



**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTUDIO
DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Luisa Fernanda Cruz Cumbe

Santiago Alberto Lugo Camacho

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, 5 de noviembre de 2019

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA

Luisa Fernanda Cruz Cumbe

Santiago Alberto Lugo Camacho

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniero Ambiental

Directora:
Milena Margarita Fuentes Cotes

Línea de Investigación:
Gestión para el Desarrollo Urbano y Rural Sostenible

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, Colombia

2019

Dedico este proyecto a:

Mis padres Nelson y Maria, a mi
hermana y todos mis hermanos.

“Luisa Fernanda Cruz”

Mis padres, Douglas y Constanza y a
mi hermana, Katterine.

“Santiago Lugo Camacho”

Agradecimientos

Primeramente, agradecemos a la universidad El Bosque por habernos aceptado como parte de su comunidad educativa y habernos abierto las puertas del conocimiento para realizar nuestros estudios y convertirnos en profesionales.

También agradecemos a nuestras familias y amigos, personas que nos apoyaron a lo largo de este importante proceso en nuestras vidas y que siempre nos dieron el apoyo necesario para salir adelante.

Agradecemos igualmente, a nuestra directora de tesis la profesora Milena Fuentes, la cual nos orientó en esta última etapa de nuestra carrera universitaria.

Finalmente, queremos agradecer a todos los que fueron nuestros profesores, que nos dieron unas de las lecciones mas importantes de nuestras vidas, no solo para nuestro ejercicio profesional, sino que también, para crecer como personas.

A todos, Gracias.

1. Índice

1. ÍNDICE	I
2. ÍNDICE DE TABLAS	II
3. ÍNDICE DE FIGURAS	III
4. RESUMEN	1
5. ABSTRACT	1
6. INTRODUCCIÓN	2
7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
7.1. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
7.1.1. PREGUNTA PRINCIPAL	4
7.1.2. PREGUNTAS SECUNDARIAS.....	4
7.2. ÁRBOL DE PROBLEMAS	4
7.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	6
8. JUSTIFICACIÓN	8
8.1. JUSTIFICACIÓN CIENTÍFICA.....	8
8.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	8
8.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	8
8.4. JUSTIFICACIÓN LEGAL.....	9
9. OBJETIVOS	9
9.1. OBJETIVO GENERAL	9
9.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
10. MARCOS DE REFERENCIA	9
10.1. ESTADO DEL ARTE.....	9
10.2. MARCO CONCEPTUAL.....	14
10.3. MARCO TEÓRICO.....	19
10.3.1. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	19
10.3.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	20
10.3.3. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	22
10.4. MARCO NORMATIVO	25
10.5. MARCO GEOGRÁFICO	32
10.6. MARCO INSTITUCIONAL	33
11. METODOLOGÍA	39
11.1. ENFOQUE	39
11.2. ALCANCE Y UNIDAD DE ANÁLISIS	40
11.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	40
11.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	41
11.5. VARIABLES, ASPECTOS E INDICADORES.....	42
11.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	48
11.6.1. OBSERVACIÓN DIRECTA	48

11.6.2.	ENTREVISTA.....	48
11.6.3.	ENCUESTA.....	48
11.6.4.	REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL (GTC 93:2003)	59
11.6.5.	GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS (GTC 86:2003)	60
11.6.6.	TÉCNICA DE CUARTEO.....	63
11.6.7.	MATRIZ DOFA	65
11.6.8.	INFORMES DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL (ICA)	66
11.7.	PLAN DE TRABAJO.....	67
11.7.1.	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO 1	67
11.7.2.	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO 2	68
11.7.3.	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO 3	69
11.8.	MATRIZ METODOLÓGICA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11.9.	RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL OBJETIVO 1	75
11.9.1.	ENCUESTA VERBAL DIRIGIDA AL PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN	75
11.9.2.	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES	76
11.9.3.	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	77
11.9.4.	IDENTIFICACIÓN DE PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EXISTENTES.....	78
11.9.5.	LISTA DE CHEQUEO LUGAR DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL.....	79
11.9.6.	CUESTIONARIO.....	81
11.9.7.	CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	87
11.9.8.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CDA	94
11.10.	RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL OBJETIVO 2.....	95
11.10.1.	PROGRAMAS DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	95
11.10.2.	PERIODO DE EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS.	103
11.10.3.	PRESUPUESTO	106
11.11.	RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL OBJETIVO 3.....	109
12.	CONCLUSIONES.....	109
12.1.	CONCLUSIONES DEL OBJETIVO 1	109
12.2.	CONCLUSIONES DEL OBJETIVO 2	110
12.3.	CONCLUSIONES DEL OBJETIVO 3	110
13.	RECOMENDACIONES.....	110
14.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	112
15.	ANEXOS.....	118

2. Índice de tablas

TABLA 1.	DOCUMENTOS RELEVANTES PARA EL PROYECTO DE GRADO.....	11
TABLA 2.	METODOLOGÍAS DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.	21
TABLA 3.	NORMATIVA LEGAL COLOMBIANA REFERENTE A RESIDUOS SÓLIDOS.	25
TABLA 4.	NORMATIVA TÉCNICA COLOMBIANA RELEVANTE PARA EL PROYECTO.	30
TABLA 5.	TABLA DE VARIABLES ASPECTOS E INDICADORES.....	42

TABLA 6. TABLA DE BASE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	59
TABLA 7. LISTA DE CHEQUEO PARA LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, SEGÚN EL ART.20 DEL DECRETO 2981 DE 2013.....	61
TABLA 8. FICHA PARA LAS ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	66
TABLA 9. MATRIZ METODOLÓGICA.....	71
TABLA 10. ENCUESTA REALIZADA A LOS ADMINISTRATIVOS Y DOCENTES.....	75
TABLA 11. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	76
TABLA 12. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LOS PUNTOS ECOLÓGICOS.....	77
TABLA 13. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS EN EL LUGAR DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	78
TABLA 14. LISTA DE CHEQUEO PARA LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, SEGÚN EL ART.20 DEL DECRETO 2981 DE 2013.....	80
TABLA 15. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMARIA.....	82
TABLA 16. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.....	84
TABLA 17. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA AL PERSONAL INSTITUCIONAL.....	85
TABLA 18. PESAJE DE LOS RESIDUOS SIN CLASIFICAR.....	88
TABLA 19. PESAJE DE LOS RESIDUOS DEL CUADRANTE II CLASIFICADOS.....	89
TABLA 20. PESAJE DE LOS RESIDUOS DEL CUADRANTE IV CLASIFICADOS.....	89
TABLA 21. CÁLCULO DE VOLUMEN DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	91
TABLA 22. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA DEL COLEGIO.....	93
TABLA 23. MATRIZ DOFA DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CDA.....	94
TABLA 24. FICHA 01: PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	96
TABLA 25. FICHA 02: PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	99
TABLA 26. FICHA 03: PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA Y PRESENTACIÓN DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	102
TABLA 27. CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	103
TABLA 28. CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	104
TABLA 29. CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA Y PRESENTACIÓN DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	105
TABLA 30. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	106
TABLA 31. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	107
TABLA 32. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA Y PRESENTACIÓN DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.....	108

3. Índice de figuras

FIGURA 1. ÁRBOL DE PROBLEMAS DEL PROYECTO.....	5
FIGURA 2. ÁRBOL DE OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	7

FIGURA 3. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SOACHA, CUNDINAMARCA, COLOMBIA	32
FIGURA 4. FACHADA COLEGIO DIOS ES AMOR	33
FIGURA 5. ORGANIGRAMA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	34
FIGURA 6. ORGANIGRAMA DEL INSTITUTO DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA	35
FIGURA 7. ORGANIGRAMA DE LA SECRETARÍA DE AMBIENTE- GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA	35
FIGURA 8. ORGANIGRAMA DE LA ALCALDÍA DE SOACHA	36
FIGURA 9. ORGANIGRAMA DE ASEO INTERNACIONAL S.A. E.S.P	37
FIGURA 10. ORGANIGRAMA DEL COLEGIO DIOS ES AMOR	39
FIGURA 11. ESQUEMA DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN MIXTO DEXPLOS	41
FIGURA 12. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - PRIMARIA, P.1	49
FIGURA 13. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - PRIMARIA, P.2	50
FIGURA 14. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - PRIMARIA, P.3	51
FIGURA 15. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - PRIMARIA, P.4	52
FIGURA 16. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - PRIMARIA, P.5	53
FIGURA 17. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - PRIMARIA, P.6	54
FIGURA 18. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - PRIMARIA, P.7	55
FIGURA 19. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - BACHILLERATO, DOCENTES, ADMINISTRATIVOS Y SERVICIOS GENERALES., P.1.....	56
FIGURA 20. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - BACHILLERATO, DOCENTES, ADMINISTRATIVOS Y SERVICIOS GENERALES., P.2.....	57
FIGURA 21. CUESTIONARIO GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS - BACHILLERATO, DOCENTES, ADMINISTRATIVOS Y SERVICIOS GENERALES., P.3.....	58
FIGURA 22. METODOLOGÍA DE CUARTEO.....	64
FIGURA 23. FLUJOGRAMA DE LA METODOLOGÍA DE CUARTEO	65
FIGURA 24. PROCEDIMIENTO DEL OBJETIVO N°1.....	68
FIGURA 25. PROCEDIMIENTO DEL OBJETIVO N°2.....	69
FIGURA 26. PROCEDIMIENTO DEL OBJETIVO N°3.....	70
FIGURA 27. GRÁFICA DE PROMEDIO GENERAL POR GRUPO DE MUESTREO	86
FIGURA 28. GRÁFICAS DE TORTA DE LAS RESPUESTAS DE LAS PREGUNTAS N° 10/12 Y 11/13.....	87
FIGURA 29. MASA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN PORCENTAJE	90
FIGURA 30. VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN PORCENTAJE.....	91
FIGURA 31. VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN PORCENTAJE.....	92

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA

4. Resumen

El presente proyecto tuvo como objetivo formular un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGRIS) para el Colegio Dios es Amor (CDA), en Cazucá, Soacha; con el cual, coadyuvar en la solución al manejo inadecuado de los residuos sólidos por parte de la comunidad institucional. Problemática que se encuentra directamente relacionada con la carencia tanto de cultura de la no basura como de educación ambiental. A su vez, dichas carencias son consecuencia del bajo índice de escolaridad y la alta tasa de pobreza que presenta la comuna.

Para el desarrollo del PGIRS, se requirió un diagnóstico ambiental de la institución según la GTC 93:2007 y la GTC 86:2003. En este se realizaron visitas técnicas, recolección de información primaria y secundaria y caracterización de los residuos generados mediante la técnica de cuarteo¹. Considerando lo anterior, se identificaron los factores internos y externos más importantes en el colegio, respecto a la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) por medio de la matriz DOFA. Posteriormente, se definieron 3 estrategias adaptadas al formato ICA-1a y orientadas al mejoramiento continuo de la GIRS. Para después, elaborar un Documento Técnico de Soporte (DTS) del PGIRS, según la resolución 754 de 2014; la cual, pese a estar orientada a un alcance municipal, puede ser adaptada a una escala menor.

A partir de los resultados del proyecto, se logró identificar una alta generación de residuos aprovechables; así como acciones encaminadas a la GIRS. Adicionalmente, se encontraron tanto problemas que dificultan la implementación de dichas acciones, como un desconocimiento general por parte de la comunidad con respecto a estas. En cuanto a las estrategias (programas) definidas, se halló que la tercera era la más costo-eficiente de acuerdo con los cronogramas y presupuestos elaborados para cada una.

Palabras clave: *Residuo sólido, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Estudio de caso, Educación ambiental, Documento Técnico de Soporte.*

5. Abstract

The objective of this project was to formulate an Integral Solid Waste Management Plan (ISWMP) for the CDA, located in Cazucá, Soacha. With the purpose of contributing to the solution of the inadequate management of solid waste by the institutional community; a problem related to the lack of both zero-waste culture and environmental education. At the same time, these deficiencies are a consequence of the low level of schooling and the high rate of poverty within the commune.

For the development of the ISWMP, an environmental diagnosis of the institution according to GTC 93:2007 and GTC 86:2003 was required. Technical visits, primary and secondary data collection, as well as a characterization of the generated waste, were carried out using the quarantine technique. Considering the above, the school's most important internal and external factors regarding Integral Solid Waste Management (ISWM), were identified through the SWOT matrix. Subsequently, 3 strategies adapted to the ICA-1a format and oriented to the continuous improvement of ISWM were defined. Therefore, a Technical Support Document (TSD) of ISWMP was elaborated according to the 754th resolution from 2014, which despite being oriented to a municipal scope, may be adapted to a smaller scale.

From the project results, it was possible to identify a high production of usable waste, as well as actions aimed at GIRS. In addition, problems hindering the implementation of these actions were found; as well as a general lack of knowledge on the part of the community regarding these actions. With respect to the strategies (programs) formulated, it was found that the third one was the most cost-efficient according to the schedules and budgets made for each one.

Keywords: *Solid waste, Integral Solid Waste Management, Case studies, Environmental education, Technical Support Document.*

¹ Metodología basada en el diseño del Dr. Kunitoshi Sakurai (2000) y los conocimientos adquiridos en la clase magistral de Gestión Integral de Residuos Sólidos dictada por la MSc. Edith Alayón en 2018.

6. Introducción

La gestión de los residuos sólidos es un asunto que concierne a todos; pues hoy en día, como resultado de su mal manejo, se ha convertido en un problema crucial: la generación de residuos está saturando el planeta; llegando al punto de sobrepasar la tasa de crecimiento demográfico. Esto a raíz del alarmante aumento tanto de la producción como del consumo de bienes y servicios, especialmente en los países desarrollados.

De ahí que para el año 2050, se estime que el incremento en la generación de residuos sólidos a nivel mundial llegaría a ser de un 70% mayor con respecto a los niveles actuales (Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van Woerden, 2018) si no se desarrollan planes, programas y proyectos dirigidos a la gestión integral de los mismos; promoviendo el desarrollo sostenible, a su vez que la protección de la salud pública. Razón por la cual, organizaciones de todo tipo alrededor del mundo, se han ido involucrando cada vez más en la gestión de los residuos sólidos; formulando estrategias que contribuyan a dar solución a la problemática actual consecuencia del mal manejo de estos.

En Colombia, la principal estrategia ha sido reglamentar sectorial y multisectorialmente lo referente a residuos sólidos, en materia de minimización en el origen, segregación, separación en la fuente, recolección, aprovechamiento, tratamiento y disposición final (Marín, Maldonado y Castrodelfrío, 2015). A partir de lo anterior, se establecen los PGIRS como instrumento de planeación municipal o regional; en los que se deben incluir programas, proyectos, actividades y recursos (definidos por la organización que lo plantea) para el manejo de los residuos sólidos.

Por lo tanto, el presente proyecto busca formular un PGIRS para su implementación en el CDA, ubicado en la comuna 4 (Cazucá) del municipio de Soacha. Dicho plan tiene la finalidad de promover la educación ambiental dentro de la comunidad educativa, en aras de lograr una minimización en la generación de residuos sólidos; así como su correcto almacenamiento temporal y presentación ante la empresa de Aseo Internacional S.A. E.S.P. Además, se busca que se lleve a cabo el aprovechamiento de los residuos orgánicos y reciclables como papel, cartón y plástico.

De esta forma, se espera que se reduzca la disposición de residuos en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, en el cual se disponen en promedio 388,43 toneladas diarias (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y Departamento Nacional de Planeación, 2018). Igualmente, se busca que por medio del entregable del proyecto (Documento Técnico de Soporte del PGIRS según la Resolución 754 de 2014) se supla el requerimiento legal para la institución en cuanto al manejo de residuos sólidos.

En la primera parte del presente documento, se encuentra consignada la descripción, formulación y delimitación del problema; la justificación científica, social, económica y legal; así como los objetivos (general y específicos) del proyecto. En la segunda parte, se desarrollan los marcos de referencia (estado del arte, marco conceptual, marco teórico, marco normativo, marco geográfico y marco institucional) y el apartado de metodología, en el cual se describe el enfoque, alcance, unidad de análisis y diseño de la investigación; al igual que la población y muestra; variables, aspectos e indicadores; técnicas e instrumentos; y plan de trabajo empleado para el cumplimiento de cada uno de los objetivos. En la tercera parte, se exponen los resultados, análisis y discusión de estos; asimismo las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado con el desarrollo del trabajo. Finalmente, en la cuarta parte, se encuentran los anexos, que se ofrecen como complemento a la información aquí presentada.

7. Planteamiento del problema

En el contexto latinoamericano, a pesar de que se presenta una baja generación de residuos sólidos en comparación con la estadística global, el problema radica esencialmente en que la mayoría de estos residuos son dispuestos en rellenos sanitarios y/o botaderos (Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van Woerden, 2018). De tal forma que son muy pocos los que realmente se aprovechan, y esto resulta en que la vida útil de diseño de los rellenos sanitarios se reduzca cada vez más.

Teniendo en cuenta que Colombia es un país latinoamericano, describe en su marco nacional características del problema mencionado anteriormente; además de una planificación ineficiente en cuanto al manejo de los residuos. A raíz de esto, no solamente el 96,35% de los residuos acaban en los rellenos sanitarios, sino que una representativa parte de estos sistemas de disposición final se encuentran con sus licencias a punto de vencerse, o ya vencidas y operando ilegalmente (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y Departamento Nacional de Planeación, 2018). Cabe resaltar que una gran cantidad de estas licencias ya se han vencido en el pasado, y fueron ampliadas con el objetivo de extender la vida útil de los sistemas de disposición final correspondientes. Sin embargo, en casi todos los casos no se tuvieron en cuenta los estudios pertinentes para ese tipo de obras civiles. De ahí que, en la actualidad, estas presenten múltiples problemas operativos (Cárdenas, 2012).

Con respecto al municipio de Soacha la situación es crítica, principalmente como consecuencia de la carencia de cultura de la no basura por parte de su comunidad; resultado de un conocimiento deficiente sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, ya sea en hogares y/o en áreas públicas. Sumado a esto, se evidencia una falta de coordinación financiera y administrativa con respecto a la GIRS, por parte de los entes gubernamentales (Niño, Álzate, Contreras y Pulido, 2017); en este caso, la alcaldía de Soacha. Por ejemplo, a la fecha, el municipio no cuenta con una política para el aprovechamiento de los residuos sólidos; por lo cual, se dificulta la creación de planes, programas y proyectos de aprovechamiento coordinados; así como la articulación de los ya existentes (Alcaldía de Soacha, 2015).

De acuerdo con las visitas técnicas realizadas, el registro escrito elaborado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), las entrevistas y las encuestas aplicadas; se evidencia que el CDA, aunque actualmente cuenta con acciones dirigidas a la GIRS, continúa presentando un manejo inadecuado de estos. El origen de la problemática radica en la adopción imprecisa de dichas acciones; especialmente por la falta de compromiso por parte de la comunidad institucional y la carencia de documentos que soporten su implementación. Actualmente, la rectora, la coordinadora formativa, los 15 estudiantes de servicio social y los docentes de biología y química; son los únicos que en verdad han recibido la información directamente por parte de IEEE.

De tal forma que los docentes y los estudiantes, son los principales encargados de la divulgación y capacitación acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos. Sin embargo, los cambios constantes en el plantel docente de la institución han ocasionado la interrupción en la continuidad de dichas acciones. Por consiguiente, la mayoría de la comunidad educativa todavía expone una falta de educación ambiental y déficit en la cultura de la no basura.

Lo anterior tiene serias repercusiones en el ambiente y en la comunidad; entre estas: el impacto negativo a la salud pública por la transmisión de enfermedades (como resultado de la proliferación de vectores), el aumento de afecciones respiratorias a causa de la quema ilegal de los residuos sólidos, y el evidente daño generado a la flora y fauna en las zonas en

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

las que se encuentran estos rellenos sanitarios y botaderos. Además, no solo se generan multitud de gastos por la ineficiencia en la gestión de los residuos sólidos, sino que también se deteriora el paisaje urbano. Por ende, se perjudica el turismo de estas áreas afectando el desarrollo económico de poblaciones que generalmente, ya manifiestan altos índices de pobreza, tal como en la zona de estudio seleccionada.

7.1. Preguntas de investigación

7.1.1. Pregunta principal

¿Cómo desarrollar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que responda al contexto particular del Colegio Dios es Amor, ubicado en la comuna 4 (Cazucá) del municipio de Soacha, Cundinamarca?

