residuos solidos</b>					<b>\$ 1.043.003</b>

Fuente: Autor, 2019.

**Indicador:**

$$IC = \frac{AD}{AP} * 100$$

Donde:

- *IC: Índice de Cumplimiento*
- *AD: Numero de actividades desarrolladas*
- *AP: Numero de actividades propuestas*

## **8.2. 5 Programa 5. Acondicionamiento del almacenamiento central de residuos**

### **Descripción:**

Teniendo en cuenta que el almacenamiento central es un sitio en el cual se acopian los residuos una vez se ha llevado a cabo la recolección interna y previa a realizarse la presentación de los residuos es importante que este cumpla con los criterios establecidos en el artículo 20 del decreto 2981 de 2013. Es por ello que se busca adecuar el área para que cumpla con las características planteadas en el mencionado decreto.

### **Objetivo:**

Adecuar la infraestructura y dotación de dotación del almacenamiento central para que cumpla con lo estipulado en la normatividad ambiental.

### **Acciones propuestas:**

- Adaptar el espacio para situar los recipientes o cajas de almacenamiento por tipo de residuo.

### **Procedimiento:**

Teniendo en cuenta lo establecido en decreto 2981 de 2013, el cual define unidad centro de almacenamiento como:

“Área definida y cerrada en la que se ubican las cajas de almacenamiento o similares para que el usuario almacene temporalmente sus residuos sólidos, mientras son presentados a la persona prestadora de servicio público de ase para su recolección y transporte” (Decreto 2981 , 2013),

Además de ello también se almacenan aquellos residuos que son entregados a empresas recuperadoras, aprovechadoras o que brindan un tratamiento a los residuos.

En la tabla 14 se presenta la comparación entre los requisitos establecidos por el decreto antes mencionado y el cumplimiento de las condiciones de almacenamiento central de la institución.

Tabla 14.Comparación requisitos del decreto 2189 de 2013

Ítem	Cumple	Cumple medianamente	No cumple
Los acabados deberán permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos.		x	
Tendrá sistema que permita la ventilación, tales como rejillas o ventanas y de prevención y control de incendios, como extintores, suministro cercano de agua y drenaje.		x	
Serán construidas de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otra clase de vectores y que impida el ingreso de animales.		x	
Deberán tener una adecuada ubicación y accesibilidad a los usuarios.	x		
Deberán contar con recipientes o cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuado almacenamiento y presentación, teniendo en cuenta la generación de residuos y la frecuencia de horarios de prestación del servicio de recolección y transporte.			x

Fuente: Modificado por autor, 2019. (DECRETO 2981 , 2013)

Teniendo en cuenta lo anterior, es de obligatorio cumplimiento adoptar medidas, las cuales direccionen el estado actual del almacenamiento central al estipulado por la normatividad. Por eso se plantean medidas para:

### **Adaptar los recipientes actuales de recolección de residuos**

Se propone utilizar los recipientes actuales en los cuales se recolectan los residuos sólidos, colocando una identificación cada uno por tipo de residuos.

- **Residuos ordinarios:** teniendo en cuenta que estos son los residuos que se entregan a disposición final, se propone pintar 1 de las canecas actuales azul a color verde y colocar una señal en la cual se informe el tipo de residuos que debe contener.
- **Residuos aprovechables:** teniendo en cuenta que estos son los residuos que se entregaran a una cooperativa de reciclaje para su posterior aprovechamiento y que son los que más se generan, se propone utilizar 2 las canecas actuales azules y colocar una señal en la cual se informe el tipo de residuos que debe contener.

### **Adecuar la infraestructura física y dotación de equipos para el adecuado manejo y almacenamiento de residuos**

Para la adecuación del almacenamiento central se requiere:

- Adecuar el sistema de ventilación de tal manera que no se generen olores ofensivos y proliferación de vectores. Para ello se propone modificar el sistema actual de ventilación (ventanas del cuarto de almacenamiento central) estableciendo horarios en los cuales el flujo de aire ingrese de manera continua y renueve el aire interno.
- Realizar aseo, mantenimiento y jornadas de fumigación.
- En la medida de lo posible adquirir una balanza digital de piso, para el pesaje de residuos y contabilizar la cantidad de residuos que ingresan al centro de almacenamiento.
- Adquirir el extintos en el manejo de incendios.

- Elaborar formato de registro y control de residuos.
- Adquirir señalización para áreas internas y externa con la información del extintor e instrucciones de uso.

**Responsable:**

El responsable directo es el líder del área de servicios generales, apoyado por el docente líder PRAE y el rector de la institución, para trabajar en equipo y sea posible realizar lo propuesto en el programa. Teniendo como finalidad la adecuación de la unidad central de almacenamiento.

**Presupuesto:**

A continuación se presenta el presupuesto necesario para llevar a cabo la realización de las actividades propuesta en este programa, donde se especifique la cantidad y el costo aproximado en el mercado. Tabla 15.

Tabla 15. Acondicionamiento del almacenamiento central de residuos.

<b>1. Personal</b>					
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
1.1	Capacitación para el personal encargado del manejo del centro de almacenamiento	UN	2	N.A	-
<b>2. Materiales</b>					
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
2.1	Señal de solo personal autorizado	UN	1	\$ 14.000	\$ 14.000
2.2	Señal de protector visual (22x 15cm)	UN	1	\$ 9.000	\$ 9.000
2.3	Señal de use botas (22x 15cm)	UN	1	\$ 9.000	\$ 9.000
2.4	Señal de use guantes (22x 15cm)	UN	1	\$ 9.000	\$ 9.000
2.5	Señal de extintor multipropósito 10lb (22x 15cm)	UN	1	\$ 9.000	\$ 9.000
2.6	escoba condesa suave – Vanyplas	UN	2	\$ 11.000	\$ 22.000
2.7	Trapero algodón con mango metálico Task	UN	2	\$ 10.000	\$ 20.000
2.8	Recogedor de piso N°2 con perfil – Vanyplas	UN	2	\$ 10.000	\$ 20.000
<b>Subtotal de materiales</b>					<b>\$ 112.000</b>
<b>3. Equipos</b>					
	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
3.1	Bascula liquida Bernalo 150 kg	UN	1	\$ 250.000	\$ 250.000
3.2	Extintor multipropósito 10 lb	UN	1	\$ 50.000	\$ 50.000
<b>Subtotal de equipos</b>					<b>\$ 300.000</b>
<b>Total de acondicionamiento del almacenamiento central interno</b>					<b>\$ 412.000</b>

Fuente: Autor, 2019.

**Indicador:**

$$IC = \frac{AD}{AP} * 100$$

Donde:

- *IC: Índice de Cumplimiento*
- *AD: Numero de actividades desarrolladas*

- *AP: Numero de actividades propuestas*

## **8.2. 6 Programa 6. Formación, educación y sensibilización ambiental**

### **Descripción:**

La educación ambiental tiene como propósito generar conciencia en torno a los problemas ambientales de su entorno, es decir, busca diseñar estrategias para abordar y ayudar a reducir los impactos negativos que desde nuestras actividades ocasionamos al ambiente.

Con el desarrollo de este programa se espera atender las necesidades de difusión de conocimiento, orientación y concienciación mediante el desarrollo de actividades con materiales lúdicos, talleres y capacitaciones con el fin de garantizar el buen funcionamiento del plan de gestión de residuos sólidos de la institución educativa Roberto Botero Morales (ROBOMO).

### **Objetivo:**

Promover la educación ambiental como eje central de apoyo y como base para los programas formulados como propuestas para el plan de gestión de residuos sólidos ROBOMO.

### **Acciones propuestas**

- Talleres y actividades lúdicas que contribuyan a la formación ambiental, residuos sólidos, separación en la fuente, reciclaje, aprovechamiento entre otros.
- Incentivar a la comunidad académica a participar en la ejecución de los diferentes programas del plan de gestión de residuos.
- Incursión de temática de manejo de residuos sólidos en espacios abiertos como el restaurante escolar, pasillos y áreas comunes.

### **Procedimiento:**

El propósito de la educación ambiental es la formación de una comunidad consiente, consecuente y responsable de sus actos en el entorno donde interactúa. Buscando que a través del

uso del conocimiento actué de manera racional, asumiendo sus responsabilidades ambientales, sociales y políticas. Es por ello, que lo esencial para el desarrollo óptimo de este programa es la concientización de la comunidad educativa frente al manejo adecuado de residuos sólidos.

#### **Aplicación de encuestas diagnosticas:**

Con el fin de identificar la percepción de las problemática ambientales de la institución educativa Roberto Botero Morales y conocer a cuál de estas se sienten preparados para enfrentar, además de conocer su interés de formación se aplicó una encuesta a directivos, docentes y estudiantes de todos lo grados.

Con los resultados obtenidos de estas encuestas se formula el presente plan de gestión para el manejo adecuado de residuos sólidos, además de identificar los contenidos y ejes temáticos del programa de formación, educación y sensibilización.

#### **Desarrollo de talleres y actividades lúdicas:**

Para contribuir a la formación de la comunidad académica ROBOMO en lo que se refiere a manejo adecuado de residuos sólidos, separación en la fuente, reciclaje y aprovechamiento, se realizaran las siguientes actividades:

- Inducción a estudiantes y personal nuevos antes de integrarse a sus actividades sobre el plan de gestión para el manejo de residuos ROBOMO.
- Dos talleres semestrales que contengan información acerca de definiciones, residuos sólidos, separación en la fuente, reciclaje y aprovechamiento de residuos, además de las alternativas de manejo de residuos.

En las tablas 16, 17 y 18 se resumen las estrategias se sensibilización a utilizar.

Tabla 16. Acción de formación, educación y sensibilización tema 1.

<b>Formación y Educación Ambiental</b>	<b>Tema de Formación General</b>		<b>Tema 1</b>
		Divulgación de plan digestión de residuos sólidos ROBOMO	
<b>Contexto</b>	El plan de gestión para el manejo adecuado de residuos sólidos de la institución ROBOMO y su política tiene como finalizar educar a la comunidad académica, pretendiendo modificar el manejo inadecuado de residuos generados en las actividades que se desarrollan en el colegio, reduciendo los impactos negativos que estos pueden ocasionar al ambiente.		
<b>Justificación</b>	La importancia recae en el diseño de un programa que cuente con una estructura metodológica que permita divulgar el alcance, objetivos, metas, programas del plan de manejo de residuos sólidos.		
<b>Objetivo</b>	Divulgar a todos los integrantes de la comunidad académica la existencia e implementación del plan de gestión para el manejo adecuado de residuos sólidos ROBOMO.		
<b>Agentes Involucrados</b>	Directivos, docentes, estudiantes, personal administrativo, personal de servicios generales y todos los integrantes de la comunidad académica.	<b>Plazo de ejecución</b>	Todos los semestres

Fuente: Autor, 2019.

Tabla 17. Acción de formación, educación y sensibilización tema 2.