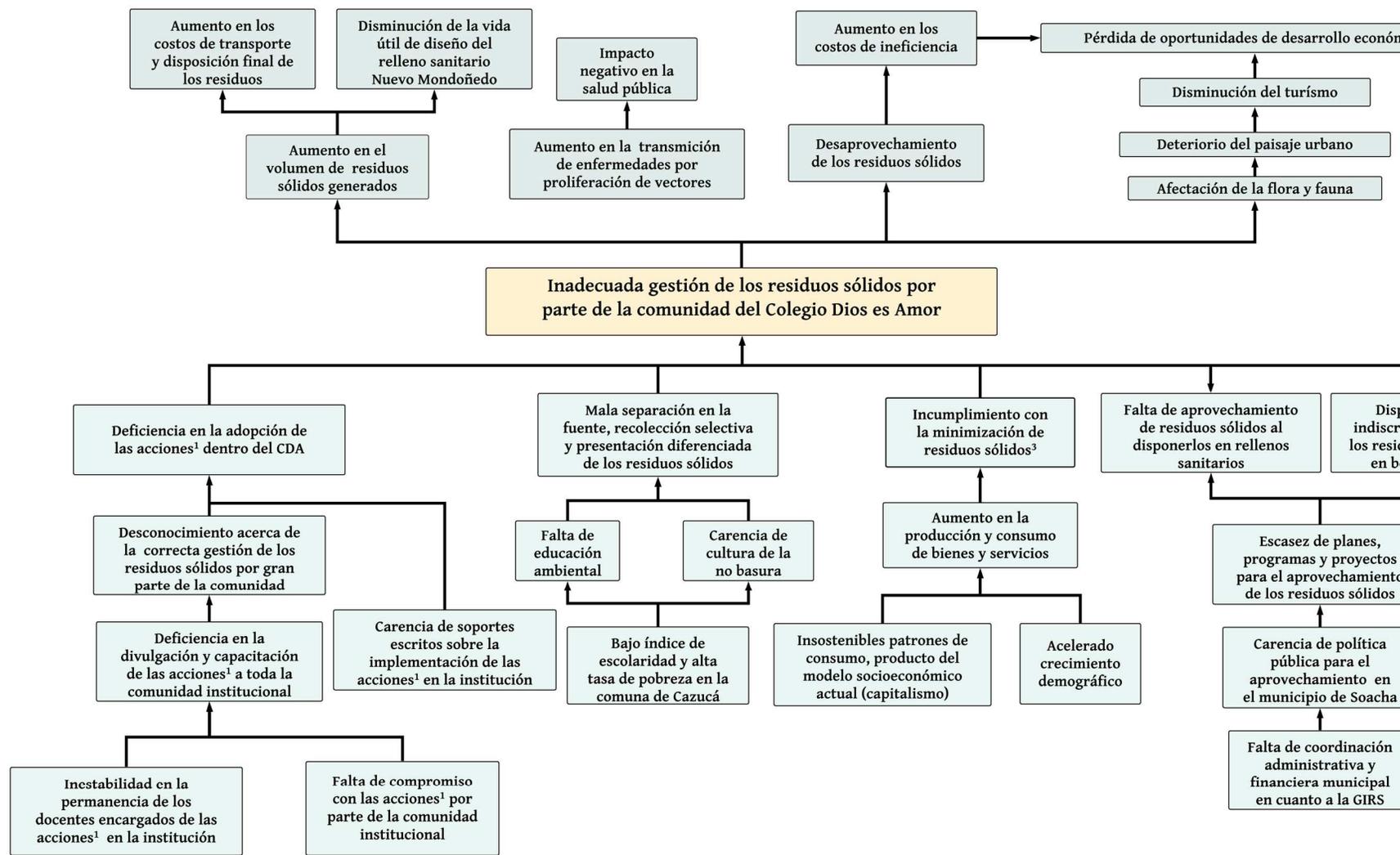
7.1.2. Preguntas secundarias

- ¿Cuál es la situación actual de la gestión de los residuos sólidos dentro del Colegio Dios es Amor?
- ¿Por qué se da una gestión inadecuada de los residuos sólidos, a pesar de que existen acciones dirigidas a la gestión integral de estos en el Colegio Dios es Amor?
- ¿Cuáles son las estrategias más adecuadas para mejorar los principales aspectos de la gestión de residuos sólidos identificados en el Colegio Dios es Amor?

7.2. Árbol de problemas

El árbol de problemas es una técnica que contribuye a la planificación del proyecto; puesto que posibilita el ordenamiento de las ideas presentes en un contexto determinado y a su vez, la identificación del problema central o focal que se quiere solucionar; abordando consigo las causas y efectos de éste (Sánchez, 2007; Martelo, Jiménez y Moncaris, 2017, p.88). Por lo tanto, el problema central que se formule debe ser claro y conciso, de tal forma que permita establecer diferentes alternativas de solución (Martínez y Fernández, 2008, p.13).

Principalmente, se empleó esta metodología porque es una forma de representar el problema de forma sencilla; es decir, que para el lector es claro identificar que está ocurriendo (problema central), por qué está ocurriendo (causas) y que es lo que está ocasionando dicha situación (efectos o consecuencias).



¹ Aquellas acciones existentes, encaminadas a la GIRS².
² Gestión Integral de Residuos Sólidos.
³ Eje estratégico ii de la Política Nacional para la GIRS.

Figura 1. Árbol de problemas del proyecto. Fuente: Autores, 2019.

7.3. *Árbol de objetivos*

El método del árbol de medios y fines (árbol de objetivos), permite transformar el árbol de problemas, las causas (raíces) en medios y los efectos (hojas) en fines. Puesto que, las situaciones negativas del árbol de problemas tienen que ser reformuladas en situaciones positivas. Esta herramienta aporta a la consideración de las prioridades y a la evaluación de la viabilidad de los objetivos. Además, de la identificación de los recursos para lograr los fines deseados (Martínez y Fernández, 2008, p.13).

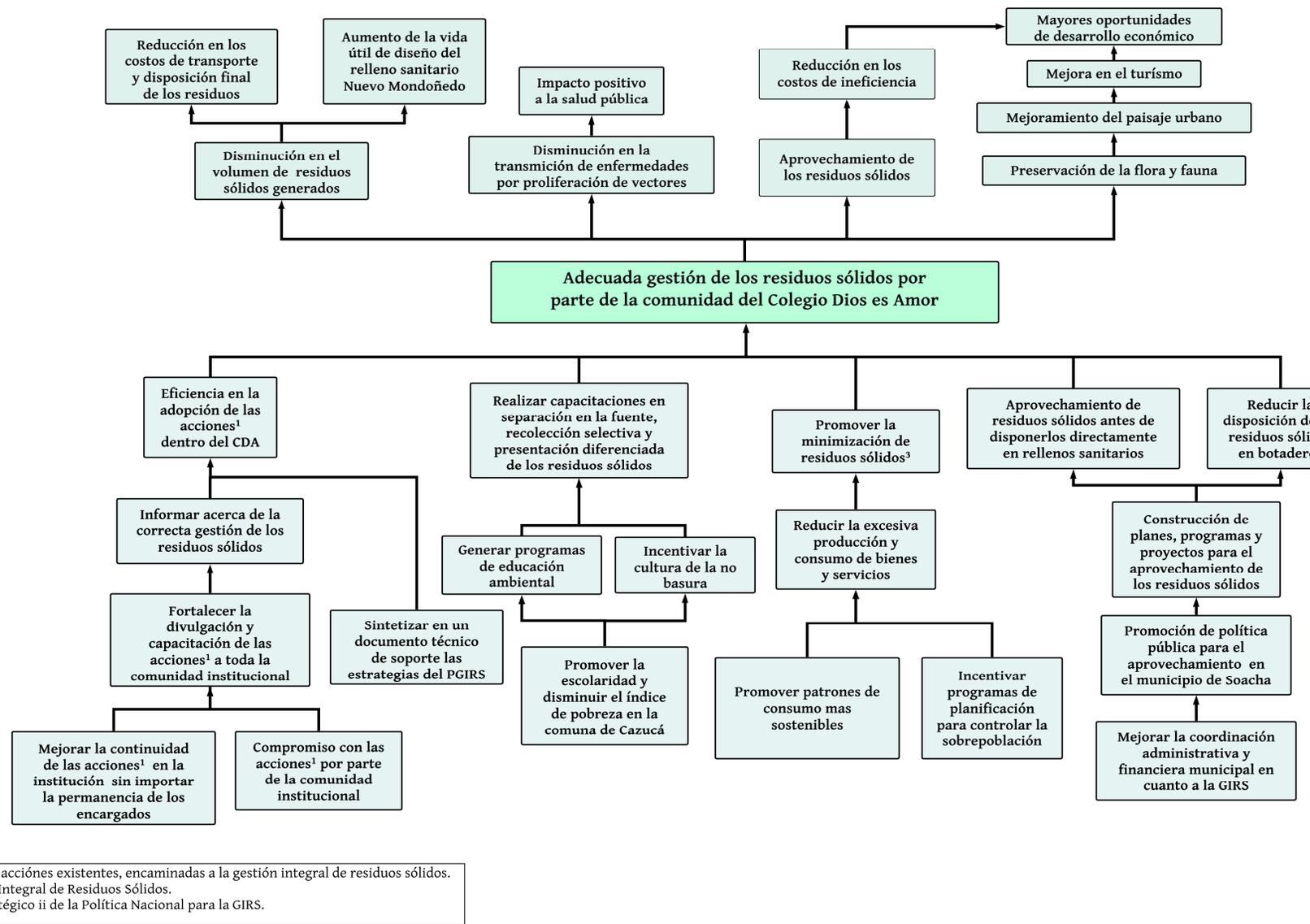
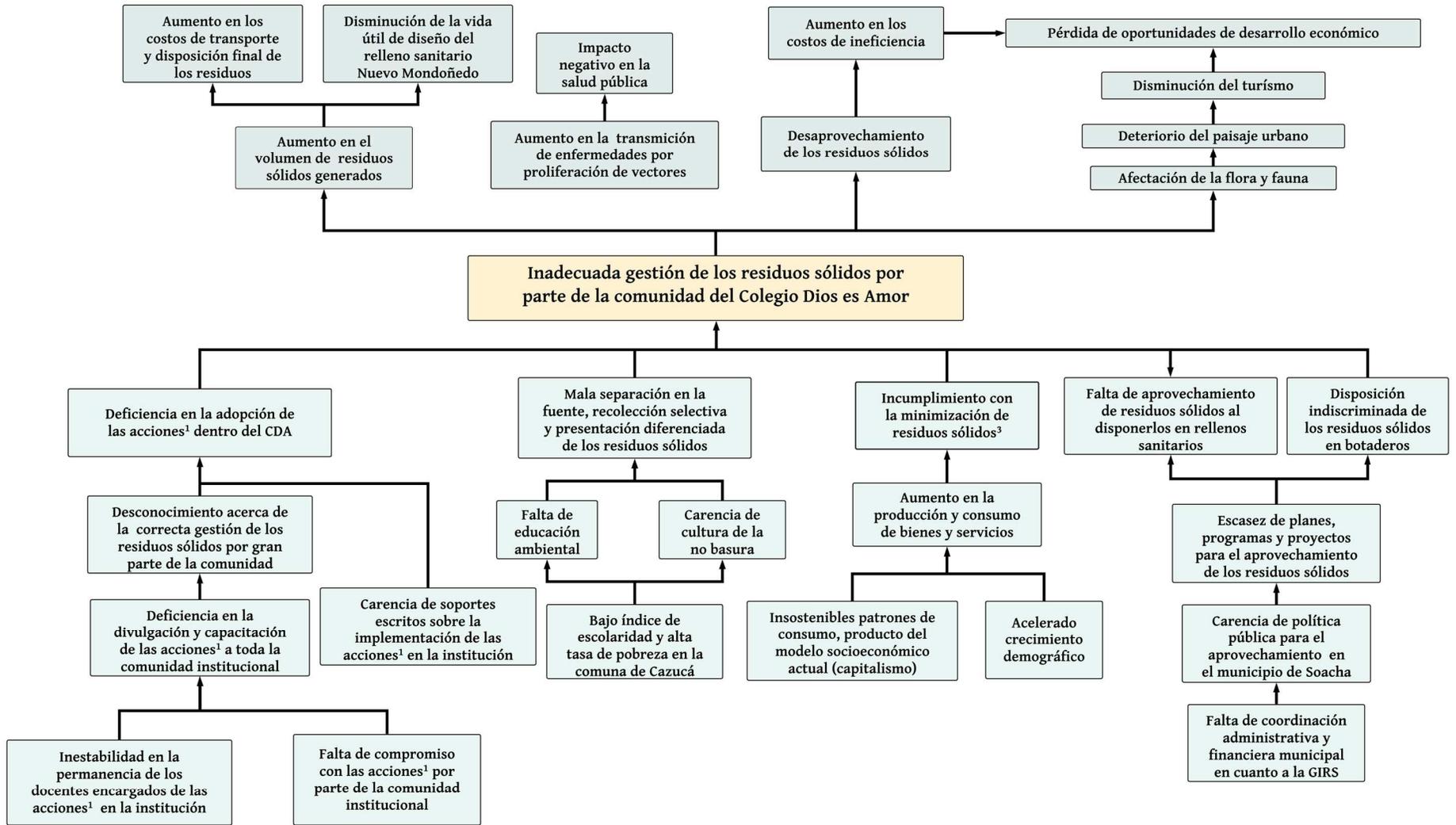


Figura 2. Árbol de objetivos del proyecto. Fuente: Elaboración propia

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

con referencia en

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



¹Aquellas acciones existentes, encaminadas a la GIRS².

²Gestión Integral de Residuos Sólidos.

³Eje estratégico ii de la Política Nacional para la GIRS.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Figura 1.

8. **Justificación**

El presente proyecto responde a la problemática generada por el inadecuado manejo de residuos sólidos presente en la comunidad del CDA. Es importante mencionar que la situación socioeconómica del municipio es compleja, teniendo en cuenta el bajo índice de escolaridad y la alta tasa de pobreza. Situación que es aún más acentuada en la comuna donde se ubica el colegio, puesto que según la Alcaldía de Soacha (2015), cerca del 14% de los hogares tienen como mínimo 1 hijo entre la edad de 5 y 12 años sin asistir a la escuela. Adicional a esto, el aumento en la producción y consumo de materiales, el actual modelo económico y la gran cantidad de productos “desechables” que existen hoy en día, han incrementado de manera exponencial el volumen de los residuos sólidos generados; y por ende, la disposición en lugares inapropiados; evidenciando la clara ausencia de educación ambiental.

8.1. *Justificación científica*

Si bien el proyecto no es innovador en cuanto a su metodología o en el tema que aborda, es relevante puesto que el colegio no cuenta con un diagnóstico ambiental completo y actualizado sobre el estado de la GIRS. Además, a pesar de que se han implementado acciones dirigidas a la mejora de esta, no se cuenta tampoco con una documentación escrita que ratifique dichas acciones, lo cual dificulta su revisión y seguimiento.

Como respuesta a lo anterior, se formuló un PGIRS adaptado a la realidad cambiante, compleja y única del colegio; el cual se sintetiza como producto final del proyecto en un DTS. Siendo este documento una herramienta que facilita la ejecución y seguimiento de las estrategias desarrolladas; a su vez que proporciona una mayor claridad sobre el PGIRS a toda la comunidad institucional, tanto para garantizar el correcto funcionamiento de este como para capacitar en dicho tema a los nuevos miembros de la institución.

8.2. *Justificación social*

El escenario escolar es un punto clave en el cual centrar el proyecto, puesto que es un alcance que se puede manejar correctamente en un trabajo de grado, y tiene un impacto significativo ya que su población objetivo se trata, en su mayoría, de niños y adolescentes. De tal manera que se genera un espacio, donde se unen la parte teórica de la educación ambiental, y la parte práctica de la separación en la fuente y el aprovechamiento de los residuos sólidos, dentro de la misma institución. A raíz de este proyecto, se reducirá la presión que genera el colegio sobre la vida útil del Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo y a su vez, los problemas de salud pública ocasionados por esta.

8.3. *Justificación económica*

Este proyecto también representa beneficios para el colegio y sus estudiantes en cuanto a la mejora de la calidad ambiental de la institución; disminuyendo posibles enfermedades y los costos asociados a estas. Por otro lado, es posible generar un ingreso económico a partir de los residuos aprovechables que puedan ser vendidos, además de representar un ahorro cuando estos puedan ser reusados por la comunidad institucional.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

8.4. Justificación legal

Con la finalidad de alinearse a lo propuesto en el Decreto 1743 de 1994 y la Ley 1549 de 2012, se formuló un PGIRS; por medio del cual se busca guiar a la institución en torno a una posible solución al problema ambiental de la gestión inadecuada de residuos sólidos por parte de la comunidad educativa. Puesto que dicha normativa establece que las instituciones educativas deben incorporar Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) dentro de sus Proyectos Educativos Institucionales (PEIS), que estén dirigidos a contribuir a la resolución de problemáticas ambientales enmarcadas en el contexto particular de cada institución.

9. Objetivos

9.1. Objetivo general

Formular un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para su implementación en el Colegio Dios es Amor, en Cazucá, Soacha.

9.2. Objetivos específicos

- Actualizar el diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos que se generan en el Colegio Dios es Amor.
- Definir estrategias que promuevan la disminución en volumen y el correcto aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el Colegio Dios es Amor.
- Elaborar un Documento Técnico de Soporte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Colegio Dios es Amor, según lo reglamentado por el Resolución 754 de 2014.

10. Marcos de referencia

10.1. Estado del arte

Históricamente, el hombre ha utilizado los recursos naturales a su disposición para sobrevivir en un ambiente hostil; así como para la satisfacción de sus necesidades biológicas y la creación de herramientas. Tratándose estos recursos principalmente de madera y alimento, se generaban residuos que se reincorporaban fácilmente al suelo y que no representaban un problema para estas poblaciones primitivas (Rueda, 2016).

A medida que las comunidades se fueron asentando y la población empezó a crecer de forma exponencial, el acelerado desarrollo abrió paso a la creación de los núcleos urbanos; centrados en la extracción y transformación de los recursos naturales. En este contexto se desarrolló la alfarería y la metalurgia, así como los primeros pasos para la creación de productos químicos, como el yeso o la cal. A causa de este cambio, las poblaciones empezaron a tener dificultades en la disposición de sus desechos y como consecuencia, surgen los primeros vertederos (también llamados botaderos) (Rueda, 2016).

Durante la Edad Media, la disposición de residuos sólidos se realizó dentro de las mismas ciudades; generando problemas sanitarios, malos olores, deterioro del paisaje, y vectores como roedores o pulgas, que proliferaron la transmisión de enfermedades como la peste bubónica. Fue solo desde el siglo XVIII que se empezaron a crear medidas de control

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

para la disposición de residuos sólidos; pero aún entonces, estas solo estaban enfocadas en la salud del ser humano (Rueda, 2016).

Hasta mediados del siglo XX, la generación de residuos sólidos no era vista como un problema ecológico importante y fue recién entonces que se vio como opción el aprovechamiento de los residuos sólidos; en el sector agrícola, como fertilizantes; y en el ámbito ganadero, como alimento. Hecho a destacar, pues la mayoría de los residuos pasaron a ser orgánicos. Finalmente, en la década de los años sesenta y setenta fueron creadas las primeras instalaciones de compostaje e incineración, iniciándose un panorama más próximo al actual (Rueda, 2016).

A partir del aumento de residuos sólidos generados por los centros urbanos, y los riesgos y problemas asociados a estos, surgieron una gran cantidad de lugares donde se desarrollarían tanto planes de manejo para estos residuos como planes para su disposición final. Entre estos lugares, aparecen, por ejemplo, los rellenos sanitarios.

A su vez la mayoría de los países implementaron normatividades que exigirían un drástico cambio en las instituciones; estas debían emprender la elaboración de un plan interno de gestión de residuos sólidos (Martínez, 2016). En la actualidad, el ejercicio de creación de un PGIRS ha pasado a ser algo común para todas las organizaciones.

Para el presente trabajo, se realizó entonces una búsqueda de aquellos planes que fueron implementados en instituciones de educación básica y media dentro del departamento de Cundinamarca. Se halló uno desarrollado para un colegio ubicado en el barrio Usme de la ciudad de Bogotá D.C.; en el cual, se realizó un diagnóstico en el que se identificó el estado actual de la disposición de residuos sólidos, los actores involucrados y los puntos críticos observados dentro de la institución. A partir de dichos puntos, se crearon las estrategias necesarias para actualizar el manejo de los residuos sólidos; algunas de estas fueron: el programa educativo y de sensibilización, programa de minimización, y programa de separación en la fuente, entre otros (Martínez, 2016).

De igual forma, se halló un plan formulado para el colegio distrital Manuel del Socorro Rodríguez, ubicado en el barrio Santa Lucía de la Localidad 18 de Bogotá D.C.; en el que se trazó una línea base sobre el manejo actual que tienen respecto a los residuos sólidos generados dentro de la institución, y donde, posteriormente, plantean alternativas de gestión como: la reducción en la generación de residuos no aprovechables, estrategia de las 3 R's para la gestión de residuos aprovechables, entre otras (Gerena y Góngora, 2016).