<b>Formación y Educación Ambiental</b>	<b>Tema de Formación General</b>		<b>Tema 2</b>
		Conceptos clases: Residuos sólidos, separación en la fuente, aprovechamiento, reciclaje entre otros.	
<b>Contexto</b>	Para comprender y tener claro el funcionamiento del plan de gestión de residuos sólidos, es necesario tener claros algunos conceptos claves que nos brindaran las herramientas para comprender la importancia de la gestiona adecuada de los residuos y para que hacerlo.		
<b>Justificación</b>	Es de vital importancia tener claros los conceptos para no tener confusiones al momento de participar en la implementación del plan de gestión de residuos ROBOMO como actores activos.		
<b>Objetivo</b>	Enseñar y aclara conceptos que permitan la correcta implementación de plan de gestión de residuos sólidos.		
<b>Agentes Involucrados</b>	Directivos, docentes, estudiantes, personal administrativo, personal de servicios generales y todos los integrantes de la comunidad académica.	<b>Plazo de ejecución</b>	Todos los semestres

Fuente: Autor, 2019.

Tabla 18. Acción de formación, educación y sensibilización tema 3.

<b>Formación y Educación Ambiental</b>	<b>Tema de Formación General</b>		<b>Tema 3</b>
		Riesgos ambientales y sanitarios producidos por el manejo inadecuado de residuos sólidos ordinarios.	
<b>Contexto</b>	El inadecuado manejo de residuos sólidos ordinarios puede generar afectaciones como: proliferación de enfermedades por vectores, contaminación del agua, suelo, aire y riesgo a la salud. Por esta razón es de vital importancia dentro de los temas de formación, enfatizar en dichos riesgos, sus causas, consecuencias y medidas preventivas y correctivas a tomar dado el caso se presentarse una de estas afectaciones.		
<b>Justificación</b>	La importancia del adecuado manejo de residuos sólidos se basa en reducir y/o mitigar la contaminación y las afectaciones que se pudieran presentar.		
<b>Objetivo</b>	Sensibilizar a la comunidad educativa sobre las causas y consecuencias del manejo inadecuado de residuos.		
<b>Agentes Involucrados</b>	Directivos, docentes, estudiantes, personal administrativo, personal de servicios generales y todos los integrantes de la comunidad académica.	<b>Plazo de ejecución</b>	Todos los semestres

Fuente: Autor, 2019.

### **Incursión de temática de manejo de residuos sólidos en espacios abiertos como el restaurante escolar, pasillos y áreas comunes**

Esta acción se realizara con la creación de espacios publicitarios, en los cuales se compartan carteleras flyers, fotografías o demás instrumentos que contengas temáticas ambientales como:

- La importancia de disponer adecuadamente los residuos
- Beneficios del reciclaje
- Concepto de la gestión integral de residuos solidos
- Alternativas de manejo, tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos.

**Responsables:**

La responsabilidad de organizar el desarrollo del este programa es el CEA, comité de educación ambiental llamado Titanes de la Naturaleza. Conformado por docentes directivos y estudiantes.

**Presupuesto:**

A continuación se presenta el presupuesto necesario para llevar a cabo la realización de las actividades propuesta en este programa, donde se especifique la cantidad y el costo aproximado en el mercado. Tabla 19.

Tabla 19. Presupuesto de formación, educación y sensibilización

<b>Capacitación en temática ambientales</b>					
<b>1. Personal</b>					
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>1.1</b>	Tecnólogo Ambiental Esp. Ed. Ambiental- Semestral	UN	2	\$ 600.000	\$ 1.200.000
<b>Subtotal personal</b>					\$ 1.200.000
<b>2. Materiales</b>					
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>2.1</b>	Computador	UN	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
<b>2.2</b>	Video Beam	UN	1	\$ 800.000	\$ 800.000
<b>Subtotal de materiales</b>					\$ 2.000.000
<b>3. Incursión de temáticas ambientales</b>					
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>3.1</b>	Pendones con información educativa	UN	4	\$ 26.000	\$ 104.000
<b>Subtotal</b>					\$ 104.000
<b>Total</b>					\$ 3.304.000

Fuente: Autor, 2019.

**Indicador:**

$$IC = \frac{AD}{AP} * 100$$

Donde:

- *IC: Índice de Cumplimiento*
- *AD: Numero de actividades desarrolladas*
- *AP: Numero de actividades propuestas*

## 9. Plan de seguimiento y control

### Descripción:

El seguimiento y control tiene por objeto fundamental la vigilancia de todas las acciones de desarrollo del plan, además de ser una herramienta que consiste en la implementación de indicadores de medición para monitorear y medir el manejo de los residuos y con ello mantener la sostenibilidad del plan de gestión de residuos sólidos de la institución.

### Objetivos:

- Verificar continuamente la evaluación de la implementación y ejecución el plan de gestión de residuos sólidos ROBOMO, mediante indicador.
- Monitorear periódicamente las acciones de los programas, en busca de la mejora continua.

### Índice de cumplimiento:

Por medio de este índice se evaluara el cumplimiento de las acciones realizadas por cada uno de los responsables de la implementación de plan de gestión de residuos sólidos:

$$IC = \frac{AD}{AP} * 100$$

Donde:

- *IC: Índice de Cumplimiento*
- *AD: Numero de actividades desarrolladas*
- *AP: Numero de actividades propuestas*

### Acciones a medir:

#### Programa 2. (Medición Semestral)

- Encuesta sobre la percepción de la comunidad educativa.

- Porcentaje de sustitución de insumos.
- N° de dependencias que implementan las prácticas de separación en la fuente.

### **Programa 3. (Medición Semestral)**

- Porcentaje de puntos ecológicos adquiridos que cumplen con las especificaciones técnicas.
- Número de puntos ecológicos instalados.

### **Programa 4. (Medición Mensual)**

- Número de vehículos adquiridos para la recolección interna.
- Cobertura del servicio de recolección selectiva interna de residuos.