A continuación, se presenta una lista de antecedentes clasificados según su alcance (internacional, nacional o local), año de publicación y autor(es). Así como el aporte que tuvo cada uno para el desarrollo de las etapas del presente proyecto de investigación (*Tabla 1*). Vale la pena recalcar que estos documentos fueron de gran utilidad, puesto que contribuyeron para la construcción del contexto general acerca de la normatividad aplicable, problemáticas; y estrategias de manejo referentes a la temática de residuos sólidos según las diferentes escalas geográficas.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tabla 1. *Documentos relevantes para el proyecto de grado.*

Documento	Autor(es)	Año	Alcance	Aporte al proyecto
«Manual de Caracterización Y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales»	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	2017	Internacional	Guía que aporta al proceso de diagnóstico de la generación de residuos en la institución
«Reformas fiscales y regulatorias en la gestión y manejo de residuos sólidos. América Latina frente al cambio climático»	Uribe, E.	2014	Internacional	Referente del manejo actual de residuos sólidos en América latina
«Waste generation and management practices in residential areas of Nigerian tertiary institutions»	Amori, A.A., Fatile B.O., Ihuoma, S.O. y Omoregbee, H.O.	2013	Internacional	Referente del manejo de residuos sólidos en las instituciones terciarias de un país con recursos limitados
«Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012»	ONU-Hábitat	2012	Internacional	Brindar contexto respecto al lugar de estudio y los posibles problemas que se generan en ciudades latinoamericanas
«Análisis estadístico de residuos sólidos domésticos en un colegio de educación intermedia	Taboada, P.A., Aguilar, Q. y Ojeda, S.	2011	Internacional	Proporciona una visión estadística para el análisis de la generación de residuos sólidos

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Documento	Autor(es)	Año	Alcance	Aporte al proyecto
fronterizo de México»				
«Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades»	Vásquez, Ó.C.	2011	Internacional	Guía que soporta la estructura de un documento técnico de soporte para la gestión de residuos sólidos municipales
«Urban solid waste management in low-income countries of Asia-how to cope with the garbage crisis»	Zurbrugg, C.	2003	Internacional	Aporta información sobre el manejo de residuos sólidos en zonas de bajo ingresos económicos
«Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe»	Banco Interamericano de Desarrollo y la organización Panamericana	1997	Internacional	Da un contexto regional para los problemas en cuanto a la gestión de residuos sólidos en la región de América Latina y el Caribe
«Formulación de un PGIRS en la Institución Educativa Distrital Luis Vargas Tejada ubicada en Bogotá»	Pineda, L.M. y Castellanos, A.C.	2017	Nacional	Proporciona referencias teóricas y prácticas para realizar las diferentes fases del presente proyecto
«Diseño de un Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos para una institución de educación media	Martínez, M.P.	2016	Nacional	

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Documento	Autor(es)	Año	Alcance	Aporte al proyecto
en Bogotá»				
«Plan de Gestión Integral de Residuos para el colegio Manuel del Socorro Rodríguez»	Gerena, M.A. y Góngora, J.L.	2016	Nacional	
«Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista»	Castrillón, O. y Echeverry, P.	2015	Nacional	Expone los problemas que impactan a una institución educativa a causa del manejo inadecuado de los residuos sólidos
«Pobreza, desigualdad social y sostenibilidad urbana: retos para las ciudades de Colombia»	Red de Ciudades Cómo Vamos	2011	Nacional	Características que brindan contexto respecto al lugar de estudio, y los posibles inconvenientes presentes en las poblaciones más vulnerables de Colombia
«Formulación del Plan Gestión Integral de Residuos Sólidos en la plaza de mercado de Soacha, para el aprovechamiento de residuos orgánicos»	Bohórquez, T.	2019	Local	Proporciona alternativas de manejo para los residuos orgánicos bajo el mismo contexto espacial que el presente proyecto
«Aprovechamiento de residuos sólidos para la elaboración de bloques	Carrillo, C.C. y Giraldo, M.P.	2017	Local	Plan que aporta diversos métodos de aprovechamiento

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Documento	Autor(es)	Año	Alcance	Aporte al proyecto
ecológicos en el municipio de Soacha, Cundinamarca»				para los residuos sólidos en el municipio de Soacha
«Formulación del Programa de Manejo Integral de Residuos sólidos para el conjunto Terra Grande 4, etapa 4, Soacha, Cundinamarca»	González, M.P. y Torres, D.A.	2017	Local	Plantea un programa que trata la problemática del manejo inadecuado de residuos sólidos en un conjunto de Soacha

Fuente: Autores, 2019.

10.2. Marco conceptual

Con la finalidad de que se comprenda a mayor detalle la temática abordada por el presente proyecto de grado, se exponen a continuación los conceptos que fueron útiles para su desarrollo:

- 5.2.1.** Almacenamiento de residuos sólidos: “Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.2.** Aprovechamiento: “Actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora” (Decreto 0596, 2016, art. 2).
- 5.2.3.** Área pública: “Es aquella destinada al uso, recreo o tránsito público, como parques, plazas, plazoletas y playas salvo aquellas con restricciones de acceso” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.4.** Botadero: “Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario” (Mott Macdonald, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Foreign Commonwealth Office, 2017).
- 5.2.5.** Caracterización de los residuos: “Actividad para, determinar las características fisicoquímicas, cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, que permitan identificar el potencial de tratamiento según sus contenidos y propiedades” (Decreto 1784, 2017, art. 3).
- 5.2.6.** Ciclo de vida de un producto: “Todas las etapas del desarrollo de un producto, incluidos su diseño, la extracción o adquisición de materia prima, producción, comercialización, uso,

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

reutilización, reciclaje, y reincorporación al ciclo productivo o hasta su disposición final” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 62).

- 5.2.7.** Clasificación: “Disposición de los materiales aprovechables o no, por grupos o tipos de material” (Decreto 456, 2010, art.1).
- 5.2.8.** Compostaje: “Es un proceso biooxidativo controlado, que se desarrolla sobre residuos o sustratos orgánicos en estado sólido y con la humedad adecuada para originar un material *compost* que pueda tener un posterior uso como material incorporado a un agrosistema” (Urrestarazu, 2015, p. 227).
- 5.2.9.** Contaminación: “La presencia de fenómenos físicos, de elementos o de una o más sustancias o de cualquier combinación de ellos o sus productos que genere efectos adversos al Medio Ambiente, que perjudiquen la vida, la salud y el bienestar humano, los recursos naturales, constituyan una molestia o degrade la calidad del aire, agua, suelo o de ambiente en general” (Proyecto de Acuerdo 79, 2010).
- 5.2.10.** Crecimiento demográfico o crecimiento poblacional: “Es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado como el cambio en el número de individuos en una población usando “tiempo por unidad” para su medición” (United States Agency International Development, 2010).
- 5.2.11.** Cultura de la no basura: “Es el conjunto de costumbres y valores de una comunidad que tienden a la reducción de las cantidades de residuos generados por cada uno de sus habitantes, por la comunidad en general o por los diferentes sectores productivos, así como el aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables” (Decreto 2395, 2000, art. 2).
- 5.2.12.** Disposición final de residuos sólidos: “Es la actividad del servicio público de aseo, consistente en la disposición de residuos sólidos mediante la técnica de relleno sanitario” (Decreto 1784, 2017, art. 3).
- 5.2.13.** Documento técnico de soporte: “Documento en el cual se expone por escrito las circunstancias observadas de la problemática a tratar, con explicaciones detalladas y sustentadas que certifiquen lo dicho; el cual es solicitado por una empresa u organización para realizar documentos de mayor jerarquización, los cuales tienen en cuenta las recomendaciones de este” (Ariza y Cortázar, 2016).
- 5.2.14.** Economía circular: “Modelo que busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 62).
- 5.2.15.** Educación ambiental: “Es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros” (Martínez, 2010, p. 100).
- 5.2.16.** Estación de clasificación y aprovechamiento: “Son instalaciones técnicamente diseñadas con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicadas al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

cuenten con las autorizaciones ambientales a que haya lugar” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 62).

- 5.2.17.** Estrategia ambiental: “Es un plan cuya finalidad es mitigar los efectos sobre el ambiente de las operaciones de la empresa y sus productos. Los efectos ambientales incluyen aquellos relacionados con el agotamiento de los recursos naturales escasos, los relativos a la contaminación y acumulación de residuos, y los efectos colaterales del uso de materiales y de entornos no saludables” (Bansal y Howard 1997).
- 5.2.18.** Estudio de caso: “Investigación en la cual, mediante los procesos cuantitativo, cualitativo y/o mixto se analiza profundamente y de manera integral una unidad para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y desarrollar teoría (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008).
- 5.2.19.** Frecuencia del servicio: “Es el número de veces en un periodo definido que se presta el servicio público de aseo en sus actividades de barrido, limpieza, recolección y transporte, corte de césped y poda de árboles” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.20.** Generador o productor: “Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y por tanto es usuario del servicio público de aseo” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.21.** Gestión integral de residuos sólidos: “Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.22.** Lixiviado: “Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.23.** Persona prestadora del servicio público de aseo: “Es aquella encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y demás que la modifiquen o complementen” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.24.** Presentación de los residuos sólidos: “Es la actividad del usuario de colocar los residuos sólidos debidamente almacenados, para la recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación debe hacerse, en el lugar e infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.25.** Producción diaria per cápita: “Cantidad de residuos sólidos generada por una persona, expresada en términos de kg/hab-día o unidades equivalentes, de acuerdo con los aforos y el número de personas por hogar estimado por el DANE” (Decreto 838, 2005, art. 1).
- 5.2.26.** Punto ecológico: “Consiste en una zona especial claramente demarcada y señalizada, compuesta por 4 recipientes cuyo tamaño serán de libre determinación acorde al tipo de establecimiento comercial, institucional, cultural o recreativo, al número de usuarios que los frecuentan, cantidad de visitantes y por supuesto cantidad de residuos sólidos generados en

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

su interior, producto de su actividad y razón social. Cada uno de los recipientes deberá estar plenamente identificado, según el código de colores definido por el ICONTEC en su Norma Técnica Colombiana GTC-24” (Proyecto de Acuerdo 79, 2010).

- 5.2.27.** Reciclador de oficio: “Persona natural que realiza de manera habitual las actividades de recuperación, recolección, transporte, o clasificación de residuos sólidos para su posterior reincorporación en el ciclo económico productivo como materia prima; que deriva el sustento propio y familiar de esta actividad” (Decreto 596, 2016, art. 2).
- 5.2.28.** Reciclaje: “Proceso de transformación física o química o biológica de los materiales procedentes de los residuos potencialmente aprovechables, para su reincorporación en el ciclo productivo” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 63).
- 5.2.29.** Recolección puerta a puerta: “Es el servicio de recolección de los residuos sólidos en el andén de la vía pública frente al predio del usuario (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.30.** Recuperación: “Es la acción que permite retirar de los residuos aquellos materiales que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos” (Decreto 2395, 2000, art. 2).
- 5.2.31.** Residuo de construcción y demolición: “Es todo residuo sólido resultante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.32.** Residuo posconsumo: “Aquel producto que, al concluir su vida útil, por sus características físicas o químicas o por su consumo masivo, requiere de manejo y tratamiento especial y diferencial, para prevenir la afectación del ambiente y la salud humana” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 63).
- 5.2.33.** Relleno sanitario: “Solución técnica de Saneamiento Básico, resultado de procesos de Planeación, Diseño, Operación y Control para la disposición final adecuada de residuos sólidos” (Decreto 1784, 2017, art. 3).
- 5.2.34.** Residuo o desecho inorgánico: Está formado por todos aquellos desechos no biodegradables, es decir, aquellos que no se pueden descomponer (provenientes de la materia inerte); éstos pueden ser plástico, vidrio, lata, hierro, cerámica, materiales sintéticos, metales, etc. (Proyecto de Acuerdo 79, 2010).
- 5.2.35.** Residuo o desecho orgánico: Aquel que puede ser degradado por acción biológica, y está formado por todos aquellos residuos que se descomponen con el tiempo para integrarse al suelo, como los de tipo animal, vegetal y todos aquellos materiales que contengan carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (Proyecto de Acuerdo 79, 2010).
- 5.2.36.** Residuo sólido: “Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

- 5.2.37.** Residuo sólido aprovechable: “Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.38.** Residuo sólido no aprovechable: “Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición” (Mott Macdonald, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Foreign Commonwealth Office, 2017).
- 5.2.39.** Residuo sólido ordinario: “Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.40.** Reutilización: “Es la prolongación de la vida útil de los residuos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación física o química” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 64).
- 5.2.41.** Separación en la fuente: “Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.42.** Sistema de Pesaje: “Es el conjunto ordenado y sistemático de equipos, elementos y maquinaria que se utilizan para la determinación certera del peso de los residuos objeto de gestión en una o varias de las actividades del servicio público de aseo y que proporciona información con datos medibles y verificables” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.43.** Tratamiento: “Es la actividad del servicio público de aseo, alternativa o complementaria a la disposición final, en la cual se propende por la obtención de beneficios ambientales, sanitarios o económicos, al procesar los residuos sólidos a través de operaciones y procesos mediante los cuales se modifican las características físicas, biológicas o químicas para potencializar su uso. Incluye las técnicas de tratamiento mecánico, biológico y térmico. Dentro de los beneficios se consideran la separación de los residuos sólidos en sus componentes individuales para que puedan utilizarse o tratarse posteriormente, la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer y/o la recuperación de materiales o recursos valorizados” (Decreto 1784, 2017, art. 2).
- 5.2.44.** Unidad de almacenamiento: “Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento o similares para que el usuario almacene temporalmente los residuos sólidos,

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

mientras son presentados a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y transporte” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

- 5.2.45.** Usuario no residencial: “Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial o de servicios, y otros no clasificados como residenciales y se beneficia con la prestación del servicio de aseo” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.46.** Valorización: “Operación a través de la cual los residuos son preparados para cumplir una finalidad, de tal forma que pueden ser utilizados como sustitutos de otros materiales o fuentes de energía que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular en la misma instalación o en la economía en general” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 64).
- 5.2.47.** Vehículo recolector: “Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final” (Decreto 2981, 2013, art. 2).
- 5.2.48.** Vida útil de diseño: “Es la capacidad del relleno sanitario, expresada en unidad de tiempo, calculada a partir de la relación del volumen máximo (m³) de diseño y la tasa de disposición” (Decreto 1784, 2017, art. 2).

10.3. Marco teórico

A continuación, se enuncian los principios teóricos en los que se basó el presente proyecto, de igual forma se establecen los fundamentos generales mediante los cuales se sustentará el análisis y la discusión de los resultados.

10.3.1. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Según el Decreto 2981 de 2013, un PGIRS es:

El instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos; basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado; basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados (art. 2).

Por lo tanto, constituye un elemento fundamental en el proceso de la GIRS. De acuerdo con la resolución 754 de 2014, los PGIRS deben contener:

1. Organización para la formulación de los PGIRS: Se debe contar con el apoyo de un grupo interdisciplinario que posea experiencia en los componentes sociales, ecológicos, legales,

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

técnico-operativos, económicos y administrativos tanto de la GIRS como del servicio público de aseo.

2. Línea base: Se lleva a cabo un diagnóstico del estado actual de la GIRS en el territorio correspondiente, a partir de información real de la generación de residuos, la identificación de los problemas de la GIRS y la priorización de estos.
3. Objetivos y metas: Con base en las problemáticas identificadas en la línea base, se realiza una transformación de las causas, problemas y efectos en medios, objetivo y fines, respectivamente. De tal forma, que se determinen objetivos consistentes con los problemas encontrados; que permitan el cumplimiento de los principios básicos de la prestación del servicio público de aseo y la GIRS. Posterior a esto, se deben establecer metas con la finalidad de indicar el resultado que se espera alcanzar de acuerdo con cada objetivo propuesto; para ello, se debe hacer uso de indicadores.
4. Programas y proyectos para la implementación del PGIRS: A partir de los objetivos y metas establecidas, se formulan programas y proyectos que permitan su materialización. Vale la pena señalar que estos deben ser viables y sostenibles en el tiempo, además de estar enfocados en cada uno de los componentes del servicio según el territorio correspondiente.
5. Cronograma: Se indican tanto las actividades generales que comprenden cada proyecto como su respectivo tiempo de ejecución (corto, mediano o largo plazo); así como el responsable de cada una de ellas.
6. Plan financiero: Consiste en la representación del flujo de caja del PGIRS. Aquí se registran los valores de las inversiones, costos e ingresos estimados para cada programa y proyecto. Este debe realizarse anualmente.
7. Implementación, evaluación y seguimiento: Se realizan informes que registren el resultado de la evaluación realizada al PGIRS, con respecto al grado de avance en el cumplimiento de las metas formuladas.
8. Revisión y actualización del PGIRS: En caso de que el resultado de la revisión del PGIRS sea su actualización, esta solo tendrá lugar si existe una justificación técnica, modificaciones sustanciales en las proyecciones de la población, o en la generación y composición de los residuos sólidos.

10.3.2. Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental es una herramienta constituida por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental (factores ecológicos, socioeconómicos y organizativos) en todo el territorio local (Massolo, 2015; Ayuntamiento Mairena del Alcor, 2012). Esta metodología tiene como objetivo, ofrecer al diagnosticador material suficiente para que identifique los puntos más críticos sobre los cuales se deben enfocar las propuestas de acciones de mejora, con la finalidad de que se resuelvan las problemáticas diagnosticadas. Para ello, se requiere establecer un sistema de parámetros

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

que permitan la medición, control y seguimiento de dichas problemáticas. La participación de la comunidad durante todo este proceso de diagnóstico es crucial para lograr una determinación clara sobre el estado actual del territorio y la congruencia de éste con las acciones de mejora. Los principales objetivos del diagnóstico ambiental son (Massolo, 2015):

- Identificar aquellas incidencias ambientales que afectan a la entidad local, con el objetivo de subsanarlas.
- Conocer el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.
- Proporcionar a la entidad local un punto de partida para la ejecución y el establecimiento de actuaciones ambientales en el territorio (proyectos, estudios, organización interna).
- Facilitar la puesta en marcha de los sistemas de participación ciudadana y marcar el punto de partida para el desarrollo.

Se encontraron diversas metodologías de diagnóstico ambiental durante la búsqueda de información secundaria sobre el tema, cada una diferente del resto en algún aspecto. A continuación, se presentan en la Tabla 2 aquellas que fueron consideradas más relevantes según la confiabilidad de la fuente y su uso en otros trabajos.

Tabla 2. *Metodologías de diagnóstico ambiental.*

Guía metodológica	Descripción	Ítems
Revisión Ambiental Inicial (GTC 93:2003)	Actividad en la que se identifican los aspectos, requisitos legales aplicables y otros que la organización suscriba, así como sus prácticas de gestión relacionadas; con el fin de consolidar una base para actividades posteriores	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación geográfica. - Requisitos legales. - Identificación de aspectos ambientales. - Prácticas de manejo ambiental. - Retroalimentación de accidentes e incidentes.
Guía para la implementación de la Gestión Integral de Residuos (GTC 86: 2003)	Guía que presenta directrices para realizar una gestión integral de residuos	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad y frecuencia de generación. - Caracterización de los residuos. - Clasificación de residuos generados. <ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento. - Costos actuales de manejo. - Técnicas actuales de aprovechamiento.
Caracterización del área de estudio según la metodología para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (Ministerio de	El área de estudio debe establecerse con base en las características de ingeniería, tecnología, diseño, manejo, operación, mantenimiento de	<ul style="list-style-type: none"> - Medio abiótico. - Geología. - Geomorfología. - Hidrogeología. - Suelos y uso de la tierra.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Guía metodológica	Descripción	Ítems
Ambiente y Desarrollos Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018)	las alternativas del proyecto, en su localización geográfica (ubicación o trazado) y político-administrativa, en las características ambientales del lugar donde se pretende desarrollar el proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrología. - Paisaje. - Oceanográfico - Atmósfera. - Medio biótico. - Ecosistemas. - Ecosistemas acuáticos - Áreas de especial interés. - ambiental. - Medio socioeconómico. - Demografía. - Economía. - Cultural arqueológico. - Político-administrativo. -Tendencias de desarrollo.
Caracterización del área de influencia según la metodología para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollos Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018)	Se debe realizar una descripción detallada del proyecto, señalando su objetivo, localización, diseño y características técnicas, especificando entre otras, la duración del proyecto y el cronograma estimado para el desarrollo de sus actividades, las particularidades de cada una de sus fases, la infraestructura existente, los insumos que requiere, el manejo y forma de disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos así como de los materiales que genere, los costos estimados y la estructura organizacional planteada para su ejecución.	<ul style="list-style-type: none"> - Medio abiótico. - Geología. - Hidrogeológico. - Suelos y uso de la tierra. - Hidrología. - Paisaje. - Oceanográfico - Atmósfera. - Medio biótico. - Ecosistemas terrestres. - Ecosistemas acuáticos - Áreas de especial interés. - ambiental. - Medio socioeconómico. - Demografía. - Economía. - Cultural arqueológico. - Político-administrativo. - Tendencias de desarrollo.

Fuente: Autores, 2019.

10.3.3. Caracterización de residuos sólidos

Implementar mejoras, o diseñar un PGIRS en un lugar determinado, implica, en primer lugar, tener un conocimiento de las características de los residuos sólidos que son generados; y tener variables claramente definidas, como la producción per cápita, la densidad y la composición; que afectan directamente las decisiones que se toman y de las que depende

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA

el tipo de tratamiento y manejo que se le va a dar a los residuos (Cantanhede, Monge y Sandoval, 2005).