### **Programa 5. (Medición Mensual)**

- Porcentaje de avance en las adecuaciones técnicas y estructurales realizadas en la unidad de almacenamiento de residuos.
- Porcentaje de recipientes para el almacenamiento por tipo de residuo sólido adquirido.

### **Programa 6. (Medición Semestral)**

- Número de actividades lúdicas realizadas.
- Número de jornadas de capacitación y sensibilización.
- Socialización de plan de gestión de residuos sólidos.

## **10. Plan de contingencias**

Es aquel en el cual se define la organización y los métodos que indican la manera de enfrentar una emergencia o desastres tanto en lo general como en lo particular. Los planes de contingencia son un componente del plan de emergencia que contiene los procedimientos específicos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento como fuga, un derrame, un incendio, entre otros.

El plan de contingencia de la institución educativa Roberto Botero Morales comprende las acciones con las cuales se pretende controlar las situaciones de emergencia que puedan presentarse en cuento al manejo de residuos no peligrosos.

### **10.1 Plan estratégico**

**Alcance:**

Este plan tiene como fin la implementación de herramientas que contribuyan a la realización del manejo adecuado de los residuos sólidos no peligrosos generados en la institución y con ello poder garantizar un ambiente adecuado.

**Objetivos:**

**Objetivo General:**

Proporcionar herramientas para la prevención y atención de emergencias que puedan presentarse en cuanto al manejo de residuos sólidos no peligrosos dentro de la institución que puedan generar algún tipo de riesgo.

**Objetivos específicos:**

- Identificar en los componentes estratégicos: las amenazas que se pueden presentar, su localización, la vulnerabilidad de los elementos existentes; al igual que su valoración, para determinar diferentes contextos que deban ser atendidos.

- Asignación de responsabilidades y funciones a las partes interesadas del plan de contingencia.
- Definir los mecanismos de notificación, los procedimientos para la toma de decisiones en caso de una emergencia, las acciones operativas y procedimientos administrativos y la forma como se debe declarar la terminación de la emergencia.

**Metodología:**

Teniendo en cuenta la guía para la elaborar planes de emergencia y contingencia de la Alcaldía de Bogotá y el fondo de prevención y atención a emergencias, se seleccionó el método cuantitativo Análisis Global de Peligros (Gross Hazard Analysis, GHA), orientado a establecer una visión total de la posición y peso relativo de los riesgos dentro de un sistema particular. Esta metodología del tipo semicuantitativa, basada en el sistema de “clasificación relativa” (Ranking) permite establecer criterios homogéneos para la toma de decisiones. Esta metodología está basada en criterios y procedimientos requeridos para realizar de una manera costo- beneficiosa la gestión de los riesgos relacionados con la realización de cualquier actividad, con el fin de salvaguardar la integridad de las personas, las instalaciones, las propiedades, el ambiente.

Inicialmente se debe identificar el tipo de riesgo que se pueden presentar en la institución, las amenazas y vulnerabilidades que estos generan por el desarrollo de las actividades en torno al manejo de residuos. Estos deben ser calificados mediante una escala de valores de amenazas posteriormente de vulnerabilidad, entre tanto los riesgos son producto de los anteriores.

$$R = A * V$$

Donde:

R: Riesgo

A: Amenaza

V: Vulnerabilidad

Estos riesgos se definen en la matriz de evaluación de riesgos, la cual tiene amenazas y vulnerabilidad para los elementos evaluados en los distintos componentes del plan. Para ello se asignan los siguientes valores de acuerdo a la siguiente escala:

- **Amenazas:** esta se evalúa de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia, asignado un valor de 1 a 5, como se establece en la tabla 20.

Tabla 20. Frecuencia de probabilidad de riesgo

Frecuencia	Definición/ Probabilidad	Valor
Improbabilidad	Una vez cada 50 años	1
Remoto	Una vez cada 10 años	2
Ocasional	Una vez al año	3
Frecuente	Una vez al mes	4
Constante	Más de una vez al mes	5

Fuente: Adaptación de la guía para elaborar planes de emergencia y contingencia de la alcaldía de Bogotá, Fondo de prevención y atención de emergencia.

- **Vulnerabilidad:** esta se evalúa en una escala de 1 a 4, donde se tomaron tres factores de vulnerabilidad descritos en la tabla 21.

Tabla 21. Vulnerabilidad de riesgos

Tipo de riesgo	Frecuencia-Vulnerabilidad	Definición	Valor
<b>Natural</b>	Insignificante	No produce daño ambiental	1
	Marginal	Daño ambiental leve, recuperable a mediano plazo	2
	Critica	Daño ambiental grave, recuperable a largo plazo	3
	Catastrófica	Daño ambiental grave, no recuperable	4
<b>Social-Humano</b>	Insignificante	Sin lesiones o lesiones leves sin incapacidad	1
	Marginal	Lesiones leves con incapacidad	2
	Critica	Lesiones graves, incapacidad parcial o permanente	3
	Catastrófica	Muertes, incapacidad permanente	4
<b>Operacional</b>	Insignificante	Suspensión de actividades en menos de 2 horas	1
	Marginal	Suspensión de actividades entre 2 y 8 horas	2
	Critica	Suspensión de actividades entre 8 y 24 horas	3
	Catastrófica	Suspensión de actividades más 24 horas	4

Fuente: Adaptación de la guía para elaborar planes de emergencia y contingencia de la alcaldía de Bogotá, Fondo de prevención y atención de emergencia.

En la tabla 22 se presenta el nivel máximo de riesgo que se podría alcanzar cada amenaza, teniendo en cuenta que este sería el producto de una amenaza constante y la vulnerabilidad catastrófica.