Con el fin de identificar estas características, es imperativo realizar un estudio de caracterización de residuos sólidos, en el cual se defina como condición inicial la extensión, la ubicación y las características pertinentes de la zona de estudio. Para lo cual, se debe emplear una metodología específica de caracterización como lo es la técnica de cuarteo, propuesta por Kunitoshi Sakurai, cuyo procedimiento se basa en la homogeneización escalonada de los residuos sólidos para disminuir su cantidad hasta un peso adecuado para su respectiva clasificación. Este método se explica puntualmente en el apartado de metodología y se encuentra resumido en la Figura 22.

5.3.3. Muestreo probabilístico estratificado

El objetivo del diseño de encuestas por muestreo es maximizar la cantidad de información para un coste dado. El muestreo aleatorio simple suele suministrar buenas estimaciones de parámetros poblacionales a un coste bajo, pero existen otros procedimientos de muestreo, como el muestreo estratificado; que, en varias ocasiones, resulta más eficiente al proporcionar más información de este tipo

El muestreo estratificado es un diseño de muestreo probabilístico en el que dividimos a la población en subgrupos o estratos; la estratificación puede basarse en una amplia variedad de atributos o características de la población como edad, género, nivel socioeconómico, ocupación, etc. (Castro, 2008). De esta manera se tiene una población heterogénea con un total de N unidades. A su vez, estas unidades se agrupan en L subpoblaciones, denominadas *estratos*. Se recomienda que cada subpoblación sea lo más homogénea posible y diferenciable de entre las otras; es decir que no deben solaparse. Esta división debe responder a criterios considerados de importancia en el estudio. Cada estrato posee respectivamente tamaños N_1, N_2, \dots, N_L . De tal forma que:

$$N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_L = N$$

La estratificación implica diversos tamaños muestrales para cada estrato; generando una muestra más precisa al disminuir efectivamente la varianza de cada unidad con respecto a la media muestral (Kalton y Heeringa, 2003).

5.3.4. Análisis documental

El análisis documental es una técnica de investigación que consiste en una serie de operaciones intelectuales cuya finalidad es describir y exponer los documentos de una manera sistemática; para hacer más sencilla su comprensión y clasificación. Abarca procesos analítico-sintéticos que incluyen la descripción bibliográfica, la indización y la construcción de reseñas. Así pues, el tratamiento documental hace referencia a la recolección científico-informativa que debe reflejar de forma objetiva a la fuente principal; sin embargo, aquí se pueden incluir nuevos mensajes que estén ligados al documento (Dulzaides y Molina, 2004).

Para la selección de los documentos que son relevantes al proyecto, y que además satisfacen cierto perfil de interés, se define un perfil durante dicho tratamiento documental a partir de características de identificación bibliográfica (autor, título, datos de edición, etc.);

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

de tal forma que estos documentos sean clasificados y jerarquizados según los *datos* más significativos para el proyecto.

Complementariamente, el análisis de información tiene por objeto la captación, evaluación, selección y síntesis de la información clave; así como de aquel conocimiento subyacente al documento, a partir del análisis de sus significados en el marco de un determinado problema. Siendo este, parte clave de la toma de decisiones en el proyecto. El correcto desarrollo de esta técnica genera un mejor y más eficiente aprovechamiento de la información (Dulzaides y Molina, 2004).

10.4. Marco normativo

A continuación, se presentan los preceptos legales que aplican al desarrollo del presente proyecto de grado. En la *Tabla 3* y *Tabla 4*, se contempla parte de la legislación que reglamenta lo relacionado con la GIRS en Colombia.

Tabla 3. *Normativa legal colombiana referente a residuos sólidos.*

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
«Constitución Política de Colombia 1991»	-	Asamblea Nacional Constituyente	Establecer acuerdos estratégicos sociales para la convivencia y desarrollo integral de los colombianos. Al igual que garantizar la protección, conservación, control y mejoramiento de los recursos naturales	Artículo 49, 67, 79, 80, 88, 95, 313
«Ley 09 de 1979»	<i>“Por la cual se dictan medidas sanitarias”</i>	Congreso de Colombia	Establece lineamientos de salud pública; entre ellos, el manejo adecuado de los residuos sólidos, con el fin de regular las posibles afectaciones a las condiciones sanitarias del ambiente	Artículo 24, 26, 27, 28, 29, 31, 198 y 199
«Ley 99 de 1993»	«Ley General Ambiental de Colombia.» <i>“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector</i>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Define las funciones tanto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como de las CAR's en cuanto a la	Artículo 1,4, 5, 31 y 66

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
	<i>Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”</i>		realización de actividades de manejo, reciclaje y reutilización de residuos sólidos. Así como ejercer control y seguimiento ambiental sobre el uso inadecuado del agua y suelo para disposición de residuos	
«Ley 1259 de 2008»	<i>“Por medio de la cual se instaure en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones”</i>	Congreso de Colombia	Lineamientos de cómo se aplicará el comparendo ambiental a aquellos que infrinjan la incorrecta instalación de recipientes para recolección de los residuos. Igualmente, busca la incentivar la separación en la fuente y la protección del reciclaje por parte de la comunidad	Artículo 8, 10, 14 y 16
«Ley 1549 de 2012»	<i>“Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial”</i>	Congreso de Colombia	Fortalecer la educación ambiental en las instituciones educativas por medio del PRAE, enmarcados en los PEI. De igual forma, exponer los temas que debe incluir el PRAE	Artículo 1, 2, 3, 7 y 8

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
«CONPES 3874 de 2016»	«Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos»	Departamento Nacional de Planeación	Implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático	Numeral 3, 4.2, 5.3 (5.3.2, 5.3.3.)
«Decreto 2811 de 1974»	<i>“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”</i>	Presidencia de la República de Colombia	Hace énfasis en los factores que deterioran el ambiente (la alteración perjudicial o antiestética de paisajes naturales, la acumulación o disposición inadecuada de residuos, basuras, desechos y desperdicios), el financiamiento de proyectos de preservación ambiental y el buen manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios	Artículo 7, 8, 25, 34, 35, 36, 37 y 38
«Decreto 1743 de 1994»	<i>“Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los</i>	Ministerio de Educación Nacional	Establecer una función conjunta a los ministerios en lo que respecta al	Artículo 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 17

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
	<i>niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente”</i>		desarrollo de planes, programas y proyectos de educación ambiental para todos los niveles de educación formal, con el fin de generar una cultura ética en el manejo del ambiente	
«Decreto 2981 de 2013»	<i>“Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”</i>	Presidente de la República de Colombia	Establecer los requerimientos en las diferentes etapas de la gestión integral de residuos sólidos: obligaciones de los usuarios para el almacenamiento y la presentación de los residuos sólidos; características de los recipientes. Igualmente, expone los lineamientos que debe incluir el PGIRS y los programas que deben incluirse en él	Artículo 1, 2, 3, 5, 17, 18, 27, 88, 91, 92, 95
«Decreto 1076 de 2015»	«Decreto Único Reglamentario del Sector	Presidente de la República de Colombia	Compilar las disposiciones	Artículo 2.2.2.1.15.1. (numeral 14),

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
	Ambiente y Desarrollo Sostenible»		reglamentarias del Sector Ambiente	2.2.5.13.1.2., 2.2.5.14.1.1., 2.2.5.14.1.2.,
«Decreto 652 de 2018»	<i>“Por medio del cual se ajustan los datos de línea base contenidos en el Documento Técnico de Soporte - DTS del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS, Decreto Distrital 495 del 11 de noviembre de 2016”</i>	Alcalde Mayor de Bogotá D.C.	Ajustar los datos de la línea base contenidos en el Documento Técnico de Soporte de PGIRS	Contenido total
«Resolución 1511 de 2010»	<i>“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones”</i>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Detalla la formulación de los sistemas de recolección selectiva (características, elementos, presentación, aprobación, actualización y avances, metas de recolección, acopio, transporte y gestión ambiental), así como las obligaciones de los productores, proveedores, expendedores y consumidores.	Artículo 2, 5, 9, 13, 16
«Resolución 754 de 2014»	<i>“Por la cual se adopta la metodología para la formulación,</i>	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Ministerio de Ambiente y	Adoptar la metodología para la formulación, evaluación, seguimiento,	Contenido total

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
	<i>implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”</i>	Desarrollo sostenible	control y actualización de los PGIRS	
«Resolución 330 de 2017»	<i>“Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”</i>	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Reglamentar los requisitos técnicos que debe cumplir la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo	Artículo 221

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 4. *Normativa técnica colombiana relevante para el proyecto.*

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
«GTC-24: 2009 - guía para la separación en la fuente»	<i>“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones”</i>	ICONTEC	Brindar las pautas para la separación de residuos sólidos mediante un código de colores	Contenido total

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
«GTC-86: 2003 - guía para la implementación de la gestión integral de residuos – GR»	-	ICONTEC	Presentar una serie de directrices para realizar una gestión integral de residuos, teniendo en cuenta cada una de las etapas que la conforman (generación, separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos)	Contenido total
«GTC-53-2:2004 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos»	-	ICONTEC	Proveer información que permita realizar una gestión integral de los residuos plásticos, teniendo en cuenta las etapas de separación en la fuente y la recolección selectiva	Numeral 1, 2 y 5
«GTC 53-4: 2003 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el reciclaje»	-	ICONTEC	Establecer directrices para el aprovechamiento de los residuos de papel y cartón	Numeral 6 y literal A.2

Fuente: Autores, 2019.

10.5. Marco geográfico

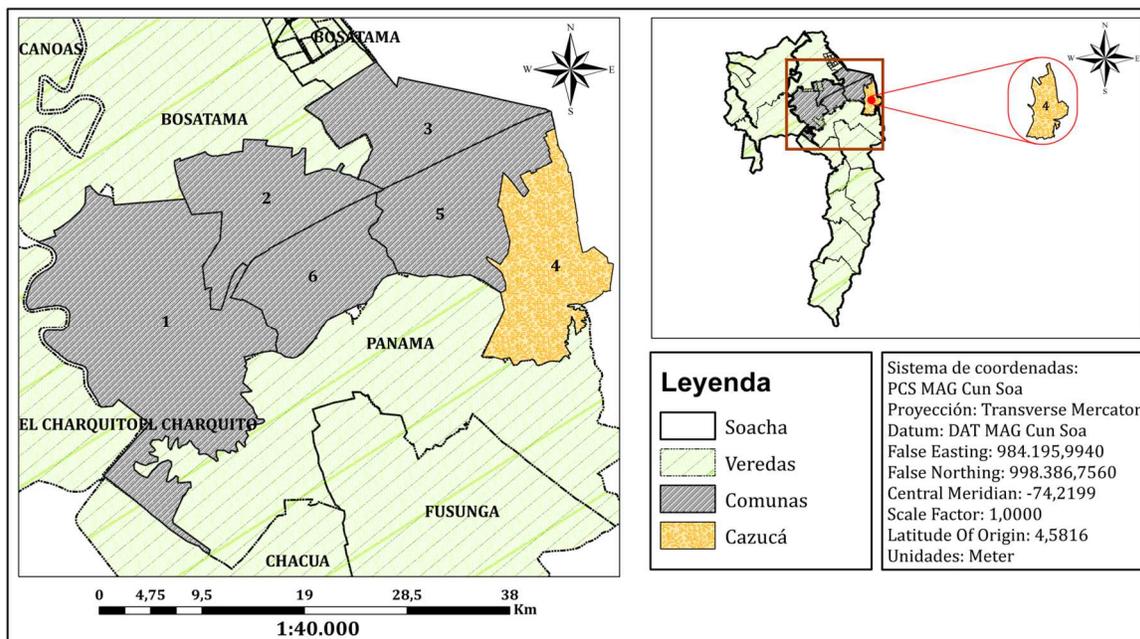


Figura 3. División administrativa del casco urbano del municipio de Soacha, Cundinamarca, Colombia. Fuente: Autores, 2019.

El municipio de Soacha cuenta con una proyección de población para el año 2018 de 544.997 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2005). Se encuentra localizado sobre los 2.256 m.s.n.m. a una latitud: 04° 31' 14" N y a una longitud: 74° 13' 17" O. Limita al norte con los municipios de Bojacá y Mosquera; al sur, con los municipios de Sibaté y Pasca; al oriente, con Bogotá D.C.; y al occidente, con los municipios de Granada y San Antonio de Tequendama. Tiene una temperatura promedio de 11.5°C, siendo 23°C la temperatura máxima y 8°C la mínima. Su precipitación media anual es de 653 mm (Alcaldía de Soacha, 2000).

De acuerdo con la Alcaldía de Soacha (2019), el municipio cuenta con una extensión total de 184,45 Km², donde solo 19 Km² corresponden al casco urbano (Figura 3), mientras que los otros 165,45 Km² restantes pertenecen a la zona rural. De tal forma, que presenta la siguiente caracterización física: 2 corregimientos, 14 veredas, 6 comunas que componen el casco urbano; y 378 barrios de los cuales 82 son invasiones.

El municipio cuenta con 4 tipos de vías (Alcaldía de Soacha, 2019):

- *Nacional*: Autopista Sur.
- *Regional*: Vía Mondoñedo (barrio El Silo hasta la Vía La Mesa) con una longitud de 7,5 km y la vía a Mesitas del Colegio (atraviesa por el Municipio desde la Autopista Sur hasta límites con San Antonio del Tequendama) con una longitud de 9,7 km.
- *Local*: Todas las vías que atraviesan a lo largo y ancho el Municipio de Soacha (algunas sin conectividad).
- *Veredal*: Caminos *carreteables* entre ellos: Vía Hungría (7 km) y vía San Francisco (2,7 km).

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA

Según la Secretaria de Planeación y Ordenamiento Territorial (2018), la comuna 4 (Cazucá) del municipio de Soacha tiene una población proyectada para el año 2018 de 87.792 habitantes; la cual representa el 16.1% de la población total de Soacha. Cazucá se encuentra ubicada en el sector nororiental del municipio. Actualmente cuenta con 24 barrios: El Arroyo, Los Cerezos, Luis Carlos Galán, Nueva Unión, Ciudadela Sucre, Villa Sandra, Jaime Garzón, Los Pinos, Las Margaritas Suroriental, San Rafael, El Arroyo, Buenos Aires, Bellavista, Rincón del Lago, Mirador del Corinto, Paraíso del Corinto, La Esperanza Sur, Casaloma, Santo Domingo Sur, Villa Mercedes, Nuevo Colón, La Isla, El Oasis y El Progreso (Alcaldía de Soacha, 2015).

En el barrio Luis Carlos Galán al extremo oriente de la comuna, se desarrolló el presente proyecto de investigación; específicamente en el CDA, ubicado en la Calle 53 #26C-11 Este (Figura 4). El colegio cuenta con un área de 1.824 m² y una comunidad institucional de 650 personas.



Figura 4. *Fachada Colegio Dios es Amor*. Fuente: Autores, 2019.

10.6. Marco institucional

En este apartado se presentan las instituciones, organismos y corporaciones que son relevantes para el presente proyecto; de igual forma, se describen sus características, así como sus principales funciones y estructura organizacional; resaltando las dependencias directamente vinculadas con la temática abordada.

5.6.1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: Fue fundado el 4 de mayo de 2011 y se creó gracias a ley 99 de 1993 junto con el Sistema Nacional Ambiental (SINA). Los objetivos y la estructura del ministerio son modificados por el Decreto 3570 de 2011; en el cual se le designa como órgano rector, encargado de dirigir el Sistema Nacional Ambiental (SINA), con el fin de asegurar la adopción y ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos propuestos. Así como de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio colombiano y definir las políticas y regulaciones para la conservación, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la nación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, 2011).

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

El presente proyecto se enmarca en la dependencia de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana (Figura 5).

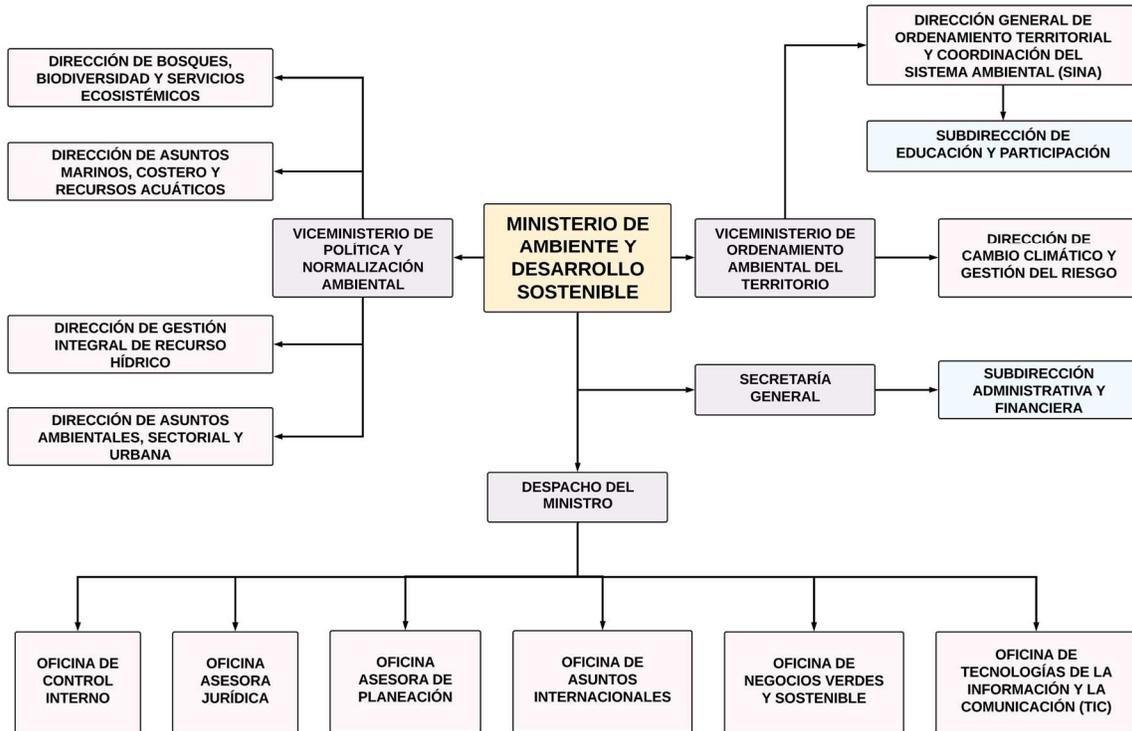


Figura 5. *Organigrama del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Fuente: Elaboración propia con base en: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018.

5.6.2. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR): Fue fundada el 31 de enero de 1961 bajo el nombre de “Corporación Autónoma Regional de los valles de Ubaté y Suárez”; y creada por la ley 99 de 1993. Desde 1996, tiene bajo su jurisdicción a siete regionales: Sabana de Occidente, con 9 municipios; Sumapaz, con 10 municipios; Tequendama y Alto Magdalena, con 20 municipios; Rionegro, con 8 municipios; Gualivá y Magdalena Centro, Sabana Norte y Almeidas, con 21 municipios; para un total aproximado de 2’071.972 habitantes. Además, se incluye a Bogotá D.C. con 7’500.000 habitantes (CAR, 2018).

El presente proyecto se enmarca en la dependencia de la dirección regional de Soacha (Figura 6).

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

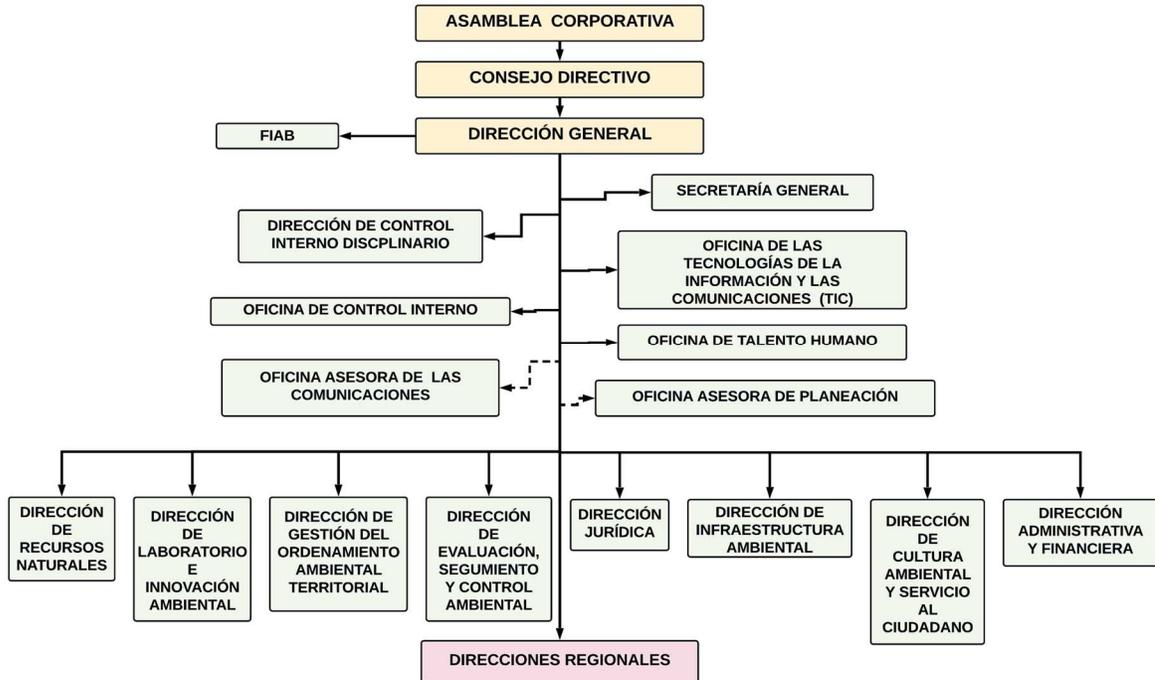


Figura 6. Organigrama del Instituto de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Fuente: Elaboración propia con base en: CAR, 2018.