Tabla 22. Matriz riesgo e impactos

<b>Frecuencia Relativa (Amenaza)</b>	5	5 (25%)	10(50%)	15(75%)	20(100%)
	4	4(20%)	8(40%)	12(60%)	16(80%)
	3	3(15%)	6(30%)	9(45%)	12(60%)
	2	2(10%)	4 (20%)	6(30%)	8(40%)
	1	1 (5%)	2(10%)	3(15%)	4(20%)
		1	2	3	4
<b>Consecuencia Relativa (Vulnerabilidad)</b>					

Fuente: Adaptación de la guía para elaborar planes de emergencia y contingencia de la alcaldía de Bogotá, Fondo de prevención y atención de emergencia.

Con el fin de calificar la gravedad del riesgo, y definir la mayor o la menor necesidad de intervención de este, así como determinar la capacidad de adquisición de recursos para ello, se establece los “criterios de aceptabilidad” en función del impacto relativo. Tabla 23.

Tabla 23. Criterios de aceptabilidad

	<b>Zona</b>	<b>Criterio de aceptabilidad</b>
	Aceptable	Hasta el 10%
	Tolerable	Del 10,1 hasta 30%
	Inaceptable	Del 30,1 hasta 60%
	Inadmisible	Del 60,1 hasta 100%

Fuente: Adaptación de la guía para elaborar planes de emergencia y contingencia de la alcaldía de Bogotá, Fondo de prevención y atención de emergencia.

### **Funciones y directrices**

Coordinador académico:

- Función: Mantener en curso y vigilancia el plan de contingencia
- Responsabilidades:

1. Contactar con los bomberos cuando se presente una situación de emergencia.
2. Estar pendiente y tener total conocimiento de las actividades en ejecución.
3. Vigilar que se lleve a cabo la implementación del plan de contingencia.
4. Autorizar los gastos que impliquen las operaciones.
5. Aprobar los acontecimientos e informes sobre la emergencia ante los representantes de las autoridades competentes.

Jefe de Brigada:

- Función: realizar la ejecución operativa del plan de contingencia.

- Responsabilidades:

1. Delimitar las áreas de trabajo, zonas de almacenamiento y vías de circulación para el manejo de residuos no peligrosos.
2. Señalar las salidas de emergencia, las rutas de evacuación y áreas peligrosas.
3. Crear en mapa de evacuación y puntos de encuentro.
4. Evaluar la emergencia y activar el plan de contingencia para la amenaza correspondiente.
5. Coordinar las actividades y definir las mejores estrategias.
6. Mantener actualizados los directorios de emergencia.
7. Elaborar, evaluar y revisar los reportes de incidentes y accidentes ambientales.

Líder de servicios generales:

- Función: garantizar que la implementación y ejecución del plan de contingencia sea óptimo.
- Responsabilidades:
  1. Evaluar la emergencia, definir y comunicar le grado o nivel de atención que se requiere.
  2. Mantener informado al coordinador académico del desarrollo de las actividades relacionadas con el manejo de residuos.

Grupo de brigadistas ambientales:

- Función: ejecutar acciones de manejo y control de la emergencia
- Responsabilidades:
  1. Organización para las emergencias ambientales.
  2. Brindar primeros auxilios.
  3. Prevención y control de incendios.

### **Identificación de amenazas**

Dentro del manejo de los residuos se pueden presentar distintos tipos de amenazas que pueden ser provocadas por procesos operacionales o técnicos durante el manejo de los mismos, también se pueden presentar de tipo social o natural. Tabla 24.

Tabla 24. Tipo de amenazas identificadas

<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Amenaza</b>
<b>Natural</b>	Inundación
<b>Social/ Humano</b>	Disturbios
<b>Operacional</b>	Incendios en planta
	Derrames de residuos
	Incumplimiento del manejo adecuado

Fuente: Autor, 2019

### **Matriz de evaluación de riesgo**

La tabla 25 hace referencia a la matriz de evaluación de riesgo, la cual presenta las distintas amenazas y elementos propensos a riesgos en los que concierne al manejo de residuos sólidos en la institución.

Tabla 25. Matriz de evaluación de riesgo

		Elementos									
		Componente	SST			Ambiente			Actividades Instituciones		
			A	V	R	A	V	R	A	V	R
Amenaza											
Riesgo Natural	Inundaciones	Separación en la fuente	2	2	4	3	2	6	3	2	6
		Almacenamiento Temporal Inicial	1	1	1	3	2	6	2	2	4
		Recolección y transporte interno	1	1	1	3	1	3	2	2	4
		Almacenamiento central	3	3	9	3	2	6	3	1	3
		Recolección y transporte externo	1	2	2	3	2	6	2	1	2
Riesgo Social - Humano	Disturbios	Separación en la fuente	1	1	1	1	1	1	1	2	2
		Almacenamiento Temporal Inicial	1	1	1	1	1	1	2	2	4
		Recolección y transporte interno	1	1	1	2	1	2	1	2	2
		Almacenamiento central	1	1	1	2	2	4	2	2	4
		Recolección y transporte externo	1	1	1	2	2	4	2	2	4
Riesgo Operacional	Incendio en planta	Separación en la fuente	2	2	4	1	1	1	1	2	2
		Almacenamiento Temporal Inicial	1	2	2	1	1	1	1	2	2
		Recolección y transporte interno	1	2	2	1	1	1	1	2	2
		Almacenamiento central	2	2	4	1	2	2	2	2	4
		Recolección y transporte externo	1	1	1	1	2	2	1	2	2
	Derrame de residuos	Separación en la fuente	3	1	3	3	1	3	3	1	3
		Almacenamiento Temporal Inicial	4	1	4	3	1	3	3	1	3
		Recolección y transporte interno	3	1	3	3	1	3	3	1	3
		Almacenamiento central	5	1	5	3	1	3	3	1	3
		Recolección y transporte externo	3	2	6	3	1	3	3	1	3
	Incumplimiento del manejo adecuado	Recolección y transporte interno	2	2	4	3	1	3	3	1	3
		Almacenamiento central	2	2	4	3	1	3	3	1	3
		Recolección y transporte externo	2	1	2	3	1	3	3	1	3

Fuente: Autor, 2019.

## **10.2 Plan operativo**

Este plan debe incluir acciones a seguir en caso de que se presente una emergencia de acuerdo con los escenarios de riesgos. También debe contemplar las instrucciones para la toma de decisiones en caso de una emergencia, las acciones operativas y procedimientos administrativos y la forma como se debería ser declarada la culminación de la emergencia.

El plan operativo está compuesto por capacitaciones, con las cuales se pretende brindar toda la información concerniente a los conceptos claves, requisitos que maneja la institución en torno al manejo de los residuos sólidos. En segunda instancia se implementaran unos protocolos que están centrado en los riesgos que tuvieron mayor porcentaje de probabilidad de ocurrencia.

### **Capacitaciones:**

Se brindara capacitación a los brigadistas y a toda la comunidad académica, brindándole información acerca de que deben hacer en el momento que se presente una emergencia. Es importante socializar las rutas de evacuación y puntos de encuentro fuera de las instalaciones, en los cuales se reunirá la comunidad académica cuando se presente una emergencia.

Para evaluar la eficiencia del plan de contingencias, es importante la realización de simulacros periódicos, establecidos por el jefe de la brigada de salud. Estos simulacros integraran la presencia del personal institucional y empresas públicas. Además de ello se debe realizar un programa de capacitación, que certifique las capacidades del personal asignado y la calidad de los procedimientos.

### **Protocolos operacionales en respuesta a emergencias**

Inundaciones: para evitar eventos de inundación se recomienda el mantenimiento periódico de los sistemas de desagüe o drenaje de la institución. Dado el caso que se presente este evento, reubicar o alejar del nivel del agua aparatos eléctricos, los cuales puedan causar algún tipo de

riesgo, asegurarse que los residuos almacenados en el sitio de almacenamiento no tenga ningún contacto con el agua.

Retraso en la recolección y transporte externo de residuos: si se llegase a presentar la situación en que la empresa prestadora de servicios públicos de aseo incumpla con la recolección de residuos de acuerdo con la frecuencia establecida, se verificara con el coordinador ambiental de la empresa prestadora del servicio y este determinara el tiempo en que se dará solución al incidente. Además de ello, se deberá realizar lo siguiente:

- Dar aviso al líder del área de servicios generales.
- Gestionar oportunamente la evacuación de residuos con el prestador del servicio.
- Fumigar alrededor del centro de almacenamiento, para evitar la proliferación de vectores y mantener las puertas cerradas.

Incendios y derrames de residuos: En la tabla 26 se presentara una serie de medidas preventivas, durante al emergencia y después de estas, para controlar eventos de incendios y derrames de residuos en la institución.

Tabla 26. Medidas a tomar en caso de incendio o derrames de residuos

<b>Medidas en caso de incendios</b>		
<b>Preventivas</b>	<b>Durante la emergencia</b>	<b>Después de la emergencia</b>
1. Establecer programas de capacitación para atención de emergencias. 2. Realizar revisión permanente de los equipos de seguridad. 3. Señalización de rutas de evacuación y ubicación de equipos de emergencia. 4. Informar anomalías o inconsistencias observadas.	1. Informar la situación y dar alerta. 2. Ubicar o mantener los residuos alejados de las fuentes de calor. 3. Solo el personal asignado para emergencias intentaran sofocar el incendio con extintores. 4. Contactar a los números de emergencias. 5. Dar informe a los bomberos.	1. Evaluar los daños e investigar las causas. 2. Elaborar el informe de incidentes. 3. Evaluar la respuesta del personal brigadista y comunidad educativa ante el evento.
<b>Derrames de Residuos</b>		
<b>Preventivas</b>	<b>Durante la emergencia</b>	<b>Después de la emergencia</b>
1. Ubicación de canecas y punto de acopio en sitios donde no interfieran el tránsito. 2. Contar con un equipo adecuado para la recolección y transporte de los residuos.	1. Identificar los residuos derramado. 2. Usar el equipo de protección personal adecuado. 3. Señalizar el área mientras se realiza la recolección. 4. Utilizar otro recipiente que pueda contener los residuos de manera temporalmente, mientras se entregan al servicio de recolección.	1. El personal encargado de la contención y limpieza de los residuos derramados deberá ducharse y cambiar de uniforme.

Fuente: Autor, 2019.

### 10.3 Plan informativo

Este contiene la información básica de apoyo al plan estratégico y operativo, además contiene la siguiente información:

Mapa de riesgo:

Se debe tener los planos de la edificación, para señalar las vías de evacuación, principal y alterna. Además de ello se debe contemplar los siguientes aspectos:

- Demarcación de los sitios donde se puede presentar los accidentes potenciales.
- Detectores de humo.
- Sistema de alarma.

- Sistema de extensión.
- Ubicación de interruptores de suministro de energía, válvulas de gas, etc.
- Ubicación de equipos de emergencia.