5.6.3. Secretaria de Ambiente - Gobernación de Cundinamarca: Se creó gracias a la ley 99 de 1993 y tiene como objetivo principal, atender todo lo referente a la gestión ambiental en el departamento de Cundinamarca a través del diseño e implementación de planes, programas y proyectos que permitan un manejo sostenible de los recursos naturales; promoviendo la participación ciudadana y la articulación interinstitucional (Gobernación de Cundinamarca, 2018).

El presente proyecto se enmarca en la dependencia de Gestión del Recurso Hídrico y Saneamiento Básico (Figura 7).



Figura 7. Organigrama de la Secretaría de Ambiente- Gobernación de Cundinamarca. Fuente: Elaboración propia con base en: Gobernación de Cundinamarca, 2018.

5.6.4. Alcaldía de Soacha: Tiene entre sus funciones, cumplir y hacer cumplir toda la normativa colombiana, conservar el orden en el municipio, guiar su acción administrativa, ordenar los gastos según el plan de inversión y el presupuesto con el que cuente, entre otras.

El presente proyecto se enmarca en la dependencia de Desarrollo Bioambiental y Asistencia Técnica (Figura 8).

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

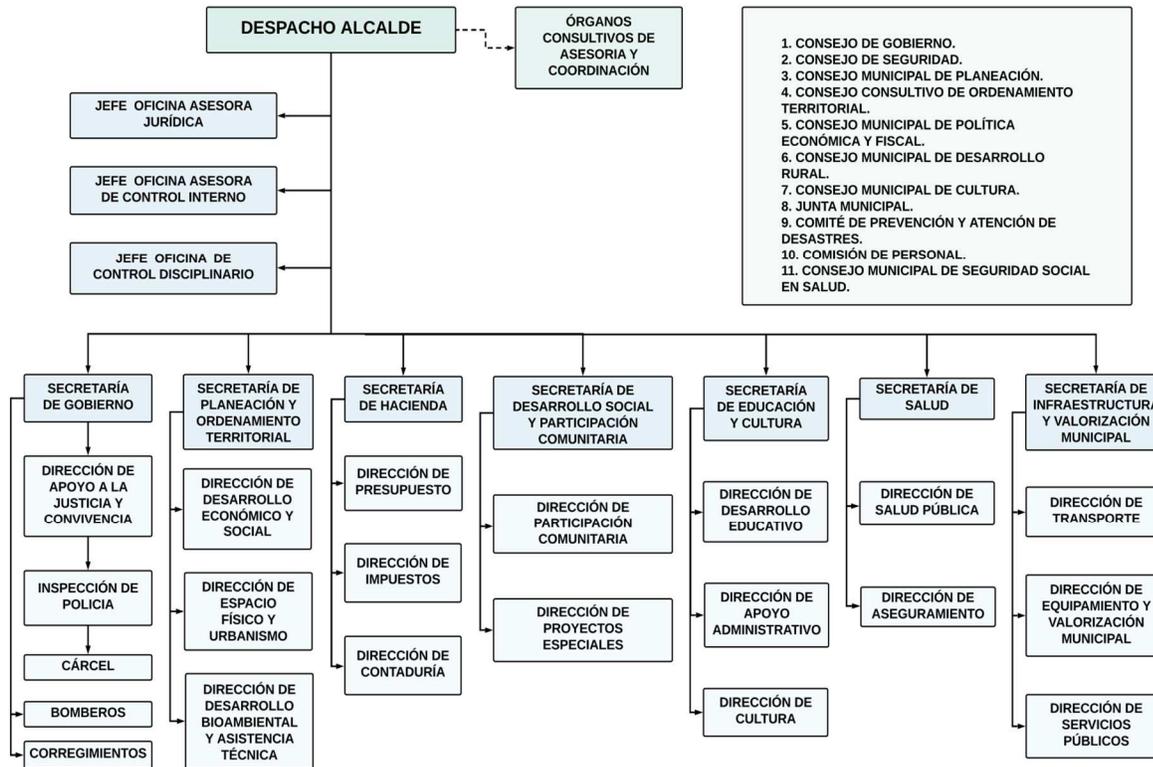


Figura 8. *Organigrama de la alcaldía de Soacha.* Fuente: Elaboración propia con base en: Alcaldía de Soacha, 2012.

5.6.5. Aseo Internacional S.A. E.S.P.: Empresa de aseo que presta el servicio público de aseo a los habitantes de Soacha. Tiene como objetivo preservar el ambiente en estado saludable y sostenible en pro de toda la comunidad (Aseo Internacional S.A. E.S.P., 2018).

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

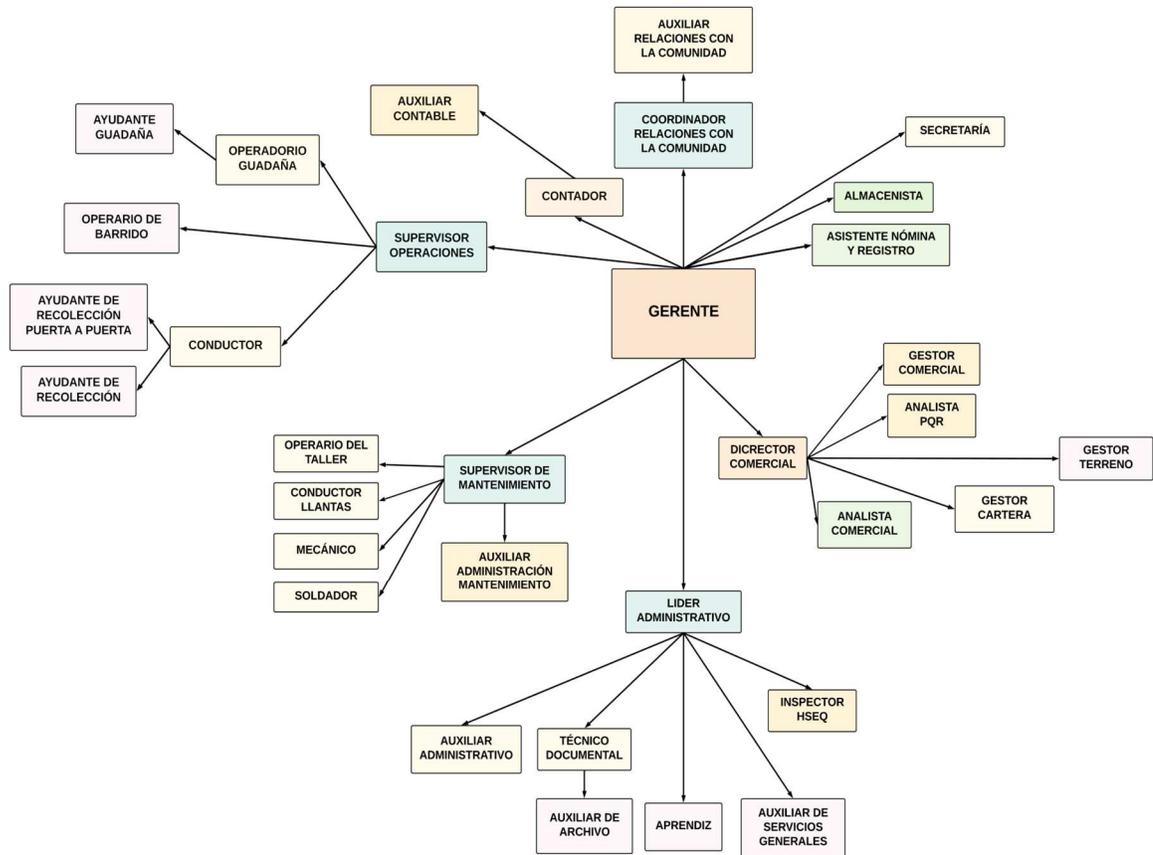


Figura 9. Organigrama de Aseo Internacional S.A. E.S.P. Fuente: Elaboración propia con base en: Aseo Internacional S.A. E.S.P., 2019.

5.6.6. Colegio Dios es Amor: Tiene como objetivo ser un referente en el ámbito local por su calidad educativa, su incidencia en el desarrollo comunitario y el manejo transparente de sus recursos (CDA, 2014).

Reseña histórica

A inicio de los años noventa, dos misioneros llamados Lindsay y Denise Christie procedentes de Nueva Zelanda, tuvieron la idea de fundar colegios en sectores marginales de Bogotá y sus alrededores, como solución al limitado acceso de educación en dichas zonas. Por lo cual, focalizaron su esfuerzo en Altos de Cazucá, Soacha; Lucero Alto en Ciudad Bolívar; y la Calle del Cartucho, en el centro de Bogotá (CDA, 2014).

En 1992, se establecieron los colegios llamados Dios es Amor en estas zonas y de esta forma, se aseguró el acceso a la educación a 200 niños para los grados comprendidos entre preescolar y tercero de primaria (CDA, 2014).

En el año 1996, Missy R. Christie (la hija menor de Lindsay Christie), junto con un pequeño grupo de personas, conformó la Corporación Dios es Amor. Posteriormente, en 1999, la corporación inició acciones dirigidas al desarrollo del Programa de Educación Técnica Vocacional; orientado a contribuir al mejoramiento de las condiciones económicas de las familias vinculadas a los proyectos educativos, por medio de la capacitación para el trabajo (CDA, 2014).

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA

En 2004, se establecieron los centros de negocios y vinculación laboral; y hacia el año 2006, se conformó el Programa de Desarrollo Microempresarial bajo el nombre de Corporación CDA Forjar. No obstante, en el 2016 la corporación decidió cambiar de nuevo su nombre, esta vez por CONVIVENTIA, palabra que, en latín, significa: “Viviendo y Trabajando Unidos”. Así pues, a partir del 2017 ese será el nombre que se buscará posicionar (CDA, 2014).

Misión

“Convivencia facilita el desarrollo integral y la dignificación de la calidad de vida de personas en situación de pobreza y vulnerabilidad en Latinoamérica; contribuyendo al desarrollo comunitario y económico desde un enfoque transformador, sustentado en los principios de la fe cristiana” (CDA, 2019).

Visión

“Covivencia será en el 2020 una organización sostenible, reconocida por la efectividad de su acción a favor del desarrollo social en poblaciones vulnerables” (CDA, 2019).

Política de calidad

“Convivencia trabaja con un enfoque transformador; gestionando proyectos que facultan a individuos, familias y comunidades en condición de vulnerabilidad, hacia su desarrollo y bienestar; asegurando la organizacional y el mejoramiento continuo de su gestión” (CDA, 2019).

Proyecto Ambiental Escolar (PRAE)

Actualmente, el CDA cuenta con el PRAE “AMBIENTE ESCOLAR CON PROPÓSITO”, el cual tiene como objetivo general “implementar estrategias para mejorar el ambiente escolar del Colegio Centro Educativo Dios es Amor, de Altos de Cazucá, en prevención de enfermedades, a través del desarrollo de actividades del plan de salud escolar y el plan de emergencia, Plan de Saneamiento Escolar. Así como el embellecimiento, y la creación de la huerta escolar; integrando a los estudiantes en todas las actividades relacionadas con el PRAE” (CDA, 2019).

Plan de Saneamiento Institucional

Este plan consta de 9 capítulos, entre los cuales se encuentran cuatro programas: programa de limpieza y desinfección, programa de control integral de plagas, programa de manejo de residuos sólidos y líquidos y programa de abastecimiento de agua potable. El programa de residuos sólidos y líquidos incluye procedimientos tanto para la clasificación como para la evacuación de los desechos (CDA, 2019).

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

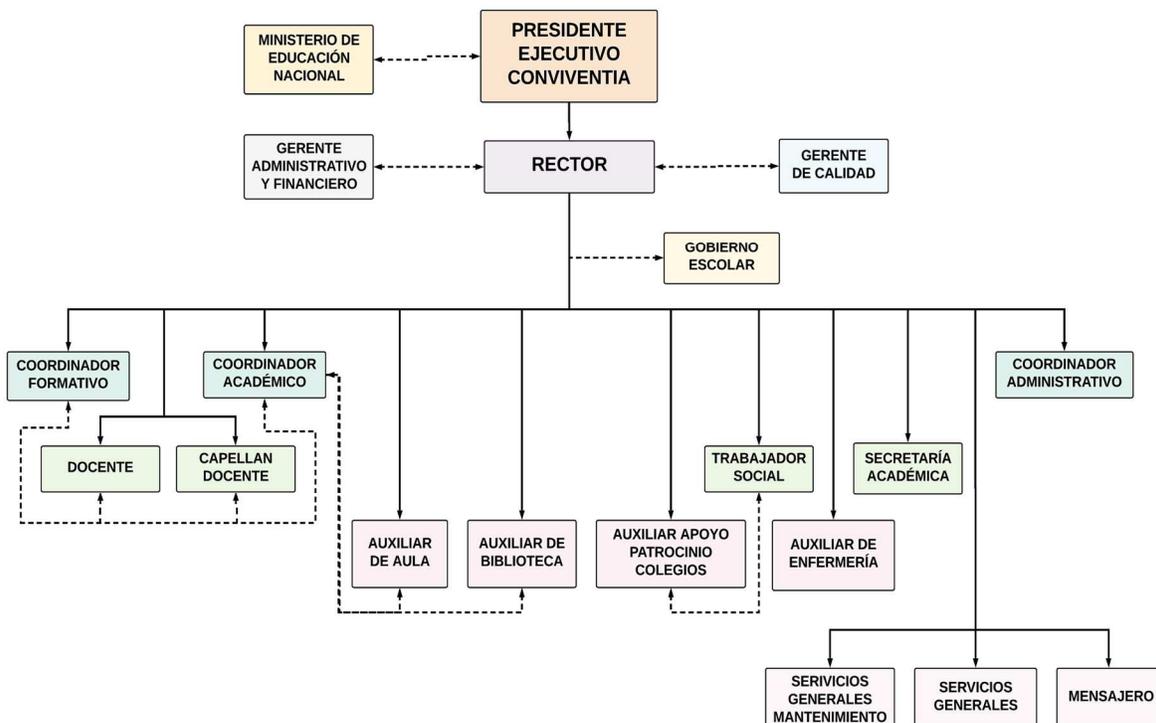


Figura 10. *Organigrama del Colegio Dios es Amor*. Fuente: Elaboración propia con base en: CDA, 2019.

11. Metodología

11.1. Enfoque

El enfoque del presente proyecto es cuantitativo mixto², puesto que se da mayor prioridad al aspecto cuantitativo de la investigación. Según Todd, Nerlich y McKeown (2004) en “el enfoque mixto se exploran distintos niveles del problema de estudio”. De tal forma que cada método proporciona una visión, ‘fotografía’ o ‘trozo’ de la realidad (Lincoln y Guba, 2000).

En la primera etapa del objetivo 1, se realizó la inmersión inicial en el campo (institución educativa Dios es Amor) por medio de un enfoque cualitativo; dado que este proporciona profundidad a los datos, riqueza interpretativa, detalles y contextualización del entorno (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). A partir de estas características, se pudo visualizar correctamente el estado actual de la problemática respecto al manejo de los residuos sólidos en la institución.

Teniendo en cuenta el conocimiento obtenido durante la etapa anterior, se desarrolló la segunda etapa del diagnóstico. Esta se definió como cuantitativa, dada la necesidad de obtener datos que pudieran ser generalizados a toda la población del colegio, así como de determinar ciertos parámetros de interés partiendo de mediciones exactas y cálculos matemáticos.

Para el objetivo 2, se empleó igualmente un enfoque cualitativo, en el que los datos fueron analizados de forma abierta y flexible; basándose en su “propia orientación

² Tipo de enfoque mixto en el cual el método cuantitativo tiene más peso que el método cualitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA

metodológica y sus propios presupuestos teóricos y conceptuales acerca de la realidad” (Vasilachis, 2006). En este marco, se definieron las estrategias para mejorar la GIRS en el colegio, a partir de los datos arrojados por el diagnóstico.

En cuanto al objetivo 3, para la elaboración del DTS, mediante el cual se presentaron los resultados a la institución educativa, se tuvo en cuenta un enfoque cuantitativo, el cual es secuencial y probatorio. Es decir que cada etapa precede a la siguiente, de tal forma que el orden resulte riguroso.

11.2. Alcance y unidad de análisis

Este proyecto tiene un alcance descriptivo³-explicativo⁴, dado que en un principio busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de una unidad de análisis (Hernández, Fernández y Baptista, 2014); la cual consiste tanto de las instalaciones como de la comunidad del CDA, incluyendo docentes, administrativos y personal de servicios generales.

De igual manera, el proyecto llega a tener un alcance explicativo, debido a que, partiendo de la información recolectada, se buscó explicar las causas de aquellos aspectos de mayor relevancia. Posteriormente, se desarrollaron las estrategias necesarias, que estuvieron enfocadas en los puntos críticos (que se definieron como prioritarios) y en aquellos en los que se estimó que podía generarse mayor impacto a través del presente proyecto.

11.3. Diseño de investigación

El diseño que se escogió para desarrollar este trabajo fue un diseño mixto acorde al enfoque; según el cual, para la formulación del PGIRS en el CDA, se priorizó ejecutar una fase de diagnóstico estructurada, en la que se pudo conocer, acertadamente, el estado y las necesidades actuales de la institución. De tal manera, que se lograron identificar aquellas que fueron prioritarias y así, generar estrategias que promovieran tanto el correcto aprovechamiento como la disminución de volumen en los residuos sólidos.

Específicamente, se empleó un diseño mixto de tipo exploratorio secuencial⁵ (DEXPLOS) con modalidad derivativa (Figura 11). En el que, para la fase cualitativa exploratoria, se planeó realizar la inmersión inicial en campo y recolectar datos por medio de observación y entrevistas; las cuales se analizaron desde el punto de vista cualitativo, y a partir de estas, se derivó una segunda fase cuantitativa en la que los datos se recabaron por medio de cuestionarios estructurados de preguntas cerradas. Dentro de esta fase también se realizó el cuarteo, como técnica de caracterización de residuos sólidos.

Tanto para los resultados de los cuestionarios como para los del cuarteo, se aplicó un análisis cuantitativo de tipo estadístico, para finalmente realizar un análisis completo donde predominó el aspecto cualitativo. Igualmente, en esta etapa se definieron las estrategias respectivas para los puntos críticos identificados en la institución.

³ Tipo de estudio que busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

⁴ Tipos de estudios que pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

⁵ Tipo de diseño que implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



Figura 11. Esquema del diseño de investigación mixto DEXPLOS. Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, 2014.

11.4. Población y muestra

Para realizar el cuestionario se tuvo en cuenta la mayoría de la comunidad institucional del CDA; incluyendo estudiantes, docentes, administrativos y personal de servicios generales. De esta población, se eligió la siguiente muestra probabilística estratificada⁶: docentes, administrativos, servicios generales, estudiantes 2°, estudiantes 3°, estudiantes 4°, estudiantes 5°A, estudiantes 5°B, estudiantes 6°A, estudiantes 6°B, estudiantes 7°A, estudiantes 7°B, estudiantes 8°A, estudiantes 8°B, estudiantes 9°A, estudiantes 9°B, estudiantes 10°, estudiantes 11°.

Teniendo en cuenta la población institucional total a encuestar (562 personas), se calculó el tamaño de muestra mediante el programa de análisis estadístico STATS®; estableciendo un nivel de confianza de 95% y un error máximo aceptable de 5%. De esta forma, se obtuvo un tamaño de muestra general de 235 personas. Los cálculos para hallar los tamaños de muestra estratificados se realizaron con base en esta muestra general, y a partir de un valor constante que se halló de la siguiente manera:

$$fh = \frac{nh}{Nh} = \frac{235}{606} = 0,39$$

Donde:

fh = fracción constante

nh = muestra de la población total

Nh = población total

Esta fracción fue multiplicada por cada una de las subpoblaciones de los estratos, para obtener los diferentes tamaños de la muestra estratificada.

⁶ Muestreo en el que la población se divide en segmentos y se selecciona una muestra para cada segmento.

11.5. Variables, aspectos e indicadores

En esta sección se sintetizaron las variables y los aspectos trabajados en el proyecto de grado; agrupados según el tipo general (Económico, Ecológico o Social) de la variable. Asimismo, se muestran los indicadores mediante los cuales se midieron los aspectos, además de las técnicas e instrumentos que se emplearon para este fin. Finalmente, se indica la pregunta orientadora a partir de la cual se desarrolló el análisis de los aspectos.

Tabla 5. *Tabla de variables, aspectos e indicadores.*

Tipo	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento	Pregunta
Ecológico	Residuos sólidos	Composición de los residuos sólidos	(Peso del plástico/ peso total) * 100%	Cuarteo	Pala Balanza Tapabocas industrial Guantes semi-industriales Botas de caucho Escoba Recogedor Bolsas de basura	¿Cuál es la composición de los residuos sólidos que se generan
			(Peso del papel y cartón/ peso total) * 100%			
			(Peso del aluminio/ peso total) * 100%			
			(Peso de los orgánicos/ peso total) * 100%			
			(Peso de la categoría “otros” / peso total) * 100%			

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tipo	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento	Pregunta
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre residuos sólidos	(Número de respuestas correctas/total de cuestionarios) * 100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre el concepto de residuo sólido?
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre gestión residuos sólidos	(Número de respuestas correctas/total de cuestionarios) * 100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre el concepto de gestión residuos sólidos?
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre residuos sólidos orgánicos e inorgánicos	(Total de puntos obtenidos / N° encuestados) * 100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre el concepto de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos?
Ecológico Social	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre separación en la fuente	(Número de respuestas correctas/total de cuestionarios) * 100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre el concepto de separación en

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tipo	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento	Pregunta
						la fuente?
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre puntos ecológicos	(Total de puntos obtenidos / N° encuestados) *100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre el concepto de puntos ecológicos?
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre residuos sólidos aprovechables	(Número de respuestas correctas/total de cuestionarios) * 100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre el concepto de residuos sólidos aprovechables?
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre reciclaje y reutilización	(Número de respuestas correctas/total de cuestionarios) * 100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre el concepto de residuos sólidos aprovechables?
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad	(Total de puntos obtenidos / N°	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tipo	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento	Pregunta
		sobre el sistema de GIRS que se maneja en el colegio	encuestados) *100%			de la comunidad institucional sobre el sistema de GIRS que se maneja en el colegio?
			(Número de respuestas que marcaron “siempre” /total de respuestas) *100%			
	Residuos sólidos	Uso de los puntos ecológicos por parte de la comunidad	(Número de respuestas que marcaron “la mayoría de las veces” /total de respuestas) *100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuáles son los hábitos de la comunidad en cuanto al uso de los puntos ecológicos?
			(Número de respuestas que marcaron “a veces” /total de respuestas) *100%			
			(Número de respuestas que			

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tipo	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento	Pregunta
			<p>marcaron “en pocas ocasiones” /total de respuestas) *100%</p> <p>(Número de respuestas que marcaron “casi nunca” /total de respuestas) *100%</p> <p>(Número de respuestas que marcaron “nunca” /total de respuestas) *100%</p>			
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre las implicaciones de una mala gestión de residuos sólidos	(Total de puntos obtenidos / N° encuestados) *100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre las implicaciones de una mala gestión de residuos sólidos?

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tipo	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento	Pregunta
	Residuos sólidos	Conocimiento de la comunidad sobre los beneficios de una correcta gestión de residuos sólidos	(Total de puntos obtenidos / N° encuestados) *100%	Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad institucional sobre los beneficios de una correcta gestión de residuos sólidos?
	Residuos sólidos	Costo de manejo y disposición de los residuos sólidos		Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el costo de disposición que generan los residuos en el colegio?
Económico	Residuos sólidos / aprovechamiento	Ingresos por venta de residuos de papel y cartón		Encuesta	Cuestionario	¿Cuál es el ingreso promedio que el colegio obtiene mediante la venta de residuos aprovechables?

Fuente: Autores, 2019.

11.6. *Técnicas e instrumentos*

11.6.1. *Observación directa*

“En la investigación cualitativa necesitamos estar entrenados para observar, que es diferente de ver (lo cual hacemos cotidianamente). Es una cuestión de grado. Y la ‘observación investigativa’ no se limita al sentido de la vista, sino a todos los sentidos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.399).

Los principales propósitos que se buscan al emplear la técnica de observación son:

- Explorar y describir ambientes, comunidades, subculturas y los aspectos de la vida social; analizando sus significados y a los actores que la generan.
- Comprender procesos; vinculaciones entre personas y sus situaciones, experiencias o circunstancias; los eventos que suceden al paso del tiempo y los patrones que se desarrollan.
- Identificar problemas sociales.
- Generar hipótesis para proyectos posteriores (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

11.6.2. *Entrevista*

La entrevista es una técnica de recolección de datos principalmente usada en la investigación cualitativa. “Se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.403). En este método, se busca encontrar la visión subjetiva del entrevistado respecto a uno o varios temas de interés, mediante preguntas y respuestas; logrando una comunicación activa que enriquezca la investigación.

11.6.3. *Encuesta*

En lo que respecta a fenómenos sociales, la encuesta representa una de las técnicas más utilizadas en investigación. Para llevarla a cabo, se hace uso del cuestionario; instrumento que contiene un conjunto de preguntas respecto a una o más variables que se van a medir (Chasteauneuf, 2009). Esta técnica permite recolectar datos sobre una población de forma sencilla, rápida y eficaz; además de poseer la ventaja ser aplicada a una muestra masiva o incluso la población total dentro de las posibilidades del investigador; generando una buena representatividad de los datos que se tomaron (Casas, Repullo y Donado, 2003).

A continuación, se muestra el cuestionario que se desarrolló para evaluar el conocimiento, y algunos de los hábitos de la comunidad, en cuanto a los residuos sólidos y su manejo. Se construyeron 2 encuestas diferentes, una enfocada a los estudiantes de primaria (Figura 12, Figura 13, Figura 14, Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17 y Figura 18) y la otra a los estudiantes de bachillerato, docentes, administrativos y de personal de servicios generales (Figura 19, Figura 20 y Figura 21).

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Cuestionario gestión de residuos sólidos

Grado: _____

1. ¿Qué entiende por residuo sólido?
[selección múltiple con única respuesta]



a) Restos de comida, papel, cartón, tela, plástico, etc.



b) Plástico y aluminio.



c) Cartón y papel.



d) Pilas.

2. ¿A qué cree que hace referencia la gestión integral de residuos sólidos?
[selección múltiple con única respuesta]



a) Al manejo que se le da a los residuos desde que se producen hasta que se arrojan en un sitio especial.



b) Al proceso donde los residuos se transforman en nuevos objetos.



c) Separar los residuos en: papel, cartón, plástico, restos de comida, etc.



c) Al transporte de los residuos de un lugar a otro.



d) No sé.

Figura 12. Cuestionario gestión de residuos sólidos - primaria, p.1. Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

3. ¿En qué se caracteriza un residuo orgánico?
[selección múltiple con múltiple respuesta]

 a) En que se puede reciclar.

 b) En que es natural.

 c) En que es útil para el hombre.

 d) En que se degrada rápido.

 e) En qué está hecho de carbono.

 f) No sé.

4. ¿En qué se caracteriza un residuo inorgánico?
[selección múltiple con múltiple respuesta]

 a) En que no se puede reciclar.

 b) En que es creado por las personas.

 c) En que no es útil para el hombre.

 d) En que se demora en degradarse.

 e) En qué está hecho de plástico.

 f) No sé.

5. ¿A qué hace referencia la separación en la fuente?
[selección múltiple con única respuesta]

 a) Una máquina que separa los residuos que sirven de los que no sirven.

 b) Seleccionar los residuos que sirven para reciclar o reutilizar.

Figura 13. Cuestionario gestión de residuos sólidos - primaria, p.2. Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



c) Separar los residuos dependiendo de lo que están hechos (plástico, papel, cartón, etc.) en el momento que se arrojan a la caneca.



d) Al lugar donde se saca los residuos de un río contaminado.



e) A los colores que tienen las canecas, dependiendo de lo que están hechos los residuos.



f) No sé.

6. Seleccione qué cree usted que es un punto de separación en la fuente (punto ecológico): [selección múltiple con única respuesta]



a) Es el lugar donde se reciclan los residuos.



b) Es un lugar donde se cuida el medio ambiente.



c) Es el lugar donde se encuentran las canecas de diferentes colores y se separan los residuos dependiendo de lo que están hechos.



d) Es un lugar donde está prohibido contaminar.



e) Es el lugar donde se reutilizan los residuos.



f) No sé.

7. Seleccione los colores de las canecas que se utilizan en los puntos de separación en la fuente dentro del colegio y el tipo de residuo correspondiente a estas: [selección múltiple con múltiple respuesta]



a) Azul: plástico, vidrio, aluminio, Tetra Pak, tela e icopor.



b) Blanca: papel y cartón limpios.

Figura 14. Cuestionario gestión de residuos sólidos - primaria, p.3. Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

c) Azul: bombillos.

d) Negra: no aprovechables (papel higiénico, servilletas, entre otros).

e) Verde: vermicompost

f) Roja: residuos peligrosos (gasas, agujas, entre otros).

g) Gris: papel y cartón limpio.

h) Amarilla: plásticos y metales.

i) No sé.

8. ¿En qué se caracteriza un residuo sólido aprovechable?
[selección múltiple con única respuesta]

a) En que puede ser reutilizado.

b) En que debe estar en buen estado para ser reciclado o reutilizado.

c) En que puede ser reciclado.

d) En que puede ser reciclado o reutilizado.

e) No sé.

Figura 15. Cuestionario gestión de residuos sólidos - primaria, p.4. Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

9. ¿Qué es el reciclaje?
[selección múltiple con única respuesta]



a) Es arrojar los residuos en las canecas que son.



b) Es la transformación de los residuos para que sean útiles.



c) Es recoger los residuos que se puedan usar.



d) Es vender los residuos que no le sirvan a uno.

10. ¿Qué es la reutilización?
[selección múltiple con única respuesta]



a) Es volver a usar lo viejo.



b) Es poder usar los residuos de nuevo sin tener que transformarlos.



c) Es crear nuevos objetos con los residuos.

11. ¿En qué cree que consiste el sistema de gestión integral de residuos sólidos que se maneja actualmente en el colegio?
[selección múltiple con múltiple respuesta]



a) En la división de los residuos en los puntos de separación en la fuente que tiene el colegio.



b) En la iniciativa de la huerta escolar.



c) En aquellos proyectos realizados con distintas universidades e IEEE.



d) En la reutilización de los residuos para hacer manualidades, y la venta de otros para reciclaje.

Figura 16. Cuestionario gestión de residuos sólidos - primaria, p.5. Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**


e) No sé.

12. ¿Considera que usa correctamente los puntos de separación en la fuente distribuidos en el colegio?
[selección múltiple con múltiple respuesta]

- a. Siempre.
- b. La mayoría de veces.
- c. A veces.
- d. En pocas ocasiones.
- e. Casi nunca.
- f. Nunca.

13. ¿Cuál cree usted que es la razón principal por la que estos puntos no siempre se utilizan correctamente?
[selección múltiple con única respuesta]

- a. Pereza.
- b. Afán.
- c. Desconocimiento sobre el uso de las canecas.
- d. Falta de interés.
- e. Otro: _____

14. ¿Cuáles implicaciones de un mal manejo de residuos sólidos conoce?
[selección múltiple con múltiple respuesta]

 a) Contaminación del aire.	 b) Contaminación de los ríos y lagos.
 c) Contaminación del suelo.	 d) Enfermedades en las personas.
 e) Disminución en la cantidad de plantas y animales.	 f) No sé.

Figura 17. *Cuestionario gestión de residuos sólidos - primaria, p.6.* Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

15. ¿Qué beneficios piensa que proporciona un correcto manejo de residuos sólidos?
[selección múltiple con múltiple respuesta]



a) Mejoramiento del paisaje.



b) Elaboración de alimento para las plantas.



c) Descontaminación del aire.



d) Conservación de plantas y animales en peligro.



e) Mejoramiento del agua en los ríos y quebradas.



f) Mayor ganancia de dinero.



g) No sé.

Figura 18. Cuestionario gestión de residuos sólidos - primaria, p.7. Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Cuestionario gestión de residuos sólidos

Marque una X al frente de su rol en la institución.

Rol: Estudiante () Docente () Administrativo () Servicios generales ()
Grado: _____

1. ¿Qué entiende por residuo sólido?
[selección múltiple con única respuesta]

- a. Una sustancia o elemento de difícil descomposición que representa un riesgo significativo para la salud o el ambiente.
- b. Desecho resultante de una actividad humana, cuya vida útil puede extenderse.
- c. Cualquier sustancia o elemento sólido resultante de un proceso, sin valor para quien lo genera y que algunas veces puede ser aprovechado.
- d. Desecho de composición firme, cuyo destino siempre es la disposición en un relleno sanitario.
- e. No tengo conocimiento.

2. ¿A qué cree que hace referencia la gestión integral de residuos sólidos?
[selección múltiple con única respuesta]

- a. Al manejo que se le da a los residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final.
- b. Al proceso donde los desechos se convierten en nuevos productos.
- c. Separar los residuos sólidos según su tipo: papel, cartón, plástico, orgánico, entre otros.
- d. Al proceso que debe ser realizado antes que se puedan aprovechar los residuos sólidos.
- e. No tengo conocimiento.

3. ¿Cuál es la diferencia entre un residuo orgánico y uno inorgánico?
[selección múltiple con múltiple respuesta]

- a. Que un residuo orgánico se puede reciclar y uno inorgánico no.
- b. Que un residuo orgánico es natural, mientras que uno inorgánico es creado por el hombre.
- c. Que un residuo orgánico se usa como fertilizante, mientras que uno inorgánico no puede cumplir esa función.
- d. Que un residuo orgánico es aquel que es útil para el ser humano, mientras que uno inorgánico no lo es.
- e. Que un residuo orgánico es aquel de rápida descomposición, mientras que uno inorgánico tarda más.
- f. Que un residuo orgánico está compuesto de carbono, mientras que uno inorgánico está compuesto de plástico.
- g. No tengo conocimiento.

4. ¿A qué hace referencia la separación en la fuente?
[selección múltiple con única respuesta]

- a. Una planta especializada que tiene como función separar lo que sirve de lo que no.
- b. Seleccionar los residuos sólidos que son útiles para su aprovechamiento.
- c. Clasificar los residuos sólidos de acuerdo a su tipo al momento de desecharlos.
- d. Al código de colores que tienen las canecas para diferentes tipos de residuos sólidos.
- e. Al espacio en el que se extraen y separan los residuos sólidos de un río contaminado.
- f. No tengo conocimiento.

Figura 19. *Cuestionario gestión de residuos sólidos - bachillerato, docentes, administrativos y servicios generales., p.1.* Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

5. Seleccione qué cree usted que es un punto de separación en la fuente (punto ecológico):
[selección múltiple con única respuesta]

- a. Es el lugar donde se reciclan los residuos.
- b. Es una zona compuesta por canecas de diferentes colores donde se realiza la separación en la fuente.
- c. Es un lugar especializado en el cuidado del medio ambiente.
- d. Es un lugar que se encuentra dentro de la categoría de zona protegida.
- e. Es el lugar donde se reutilizan los residuos sólidos.
- f. No tengo conocimiento.

6. Seleccione los colores de las canecas que se utilizan en los puntos de separación dentro del colegio y el tipo de residuo asociado a estas:
[selección múltiple con múltiple respuesta]

- a. Azul: plástico, vidrio, aluminio, Tetra Pak, tela e icopor.
- b. Naranja: vermicompost (orgánicos excepto cítricos).
- c. Amarilla: plásticos y metales.
- d. Verde: vermicompost (orgánicos excepto cítricos).
- e. Roja: residuos peligrosos (gasas, agujas, entre otros).
- f. Gris: papel y cartón limpio.
- g. Azul: bombillos.
- h. Blanca: papel y cartón limpios.
- i. Negra: no aprovechables (papel higiénico, polvo de barrido, servilletas, entre otros).
- j. No tengo conocimiento.

7. ¿En qué se caracteriza un residuo sólido aprovechable?
[selección múltiple con única respuesta]

- a. En que es susceptible de ser reutilizado.
- b. En que esté en buen estado para su aprovechamiento.
- c. En que es susceptible de ser reciclado.
- d. En que puede ser reincorporado a un proceso productivo.
- e. No tengo conocimiento.

8. ¿Cual es la diferencia entre reciclaje y reutilización?
[selección múltiple con única respuesta]

- a. El reciclaje es depositar los residuos sólidos en las canecas correspondientes, mientras que la reutilización es volver a utilizar lo viejo.
- b. El reciclaje es la transformación de los residuos sólidos en materia prima, mientras que la reutilización es la prolongación de la vida útil de los residuos sin necesidad de transformarlos.
- c. El reciclaje es la recolección de los residuos aprovechables, mientras que la reutilización es usarlos en una nueva función.
- d. El reciclaje es vender aquellos residuos sólidos que no son útiles, mientras que la reutilización es la fabricación de nuevos objetos a partir de los residuos.
- e. No tengo conocimiento.

Figura 20. *Cuestionario gestión de residuos sólidos - bachillerato, docentes, administrativos y servicios generales., p.2.* Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

9. ¿En qué cree que consiste el sistema de gestión integral de residuos sólidos que se maneja actualmente en el colegio?
[selección múltiple con múltiple respuesta]

- a. En la separación de los residuos sólidos en los puntos ecológicos que tiene el colegio.
- b. En la iniciativa de la huerta escolar.
- c. En aquellos proyectos realizados en conjunto con distintas universidades e IEEEE.
- d. En la reutilización de algunos residuos sólidos para hacer manualidades, y la venta de otros susceptibles de reciclaje.
- e. No tengo conocimiento.

10. ¿Considera que usa correctamente los puntos de separación en la fuente distribuidos en el colegio?
[selección múltiple con única respuesta]

- a. Siempre.
- b. La mayoría de veces.
- c. A veces.
- d. En pocas ocasiones.
- e. Casi nunca.
- f. Nunca.

11. ¿Cuál cree usted que es la razón principal por la que estos puntos no siempre se utilizan correctamente?
[selección múltiple con única respuesta]

- a. Pereza.
- b. Afán.
- c. Falta de información sobre el uso de las canecas.
- d. Falta de interés.
- e. Otro: _____

12. ¿Cuáles implicaciones de un mal manejo de residuos sólidos conoce?
[selección múltiple con múltiple respuesta]

- a. Contaminación de la atmósfera por los gases que generan los residuos sólidos.
- b. Contaminación de los ríos y lagos.
- c. Contaminación de los suelos.
- d. Problemas de salud en las poblaciones.
- e. Disminución de la biodiversidad en cuanto a flora y fauna.
- f. No tengo conocimiento.

13. ¿Qué beneficios piensa que proporciona un correcto manejo de residuos sólidos?
[selección múltiple con múltiple respuesta]

- a. Mejoramiento del paisaje.
- b. Generación de abonos orgánicos y prácticas sostenibles.
- c. Mejora en la calidad del aire.
- d. Conservación de especies en peligro de extinción.
- e. Aumento de la calidad del agua en los ríos y quebradas.
- f. Beneficios económicos.
- g. No tengo conocimiento.

Figura 21. *Cuestionario gestión de residuos sólidos - bachillerato, docentes, administrativos y servicios generales., p.3.* Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

11.6.4. Revisión Ambiental Inicial (GTC 93:2007)

Con el fin de estructurar una metodología de diagnóstico ambiental que se adaptara a las necesidades del proyecto, se emplearon 2 de las descritas en el marco teórico (Tabla 2). Estas fueron la GTC 93:2007 y la GTC 86:2003, las cuales, en conjunto, contaban con todos los aspectos que requirió el proyecto para su fase de diagnóstico. A diferencia de las metodologías para la elaboración de DAA y EIA, puesto que estas contemplaban una descripción del área de estudio demasiado detallada para una escala institucional.

La primera base metodológica fue la de la Revisión Ambiental Inicial (RAI), tomada del numeral 5.1 de la guía técnica colombiana GTC 93. La RAI es una actividad en la que se identifican los aspectos; requisitos legales aplicables y otros que la organización suscriba; así como sus prácticas relacionadas de gestión; con el fin de consolidar una base para actividades posteriores. Esta metodología fue adaptada al alcance establecido en el proyecto, de modo que los apartados fueron acotados al problema de investigación que se planteó; enfocándose en la gestión integral de los residuos sólidos y sus aspectos relacionados.

Bajo este marco, se realizaron los siguientes apartados del presente proyecto:

- Ubicación geográfica: Se efectuó una revisión bibliográfica de la zona de estudio, en la que se definieron sus características espaciales y se determinó la ubicación correspondiente al CDA a partir de información secundaria, la cual se corroboró en campo, donde se recabo información primaria adicional. A partir de esto, se construyó la cartografía del área de interés mediante el software de manejo de información geográfica (ArcGIS). Este apartado se desarrolla en la sección de marco geográfico.
- Determinación de requisitos ambientales de tipo legal y otros que la organización haya suscrito: Se realizó una búsqueda exhaustiva de la normatividad que rige al CDA en materia de la GIRS, así como aquella que se relaciona de alguna forma con el presente proyecto. Mediante información secundaria se realizaron la *Tabla 3* y *Tabla 4* ubicadas en la sección de marco normativo.
- Identificación de aspectos ambientales, así como de su importancia dentro del alcance establecido: Este apartado se desarrolló mediante información primaria, la cual fue recopilada a través de varias visitas técnicas, donde se aplicó tanto la técnica de observación pasiva como la entrevista semiestructurada con preguntas abiertas. Dicha identificación, se basó en la metodología definida por la Secretaría Distrital de Ambiente (2013), en la que se incluye la respectiva zona que genera cada uno de los aspectos ambientales identificados y la implicación que estos tendrían dentro del proyecto. A continuación, se presenta la matriz mencionada en blanco.