Equipos requeridos:

Serán necesarios los siguientes equipos para la eficiente atención a emergencias:

- Radios portátiles para comunicación interna.
- Botiquines de primeros auxilios.
- Extintores de incendio.
- Camilla.
- Gabinete (Manguera, hacha, extintor)

Directorio telefónico de entidades de apoyo a emergencias:

Para la comunicación interna entre el coordinador y líderes de cada área se deberá disponer de radios portátiles. El jefe de la brigada debe tener el directorio telefónico de entidades que puedan prestar apoyo en caso de presentarse una emergencia. Cabe resaltar que esta debe estar en constante actualización y socializarlo con el líder del área de servicios generales.

Tabla 27. Entidades de apoyo ante emergencia

<b>Entidad</b>	<b>Teléfono</b>
Policía Nacional	112
Cruz Roja	132

Fuente: Autor, 2019.

A continuación se presenta el presupuesto del plan de gestión ambiental para el manejo de residuos sólidos de la institución educativa Roberto Botero Morales- ROBOMO. Tabla 28.

Tabla 28. Presupuesto general

N°	Presupuesto General				
	Descripcion	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
<b>Programas - Actividades</b>					
<b>1.1</b>	ADECUACIÓN O SUSTITUCIÓN DE PUNTOS ECOLÓGICOS	UN	1	\$ 3.831.000	\$ 3.831.000
<b>1.2</b>	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE INTERNO DE RESIDUOS SOLIDOS	UN	1	\$ 1.043.003	\$ 1.043.003
<b>1.3</b>	almacenamiento central de residuos.	UN	1	\$ 412.000	\$ 412.000
<b>1.4</b>	Formación, Educación y Sensibilización	UN	1	\$ 3.304.000	\$ 3.304.000
<b>Total</b>					<b>\$ 8.590.003</b>

Fuente: Autor, 2019.

## 11. Conclusiones y recomendaciones

- Actualmente la institución educativa Roberto Botero Morales no realiza un buen manejo de los residuos sólidos generados, ya que no cuenta un plan de gestión para los residuos.

- El diagnóstico ambiental permitió identificar los componentes de la gestión interna y externa de los residuos y posteriormente evaluar el estado de manejo actual de cada uno de los mismos.

- La caracterización y clasificación de los residuos permitió conocer la cantidad aproximada y tipos de residuos con potencial de recuperación y aprovechamiento. El inventario de canecas en los cuales se hace el almacenamiento temporal inicial de los residuos una vez han sido generados, arroja que la institución solo cuenta con 3 recipientes con una capacidad de 121 litros cada uno y que en estos son dispuestos todos los residuos sin importar su tipo.

- En cuanto a la recolección y transporte se presentan deficiencias. Puesto que, no se cuenta con vehículos que cumplan con los requisitos técnicos adecuados. En lo relacionado con la frecuencia y ruta de colección no se encuentran definidas, estas se hacen en cualquier horario por el personal de aseo.

- En lo que respecta a la unidad de almacenamiento central de residuos y de acuerdo al artículo 20 del decreto 2981, este cumple medianamente con la mayoría de los requisitos necesarios para su funcionamiento.

- De acuerdo a lo anterior se plantea en primera instancia una política ambiental para la gestión de residuos. Dicha política debe tener como base reducir y/o mitigar de forma eficiente, las afectaciones que se generan al ambiente y a los seres humanos resultantes

del manejo inadecuado de los residuos sólidos. Esta debe permitir que como resultados se llegue a realizar un manejo diferenciado de los residuos, permitiendo la salida de los no aprovechables a disposición final y recuperando los residuos aprovechables para su reincorporación a ciclos productivos.

- Se deben instalar 4 puntos ecológicos en los pasillos y zonas comunes, 1 en la cocina, estos deben contar con canecas de color azul, verde y gris. También son necesarios 20 puntos de dos canecas de color verde y gris para los salones. Las canecas grises para las oficinas, biblioteca y salón de profesores son en total 10 y para los baños 6 recipientes de color blanco. Por último se requiere de vehículos para el transporte interno de residuos de colores azul, verde y gris.

- La incursión de temáticas ambientales, mediante el desarrollo de talleres y actividades lúdicas en la comunidad educativa contribuye a la formación y fortalecimiento de conocimiento ambiental. Estas impulsan a la adopción de prácticas encaminadas a la segregación en la fuente, alternativas de manejo.

- Se planteó un plan de seguimiento y control con el fin de evaluar periódicamente el avance de las actividades relacionadas con la ejecución de los programas, que de igual forma permita vigilar las acciones de desarrollo del proyecto, además de ser una herramienta que por medio de indicadores de medición monitoreará y medirá el manejo de los residuos y con ellos la sostenibilidad de este plan de gestión.

- Finalmente se propone el plan de contingencias que define las políticas, la organización y los métodos, que indican la manera y contiene los procedimientos específicos para la pronta respuesta ante una emergencia o desastre. Compuesto por 3 planes, el estratégico, el plan operativo y por último el plan informativo.

- Se recomienda suscripción con cooperativas de recicladores, siempre y cuando estas estén debidamente registrada ante la cámara de comercio y que cumpla con todos los requisitos legales pertinentes.

- Implementar en el menor tiempo posible el plan de gestión integral para el manejo adecuado de los residuos sólidos generados en las diferentes actividades de la I.E Roberto Botero Morales.

- Las campañas de formación, educación y sensibilización ambiental se deben realizar de manera continua, de lo contrario el impacto será momentáneo y no habrá eficiencia en la separación en la fuente.

- Realiza al menos actualización anual del plan de gestión integral de residuos, con el propósito de verificar la eficiencia de los programas y mejorar de manera continua.

## 12. Referencias

Alcaldía Municipal, Arroyo Hondo. (2012). Plan de Desarrollo Arroyohondo Bolívar 2012-2015. *Por medio del cual se adopta el Plan Municipal de Desarrollo de Arroyo Hondo- Bolivar 2012-2015 “Un Compromiso Social Con El Pueblo”*. Arroyo Hondo, Bolivar, Colombia.

Arroyave, J. A., & Garses , L. F. (2016). Tecnologías Ambientales Sostenibles.

Ashikin Mabahwi, N., Ling Hoon Leh, O., & Omar, D. (2015). Urban Air Quality and Human Health Effects in Selangor, Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 282-291.

Bautista , N. P. (2011). *Proceso de la Investigacion Cualitativa. Epistemología, metodología y aplicaciones* . Bogota, Colombia : Editorial El Manual Moderno (Colombia)

Caballero, A. B., Lugo , Y. D., & Doval, P. B. (Marzo de 2016). Plan de Manejo de Residuos en la Institución Educativa Antonia Santos de la Ciudad de Montería . *Plan de Manejo de Residuos en la Institución Educativa Antonia Santos de la Ciudad de Montería* . Colombia : Fundación Universitaria los Libertadores.

Cadena Lezama , A. (2002). La salud ambiental en el nuevo milenio. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

Cardona Gallo, M. M. (s.f.). *Minimización de residuos: una política de Gestión Ambiental Empresarial*.

Chavez, E., Quintero, M. D., Valencia, A., & Vasquez, A. (2015). Diseño de una Cartilla Didáctica Virtual para el Manejo de los Residuos Sólidos en la Institución Educativa Juan

Pablo II de la Ciudad de Palmira – Valle del Cauca. *Diseño de una Cartilla Didáctica Virtual para el Manejo de los Residuos Sólidos en la Institución Educativa Juan Pablo II de la Ciudad de Palmira – Valle del Cauca*. Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores.

Corponariño. (s.f.). *Cultura de la No basura*. Obtenido de <http://orponarino.gov.co/modules/wordbook/entry.php?entryID=128>

Cunningham, W. P., Cunningham, M. A., & Saigo, B. W. (2005). *Environmental Science: A Global Concern (8th ed.)*. Bonton, Boston, Boston: McGraw Hill.

Damin, R., & Monteleone, A. (2002). Temas ambientales en el aula: Una mirada crítica desde las ciencias sociales. En R. Damin, & A. Monteleone, *Temas ambientales en el aula: Una mirada crítica desde las ciencias sociales* (pág. 19). Buenos Aires: Paidós Iberica.

Decreto 1713 . (Agosto de 2002). Decreto 1713 de 2002. *Decreto 1713 de 2002*. Colombia.

Elicer, E. (2 de Agosto de 2014). Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 2. Obtenido de *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología - Volumen 52*: [http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol52\\_2\\_14/hie214su.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol52_2_14/hie214su.htm)

Escalona Guerra, E. (2014). Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 270-277.

Gobierno regional Cusco . (2012). Gerencia Regional de los Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. . *Plan Operativo Institucional* . Cusco, Peru .

Gomez, C. D., Montenegro, N. D., & Vasquez, M. B. (2015). Manejo y Disposición de Residuos Sólidos en Algunas Dependencias de la IED Pozos Colorados. *Manejo y*

*Disposicion de Residuos Solidos en Algunas Dependencias de la IED Pozos Colorados.*  
Santa Marta, Magdalena, Colombia: Fundacion Universitaria Los Libertadores.

GTC- 86. (22 de 10 de 2003). GTC- 86. *Guia para la Implementación de la Gestión Integral de Residuos -GIR.* Bogota, Colombia: (ICONTEC) Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez , C., & Baptista , M. D. (2014). *Metodologia de la Investigacion Sexta Edicion .* Mexico : McGRAW-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. .

ICONTEC- GTC 24. (2009 ). *Norma Técnica Colombiana. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la separación en la Fuente.* Bogotá: ICONTEC.

La Educación para el Desarrollo Sostenible en acción Sector Educación de la UNESCO . (2012). *Education for Sustainable Development Sourcebook.* Paris, Francia: UNESCO.

Martínez Huerta, J. F. (2008). *Fundamentos de laEducacion Ambiental.* Obtenido de Fundamentos de laEducacion Ambiental:  
<https://www.unescoetxea.org/ext/manual/html/fundamentos.html>

MEN-MADS. (2002). Politica Nacional de Educacion Ambiental. *Politica Nacional de Educacion Ambiental.* Bogota, Colombia: Cooperativa Editorial.

Ministerio Vivienda, ciudad y Territorio . (2013). *DECRETO 2981 .* Bogotá.

NTC-ISO 14001. (23 de 09 de 2015). *Sistema de Gestion Ambiental. Requisitos con orientacion para su uso.* Bogota, Colombia: instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificacion (ICONTEC).

Ramirez Lopera, R. S., & Devia Castiblanco, A. M. (Junio de 2017). Diseño del PPlan de Gestion Ambiental en la Empresa de Confecciones Quiromar S.A.S. Bogota-

Cundinamarca. *Diseño del PPlan de Gestion Ambiental en la Empresa de Confecciones Quiromar S.A.S. Bogota- Cundinamarca*. Bogota, Colombia: Universidad Distrital Francis Jose de Caldas.

Republica de Colombia. Ministerio de Vivienda, Ciudad Y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Resolución Número 0754*. Ministerio de Vivienda, Ciudad Y Territorio, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Rendon Garcia, M. M., & Bello Nieto , E. (Mayo de 2017). *El PRAE como Estrategia Pedagogica de Mejoramiento de la Calidad de Agua de la Institucion Educativa Jesus*. Colombia : Fundacion Universitaria Los Libertadores.