Tabla 6. *Tabla de base identificación de aspectos ambientales.*

Área	Actividad	Frecuencia	Aspecto Ambiental

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Fuente: Elaboración propia con base en: Secretaría Distrital de Ambiente, 2013.

- Identificación de prácticas y procedimientos existentes de manejo ambiental: Para este apartado se tomó la información recolectada mediante entrevistas informales a los docentes y administrativos del colegio. Posteriormente se realizó una revisión de los documentos referentes a la gestión integral de los residuos sólidos, con los que cuenta el colegio. Esta información se sintetizó en la subsección del marco institucional, en la que se habla del CDA.
También se adoptaron los tres principios para la recolección de datos que expone la guía técnica en su numeral 5.3.1; fueron aplicados a los datos recolectados en este proyecto por medio de encuestas, entrevistas, cuarteo y observación:
 - a. Integridad, exactitud, claridad (es decir, la revisión se debería llevar a cabo, no solo mediante el examen de documentos, sino también mediante la verificación de la situación real en el sitio, cuando el propósito y el alcance de la RAI así lo amerite).
 - b. Se deberá asegurar la continuidad de la toma de datos mediante recolección complementaria a intervalos definidos.
 - c. Los datos se deberían presentar en unidades físicas reconocidas internacionalmente (es decir, unidades del SI (Sistema Internacional de Unidades). Se pueden usar otras unidades solamente cuando no se cuente con una unidad del SI apropiada.

11.6.5. Guía para la implementación de la gestión integral de residuos (GTC 86: 2003)

Para la fase de diagnóstico también se hizo uso de las directrices halladas en los numerales 3.2.1 donde se tienen en cuenta los apartados necesarios para desarrollar un manejo de residuos sólidos adecuado; siendo estos aquellos que brindan información básica para la evaluación del estado actual de los residuos sólidos en la organización.

- Cantidad y frecuencia de generación. Esta información se tomó rigurosamente mediante el pesaje de los residuos sólidos generados justo antes de que fueran presentados para su recolección. Este proceso se llevó a cabo durante la realización de la técnica de cuarteo y sus resultados se encuentran en la subsección de resultados del cuarteo (numeral 6.6.6.).
- Caracterización de residuos. La caracterización de los residuos sólidos se ejecutó in situ mediante la metodología de cuarteo, mencionada en el marco teórico construido. De igual forma, su metodología es definida de forma específica en el numeral 6.6.6. del presente proyecto. La información obtenida que corresponde a este apartado está presentada en la subsección de resultados del cuarteo dentro de la sección de resultados y análisis de resultados.
- Clasificación de residuos generados. Esta información se recolectó mediante observación pasiva, y a través de las entrevistas realizadas a los empleados de servicios generales. Se identificaron: la forma en que está planeada la separación de los residuos por parte de la institución; y la forma como, realmente, se está efectuando la misma, por parte de la comunidad.
- Lugar en el que se generan. Esta información fue recabada durante las visitas técnicas efectuadas en el colegio Dios es Amor, mediante observación pasiva a cada área generadora; y algunas preguntas contenidas en las entrevistas realizadas, así como en las listas de chequeo aplicadas.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

- Almacenamiento: descripción del lugar, identificación, presentación y medios para realizarlo. La identificación del lugar de almacenamiento temporal de los residuos (Caneca CLA) dentro del CDA se llevó a cabo in situ, mediante la técnica de observación pasiva, y fue complementada con la información brindada por los administrativos de la institución. Se tomaron en cuenta los criterios presentes en el decreto 2981 de 2013 para la construcción de una lista de chequeo; la cual se encuentra diligenciada en la sección de resultados.
- Costos actuales de manejo y empresa o empresas encargadas. Este conocimiento fue obtenido en principio a partir de las entrevistas realizadas a los administrativos de la institución, y posteriormente, fue profundizado mediante información secundaria.
- Técnicas actuales de aprovechamiento y tratamiento actual dado a los residuos. Esta información se recolectó mediante las entrevistas realizadas a los administrativos y docentes de la institución. Se identificaron las estrategias de aprovechamiento que se usan actualmente en el colegio, y mediante la observación pasiva, se corroboró la forma en que se están desarrollando.

Para la fase de planificación de estrategias, se tomaron en cuenta las etapas para la GIRS; expuestas en los numerales 3.2.2 y 3.3.1 de la presente Guía Técnica Colombiana (GTC 86: 2003) sobre los programas de gestión de residuos; descritos a continuación:

- Minimización. La minimización en la generación de los residuos se logra a partir de la aplicación de alternativas que tiendan a disminuir o prevenir la generación de aquellos. Con este fin, se deben analizar todas las etapas de la vida del producto, e identificar en cuáles es posible evitar su generación; esto mediante el mejoramiento de procesos o técnicas de reducción en el origen.
- Separación en la fuente y presentación diferenciada. La separación en la fuente es la base fundamental de la adecuada gestión de residuos. Consiste en la separación inicial de manera selectiva de los residuos sólidos peligrosos, de los no peligrosos; residuos procedentes de cada uno de los centros generadores de la organización, dándose así inicio a una cadena de actividades y procesos cuya efectividad depende de la adecuada clasificación de los residuos.
- Transporte. Describir las técnicas y los horarios de recolección y transporte interno de los residuos; desde los puntos de almacenamiento temporal hasta el sitio de almacenamiento definitivo.
- Almacenamiento temporal. Tras la separación, los residuos se deberán almacenar de acuerdo con su factibilidad real de aprovechamiento y compatibilidad en un lugar especializado de almacenamiento, hasta que sea el momento de su presentación ante el prestador del servicio de recolección. Con el fin de determinar el estado actual del sitio de almacenamiento temporal de residuos sólidos, se empleó la siguiente lista de chequeo basada en el Decreto 1140 de 2003.

Tabla 7. *Lista de chequeo para la unidad de almacenamiento temporal de residuos sólidos, según el art.20 del Decreto 2981 de 2013.*

N°	DESCRIPCIÓN	Cumple	
		Si	No
1	¿Cuenta el lugar con fácil acceso para los usuarios?		

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

N°	DESCRIPCIÓN	Cumple	
		Si	No
2	¿Los acabados del lugar permiten fácil limpieza evitando el desarrollo de microorganismos en general: ¿paredes lisas, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior?		
3	¿El lugar cuenta con sistemas que permiten la ventilación tales como rejillas o ventanas; ¿también con sistemas de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje?		
4	¿La construcción se hizo de forma que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores además de impedir el ingreso de animales domésticos?		
5	¿El lugar está cubierto para protección de aguas lluvias y cuenta con iluminación?		
6	¿La ubicación del sitio causa molestias o algún tipo de impactos a la comunidad?		
7	¿Cuenta con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación?		
8	¿Realiza aseo, fumigación y desinfección en las unidades de almacenamiento, con la regularidad que exige la naturaleza de la actividad que en ellas se desarrolla de conformidad con los requisitos y normas establecidas?		
9	¿Permite al lugar el acceso de los vehículos recolectores?		

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

N°	DESCRIPCIÓN	Cumple	
		Si	No
10	¿Dispone de báscula en el lugar y lleva un registro para el control de la generación de residuos?		
11	¿Es de uso exclusivo para almacenar residuos sólidos y está debidamente señalado?		
12	¿Dispone de espacios por clase de residuo, de acuerdo con su clasificación (reciclable, peligroso, ordinario, etc.)?		

Elaboración propia con base en: presidente de la República, 2013.

- Aprovechamiento. Debe ejecutarse el aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos sólidos generados con base en lo identificado y establecido en el Manejo Integral de Residuos, teniendo en cuenta, las características de los residuos y las posibilidades tecnológicas de la organización; siempre en cumplimiento de la normatividad ambiental y de las políticas ambientales.
- Tratamiento. Las oportunidades de mejora, tratamiento y aprovechamiento para los residuos sólidos del subsector de centros comerciales están ligadas a la cantidad y periodicidad con que se generen los residuos aprovechables; por lo tanto, es importante identificar los establecimientos que más generan y las condiciones en las que se generan.
- Disposición final. Define aquellos lugares en donde se minimiza el impacto que generan los residuos sólidos tras haber atravesado todo el proceso de gestión requerido.

11.6.6. Técnica de cuarteo

Es de vital importancia conocer la caracterización de los residuos cuando se van a realizar actividades de planeación en torno a estos, por tal motivo se decidió emplear el método de cuarteo para conocer la composición de los residuos sólidos que el colegio produce.

Los siguientes pasos se basan en la metodología propuesta por el doctor Kunitoshi Sakurai (2000) y la clase magistral de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) dictada por la MSc. Edith Alayón Castro en 2018 (ver anexo 1):

1. Para realizar este trabajo, se utiliza la muestra de un día. Se deben colocar los residuos en una zona pavimentada o sobre un plástico grande; con la finalidad de no combinar los residuos con tierra. Se recomienda la cancha de fútbol si se trata de un colegio.
2. Se rompen las bolsas y se vierte el desecho formando un montón; buscando homogenizar la muestra. Se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable: de 15 cm o menos.
3. El montón se divide en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogen las dos partes opuestas (lados sombreados de la Figura 22) para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 90 kg de basura o menos.

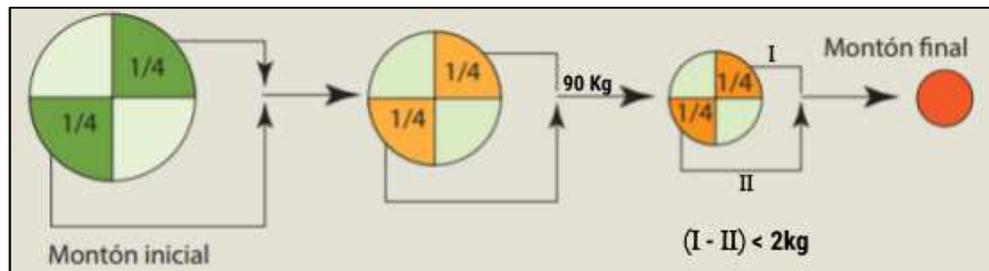


Figura 22. Metodología de Cuarteo. Fuente: Castillo y Torsten, 2014. Modificado por: Autores, 2019.

4. Se pesan los cuadrantes opuestos del montón de 90 Kg y si la diferencia entre estos es menor, o igual a 2 Kg, se mezclan para formar el montón final. En caso de que la diferencia sea mayor, se pesan los otros 2 cuadrantes opuestos. Si la diferencia también es mayor a 2 Kg se vuelven a homogeneizar los 90 Kg; si es menor, se forma con estos cuadrantes el montón final.
5. Se separan los componentes del montón final y se clasifican en:
 - o Papel y cartón.
 - o Madera y follaje.
 - o Restos de alimentos.
 - o Plásticos.
 - o Metales.
 - o Vidrio.
 - o Otros (caucho, cuero, tierra, etc.).
6. Los componentes se van clasificando en recipientes pequeños como bolsas, baldes o canastos que pueden ser de alrededor de 50 litros.
7. Con ayuda de una balanza de menos de 10 kg, se deben pesar los recipientes pequeños vacíos antes de empezar la clasificación.
8. Una vez concluida la clasificación, se pesan los recipientes con los diferentes componentes y por diferencia, se saca el peso de cada componente.
9. Se calcula el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (W_t) y el peso de cada componente (P_i):

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

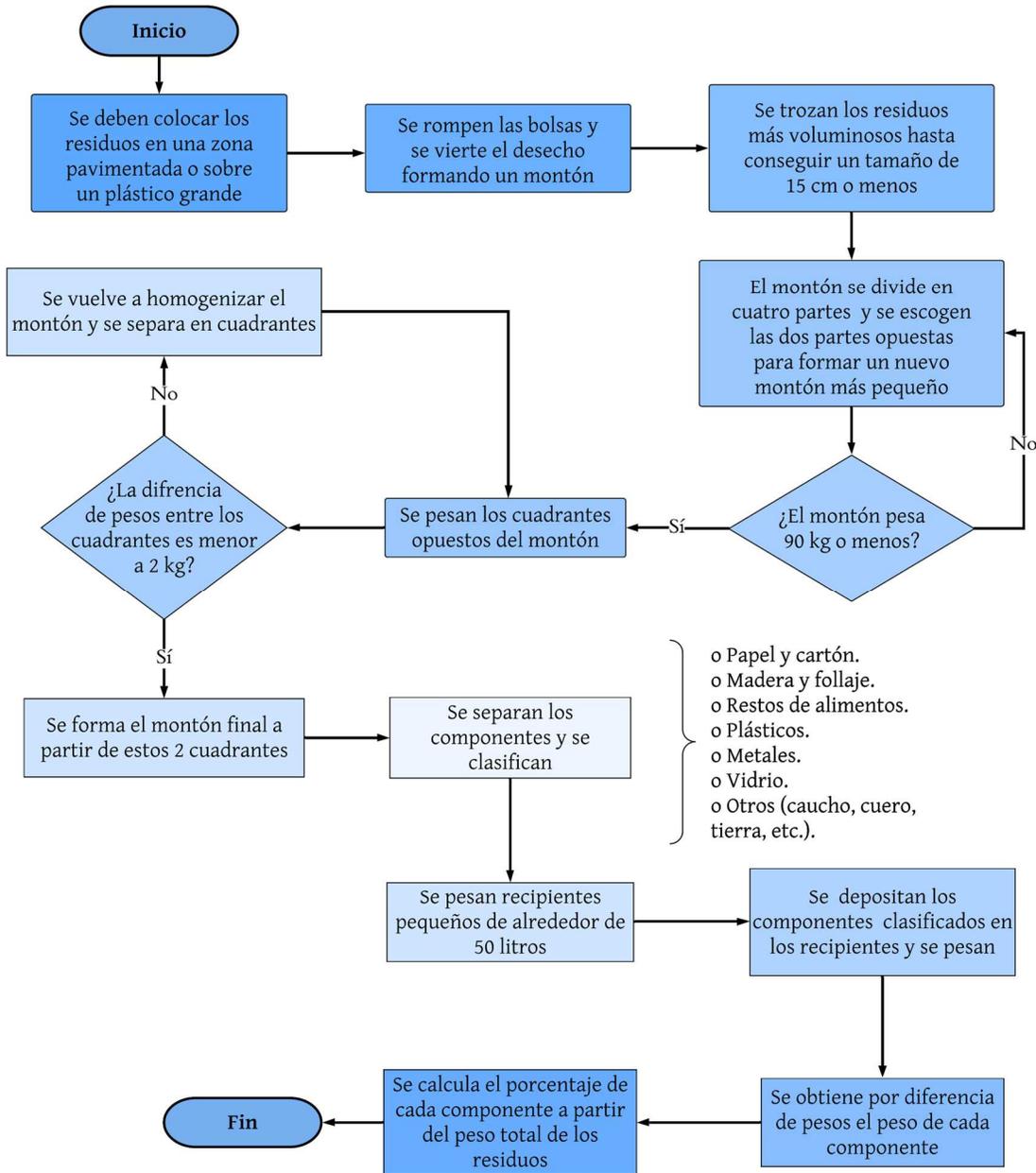


Figura 23. *Flujograma de la metodología de cuarteo.* Fuente: Autores, 2019.

11.6.7. *Matriz DOFA*

La matriz DOFA o FODA (Fortalezas, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) es una herramienta de diagnóstico y análisis para la generación creativa de posibles estrategias, a partir de la identificación de los factores internos y externos de la organización (Tabla 8), dada su actual situación y contexto. Mediante esta metodología, se identifican tanto las áreas como las actividades que poseen mayor potencial de desarrollo (fortalezas y oportunidades), así como aquellas que evidencian problemas para la organización (debilidades y amenazas), ya sean actuales o a futuro.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tabla 8. *Componentes de los factores internos y externos de la organización.*

Análisis interno		Análisis externo	
Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas

Fuente: Elaborado propia con base en: Nikulin y Becker, 2015.

11.6.8. *Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA)*

Para la construcción de las estrategias propuestas, a partir del presente proyecto se eligió la metodología de Plan de Manejo Ambiental (PMA) que se presenta en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA); específicamente algunos de los formatos que se establecen en tal documento, que fueron adaptados para que respondan únicamente al alcance del proyecto.

- *Formato ICA-1a.* Este formato indica el estado de cumplimiento de los programas que conforman el PMA; sin embargo, fue modificado para adaptarse a las estrategias de mejoramiento en lo que respecta a la gestión de los residuos sólidos. No obstante, se mantuvo la estructura de programa ambiental. Se adaptó el título del formato, así como los apartados de este, que indicaban el estado de cumplimiento; puesto que únicamente se buscó exponer las estrategias, las metas propuestas, los parámetros de control y las actividades a ejecutar para su cumplimiento.

Tabla 9. *Ficha para las estrategias de mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos.*

	ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	FICHA: 0__
ESTRATEGIA:		FECHA:
1. OBJETIVO	2. METAS	3. INDICADORES
	N°	Descripción
		Descripción o fórmula
ACTIVIDADES POR DESARROLLAR		
		POBLACIÓN OBJETIVO:

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



**ESTRATEGIAS PARA EL
MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

FICHA:
0__

ESTRATEGIA:

FECHA:

1. OBJETIVO	2. METAS		3. INDICADORES
	N°	Descripción	Descripción o fórmula

OBSERVACIONES GENERALES:

RESPONSABLE _

Fuente: Elaboración propia con base en: Ficha ICA 1-a.

11.7. Plan de trabajo

11.7.1. Procedimiento metodológico para el cumplimiento del objetivo 1

Objetivo 1: Actualizar el diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos que se generan en el CDA.

En la primera visita al colegio, se realizó observación abierta con participación pasiva en las instalaciones. Posteriormente, se llevaron a cabo dos entrevistas semiestructuradas con preguntas abiertas de conocimiento. La primera entrevista trató acerca del contexto de la institución en lo relacionado con el manejo de residuos sólidos, de la cual la muestra fue de casos importantes⁷; dirigida a los administrativos, profesores y aseadoras. Mientras que la otra entrevista fue de tipo piloto; se trataba de generalidades sobre los residuos sólidos, estuvo dirigida a los estudiantes y contaba con 5 preguntas.

⁷ Tipo de muestreo en el que se toman de forma intencionada ciertos participantes que no pueden quedar por fuera del estudio en cuestión (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Estos datos fueron especialmente útiles para enriquecer la etapa de inmersión inicial y así posteriormente, elaborar un cuestionario “piloto” en primera instancia; el cual permitiera pasar de preguntas abiertas a cerradas. De manera que el cuestionario estructurado (preguntas cerradas) pudiera medir los conocimientos de la comunidad del colegio en cuanto a la temática de residuos sólidos, y verificar la efectividad de las capacitaciones anteriormente ejecutadas por IEEE. “Por ejemplo, en la prueba piloto puede elaborarse una pregunta abierta y posteriormente a su aplicación, sobre la base de las respuestas, se genera el ítem cerrado” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

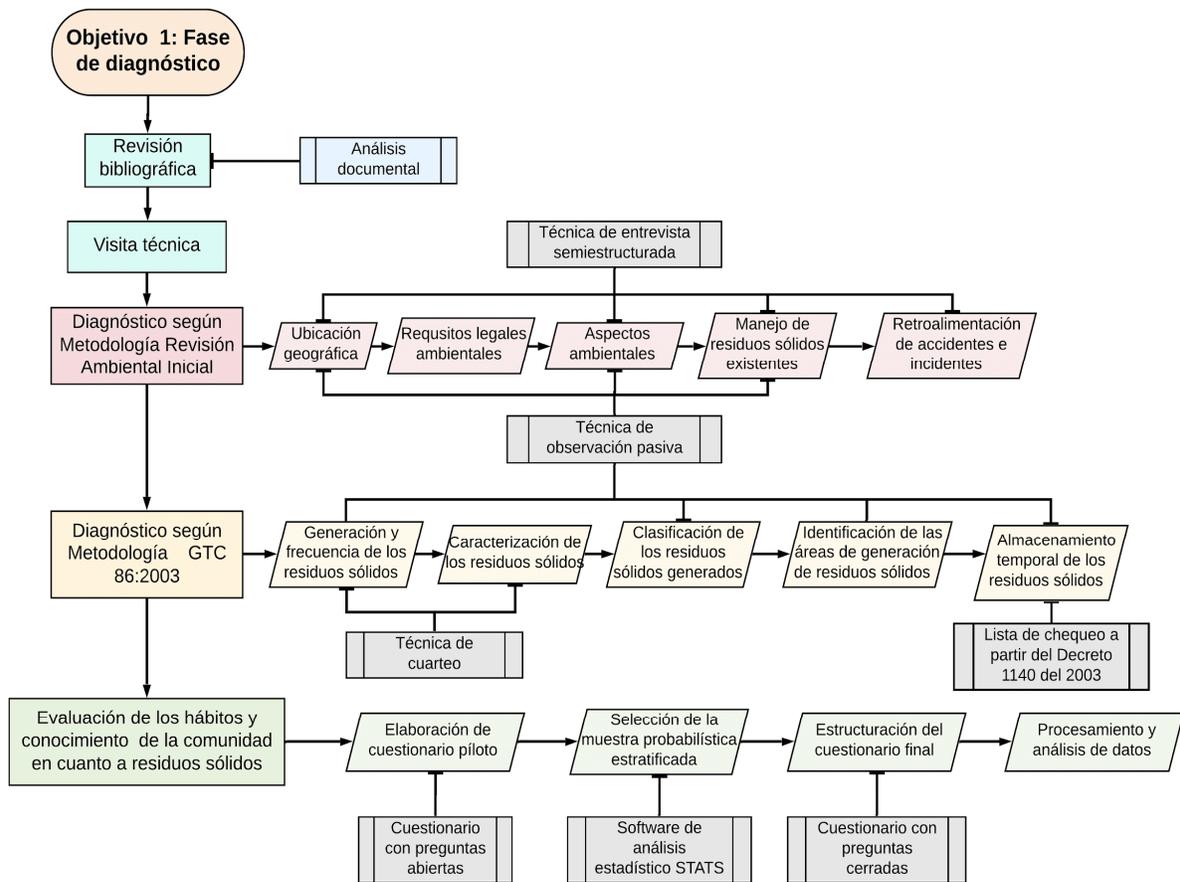


Figura 24. Procedimiento del objetivo N°1. Fuente: Autores, 2019.

11.7.2. Procedimiento metodológico para el cumplimiento del objetivo 2

Objetivo 2: Definir estrategias que promuevan la disminución en volumen y el correcto aprovechamiento de los residuos sólidos generados en el CDA.

Teniendo en cuenta el análisis de los resultados del objetivo 1, se priorizaron las principales problemáticas con la finalidad de desarrollar estrategias que pudieran dar solución a estas. Teniendo en cuenta los lineamientos requeridos en la Resolución 754 de 2014 para la construcción de un PGIRS, se procedió a desarrollar dichas estrategias. Se tomó entonces

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

como base para la estructura de los programas la ficha ICA-1A; la cual fue modificada para su aplicación en este proyecto.

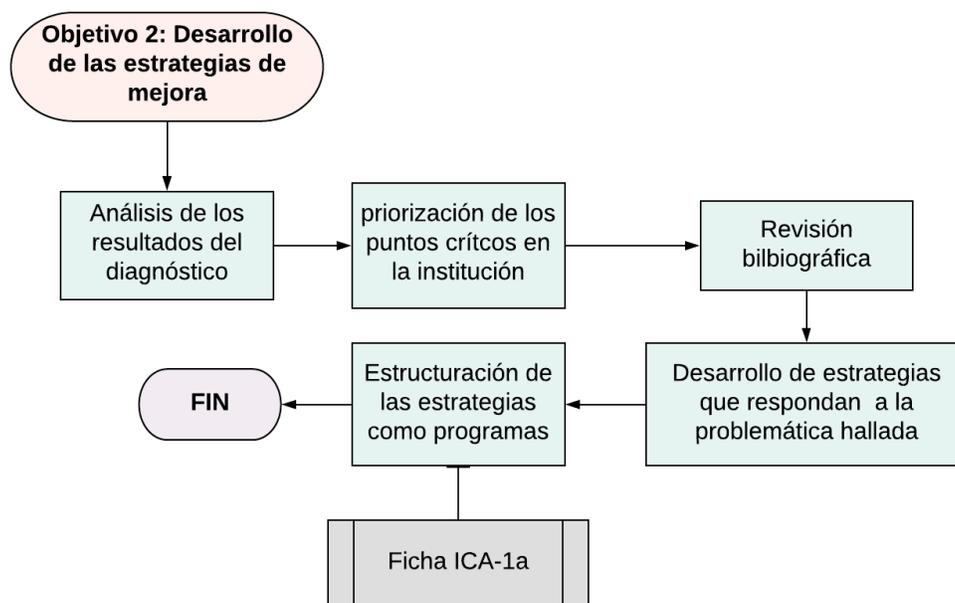


Figura 25. Procedimiento del objetivo N°2. Fuente: Autores, 2019.

11.7.3. Procedimiento metodológico para el cumplimiento del objetivo 3

Objetivo 3: Elaborar un documento técnico de soporte del plan de gestión integral de residuos sólidos en el CDA, según lo reglamentado por el Resolución 754 de 2014.

Se procedió a organizar toda la información recabada durante los dos primeros objetivos de forma organizada y sistemática. Luego se comparó con la información requerida por cada apartado de la Resolución 754 de 2014, para así determinar aquella información que aún hacía falta investigar. De esta manera, se identificó el apartado de presupuesto y se procedió a realizar todas las cotizaciones respectivas para conocer el costo total del proyecto. Después de asegurarnos que contábamos con todos los datos necesarios, se empezó a armar el DTS siguiendo los pasos establecidos en la norma antes mencionada. Finalmente, una vez terminado dicho documento, fue revisado y entregado a la rectora del CDA, con el fin de servir como documento legal para la institución.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

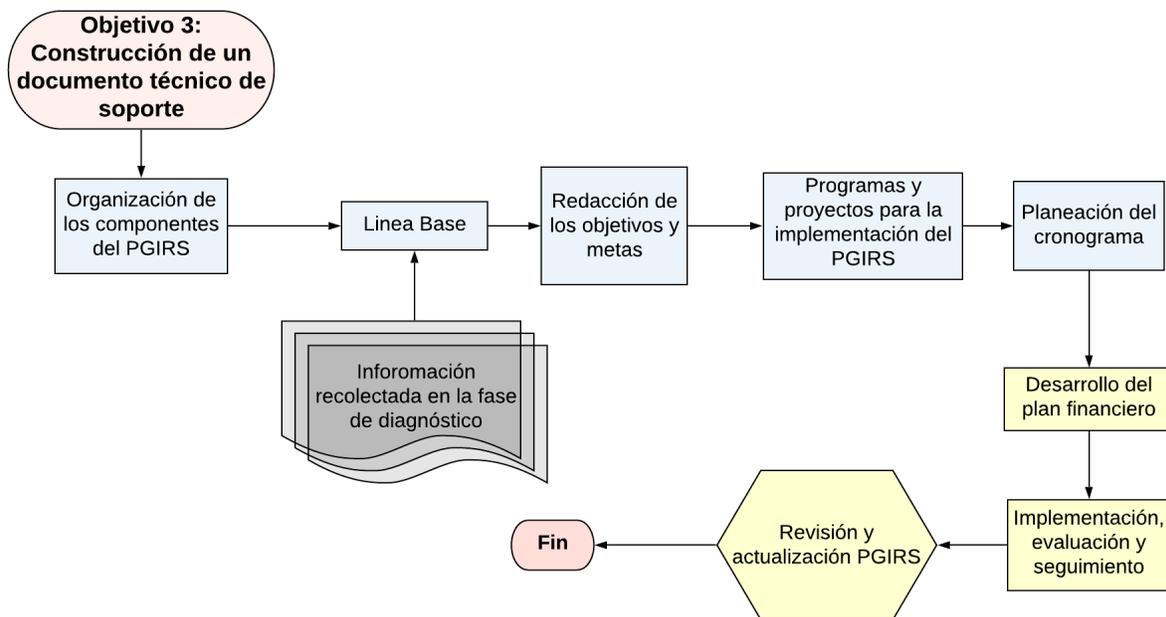


Figura 26. *Procedimiento del objetivo N°3.* Fuente: Autores, 2019.

11.8. Matriz metodológica

En esta sección se organizaron las actividades e instrumentos empleados en la metodología del presente proyecto de grado, enmarcados en los objetivos de este; además de presentar los resultados esperados para cada una de las actividades realizadas.

Tabla 10. Matriz metodológica.

OBJETIVOS		Actividades	Técnicas	Instrumentos	Resultados esperados
General	Específicos				
	Actualizar el diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos que se generan en el colegio Dios es Amor.	Revisión de documentos emitidos por IEEEE respecto a las acciones encaminadas a la GIRS existentes	Análisis documental	Documentos	Obtener información sobre el contexto del PGIRS implementado por IEEEE.
		Inmersión inicial en el área de estudio	Observación abierta con participación pasiva	Cámara fotográfica celular Libreta y esfero	Reconocer las características generales del CDA, así como identificar los procesos observables
			Entrevista abierta	Guion de entrevista	Conocer el estado actual del colegio en cuanto a la gestión de residuos sólidos desde el punto de vista de la comunidad

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

OBJETIVOS		Actividades	Técnicas	Instrumentos	Resultados esperados
General	Específicos				
Formular un plan de gestión integral de residuos sólidos para su implementación en el colegio Dios es Amor, Altos de Cazucá, Soacha.		Determinación del nivel de conocimiento y hábitos de la comunidad institucional en cuanto al manejo de residuos sólidos	Encuesta piloto con preguntas abiertas	Cuestionario	Definir la estructura de las preguntas cerradas del cuestionario final
			Encuesta con preguntas cerradas	Cuestionario	Identificar el nivel de conocimiento en cuanto a residuos sólidos para cada grupo dentro de la comunidad
		Caracterización de los residuos sólidos que genera el colegio	Cuarteo	<ul style="list-style-type: none"> - Pala -Balanza - Bolsas plásticas - Guantes de caucho - Tapabocas industrial 	Identificar la composición de los residuos generados en el CDA y expresarla en porcentajes tanto de peso como de volumen para cada tipo de residuo.
	Definir estrategias que promuevan la disminución en volumen y el correcto aprovechamiento de los	Análisis de los resultados del diagnóstico	Análisis de la información	Documentos	Encontrar los puntos más críticos en la institución en cuanto a la Gestión de Residuos Sólidos.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

OBJETIVOS		Actividades	Técnicas	Instrumentos	Resultados esperados
General	Específicos				
	residuos sólidos generados en el colegio Dios es Amor.				
		Desarrollo de las estrategias de mejora de la GIRS	Elaboración de programas de manejo	Ficha ICA-1a	Definir estrategias que mejoren la Gestión Integral de los Residuos Sólidos y beneficien al colegio
	Elaborar un documento técnico de soporte del plan de gestión integral de residuos sólidos en el colegio Dios es Amor, según lo reglamentado por el Decreto 754 de 2014.	Consolidar la información reunida en los objetivos anteriores	Organización de la información	Microsoft Excel	Establecer de forma sistemática la información con la que se cuenta para realizar el PGIRS

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

OBJETIVOS		Actividades	Técnicas	Instrumentos	Resultados esperados
General	Específicos				
		Desarrollar el cronograma y el plan financiero del PGIRS	Análisis financiero	Formato de presupuesto	Cotizar correctamente el costo asociado a la construcción e implementación del PGIRS

Fuente: Autores, 2019.

12. Análisis y resultados

12.1. Resultados y Análisis del objetivo 1

12.1.1. Encuesta verbal dirigida al personal de la institución

Como resultado de las encuestas realizadas el día 02 abril a la rectora del colegio, se obtuvo la siguiente información:

Tabla 11. Encuesta realizada a la rectora del CDA.

Pregunta	Respuesta
¿Existe un PGIRS en el colegio?, y si es así, ¿se ha implementado?	“No se tiene un PGIRS, pero se cuenta con un Plan de Saneamiento Institucional, en el cual se incluye un programa de residuos sólidos y líquidos. Además de la ayuda de IEEE, en cuanto al manejo de los residuos”
¿Con qué frecuencia pasa el camión recolector de la basura?	“Pasa los lunes, miércoles y viernes”
¿Existe algún tipo de aprovechamiento para los residuos de origen orgánico en el colegio?	“No, se está planeando hacer vermicompost, pero todavía no se ha llevado a cabo”
¿Existen estrategias de separación de residuos dentro del colegio?	“Si, se cuenta con puntos ecológicos en las instalaciones”
¿Cuentan con un sitio de almacenamiento temporal?	“Si se cuenta con un cuarto de las basuras, pero es muy difícil bajar las canecas por las escaleras, ya que se encuentra en un segundo piso. Y a veces, los alumnos también se quejan del mal olor”
¿Se tiene un plan de manejo para el reciclaje o la reutilización de envases y empaques?	“Pues sí, los muchachos en la hora de clase de artes hacen manualidades con el papel, cartón y plástico que hay en el cuarto de las basuras”
¿El Plan de Saneamiento Institucional y las acciones desarrolladas por IEEE son acogidas por la institución?	“En su mayoría si, pero se han hecho cambios según las necesidades del colegio”
¿Cuál es el costo mensual del servicio público de aseo y recolección?	“Se tiene una tarifa fija de \$222.000 al mes con la empresa Aseo Internacional S.A.E.S.P.”
¿Se venden algunos residuos sólidos	“Se venden los residuos de papel y cartón”

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Pregunta	Respuesta
aprovechables?, ¿Cuáles y a qué precio?	que estén en buen estado a un grupo local de recicladores. El precio para el papel es de 250\$/kg y para el cartón es de 300\$/kg”

Fuente: Autores, 2019.

Esta encuesta permitió tener una visión general sobre el estado del CDA en cuanto a la GIRS, desde el punto de vista de la misma institución. Además de fijar un punto de partida para el diagnóstico, el cual fue contrastado con la información recolectada por medio de observación pasiva, revisión documental y encuestas.

12.1.2. *Identificación de aspectos ambientales*

El CDA cuenta con 16 salones de clase, distribuidos en 2 pisos y 3 plantas bajas como se muestra en los planos de la institución (ver anexos 2, 3, 4, 5 y 6). Cuenta con un laboratorio, en el que se emplean en mayor medida reactivos caseros y no peligrosos. Existen 2 salones de artes, uno enfocado en danza y actuación mientras que el otro se encuentra adaptado para las artes plásticas (ver anexo 7 y 8). De igual forma, se tiene un laboratorio de informática con computadores de escritorio.

Por otro lado, el colegio cuenta con una cocina en la que no se presta servicio de restaurante, y opera exclusivamente en función de eventos o cuando hay invitados. Esto representa una oportunidad de negocio desaprovechada por el colegio, pues un servicio de restaurante sería beneficioso tanto para la institución como para los estudiantes. Debido a que estos últimos, tendrían una alternativa de alimentación saludable, en lugar de consumir mayormente alimentos empaquetados, los cuales generan un gran volumen de residuos. De modo que, gran parte de los residuos serían de tipo orgánico, siendo esto un aspecto positivo para la GIRS, puesto que son fáciles de aprovechar en procesos como el vermicompost.

Igualmente, dentro del colegio existe una cancha múltiple en la planta baja, donde también se halla la sala de profesores. La zona administrativa esta dividida entre el primer piso (secretaría académica y rectoría) y la planta baja (coordinación académica). La enfermería se encuentra frente al área administrativa del primer piso. A continuación, se organizan las áreas que poseen una generación significativa de residuos sólidos, así como la frecuencia y el tipo de residuo correspondiente.

Tabla 12. *Identificación de aspectos ambientales.*

Área	Actividad	Frecuencia	Aspecto Ambiental
Administrativa	Papeleo y manejo de información	Diario	Generación de residuos sólidos de papel y cartón

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Área	Actividad	Frecuencia	Aspecto Ambiental
Salones	Clase	Diario	Generación de residuos sólidos de papel y cartón
Cocina	Preparación de alimentos	Sujeto a eventos institucionales	Generación de residuos sólidos orgánicos
Enfermería	Curación	Sujeto a requerimientos de la comunidad	Generación de residuos sólidos peligrosos de carácter biosanitario
Salón de artes	Clase de artes plásticas	Semanalmente	Generación de residuos sólidos no aprovechables ⁸ de papel, cartón y plástico

Fuente: Elaboración propia con base en: Secretaría Distrital de Ambiente, 2013.

12.1.3. Clasificación de residuos sólidos generados

En la institución se evidenciaron 2 niveles de clasificación, el primero se exhibe en la Tabla 133 y corresponde a la clasificación de los residuos en los puntos ecológicos, ubicados a lo largo de la institución. El segundo nivel consiste en los recipientes usados en el cuarto de almacenamiento temporal, esta clasificación se muestra de forma detallada en la Tabla 144 y está basada principalmente en la GTC 24:2009.

En los puntos ecológicos se logró evidenciar ciertos problemas que dificultan la separación en la fuente, siendo uno de estos la señalización de las canecas, debido a que en algunos se encontraron 2 tipos de etiquetas de forma simultánea (ver anexos 9 y 10 para diferenciar ambos etiquetados), e incluso en otros puntos ecológicos se evidencian que las etiquetas se encuentran arrancadas (ver anexo 11). Lo anterior genera confusión en la comunidad, puesto que cada etiquetado indica una forma diferente de separar los residuos. Además, una de las canecas (negra) no presenta ningún tipo de señalización.

Tabla 13. Clasificación de los residuos sólidos en los puntos ecológicos.

Color de la caneca ⁹	Residuos correspondientes	Etiqueta
Verde	Residuos orgánicos no cítricos	Vermicompost
Gris	Papel y cartón	Papel y cartón
Azul	Plástico, empaques, Tetra pak, icopor y tela	Plásticos

⁸ Aquellos residuos que se encuentran en mal estado o untados de pintura y/o pegante.

⁹ Los colores de caneca que se repiten son aquellos que pertenecen al segundo etiquetado.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Negra	Orgánicos cítricos, servilletas usadas, polvo de barrido	Sin etiqueta
Verde	Orgánicos cítricos, servilletas usadas, polvo de barrido	No aprovechables
Negra	Residuos orgánicos no cítricos	Sin etiqueta

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 14. *Clasificación de los residuos en el lugar de almacenamiento temporal de residuos sólidos.*

Color de la caneca	Residuos correspondientes	Etiqueta
Crema	Lombricultura: Residuos orgánicos	
Roja	Bombillos	
Azul	Plásticos, empaques, Tetra pak e icopor	
		
Blanca	Vidrios	
Gris	Tela seca y mojada	
Negra	No aprovechables	

Fuente: Elaboración propia con base en: IEEEE, 2019.

12.1.4. Identificación de prácticas y procedimientos de manejo de residuos sólidos existentes

A continuación, se presentan las acciones que se desarrollan en el colegio respecto a la gestión de los residuos sólidos. Si bien estas acciones están bien planteadas, su ejecución falla en varios puntos, pues la falta de organización dificulta que se lleven a cabo de manera correcta, en especial la separación en la fuente. Como consecuencia de esto, la práctica de recolección y clasificación se complica en gran medida, puesto que, al mezclarse los residuos

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

en las bolsas de los puntos ecológicos, no es posible pesarlas directamente y se requiere una separación manual de los residuos.

Tabla 15. *Acciones orientadas a la gestión integral de residuos sólidos.*

Acciones orientadas a la gestión de residuos sólidos	Descripción
Separación en la fuente	Separación de los residuos según su tipo en el momento en que son desechados, por medio de los puntos ecológicos
Recolección y clasificación	Se llevan las bolsas de cada punto ecológico al cuarto de almacenamiento temporal y son pesadas
Lavado de los residuos	Se realiza la limpieza de los residuos aprovechables
Clasificación de los residuos	Los residuos son clasificados según lo descrito en la Tabla 14
Disposición de residuos no aprovechables	Presentación ante la empresa de recolección (Aseo internacional S.A.E.S.P.)
Taller de manualidades	Se cuenta con un taller de manualidades para el futuro desarrollo de actividades de artes plásticas con residuos aprovechables
Comercialización	Los residuos de papel y cartón en buen estado son segregados para su venta
Vermicompost	Se está planeando emplear los residuos orgánicos que se generan, para implementar un proceso de vermicompost en un terreno cercano al colegio

Fuente: Autores, 2019.

12.1.5. Lista de chequeo lugar de almacenamiento temporal

Se evidenció que actualmente el colegio cuenta con un cuarto destinado únicamente para el almacenamiento temporal de los residuos, llamado cuarto CLA, cuyas siglas significan Clasificación, Lavado y Almacenamiento (ver anexo 12 y 13). En él se almacenan los residuos sólidos hasta que son recolectados por la empresa de Aseo Internacional S.A. E.S.P., el grupo reciclador y/o en su defecto, por el profesor de artes para reutilizarlos en el taller de producción.

Cabe señalar que previo al cuarto CLA, los residuos sólidos eran almacenados en un cuarto ubicado en el segundo piso cerca a las aulas de clase. No obstante, según lo comentado por la rectora, se dejó de emplear dicho cuarto, principalmente porque era muy complicado transportar los residuos hasta la portería del colegio, donde eran recolectados. Además, que la ubicación del cuarto generaba molestias e impactos (contaminación por malos olores) a los estudiantes que empleaban las aulas circundantes.

No obstante, hoy en día tal y como en la primera visita realizada al colegio por parte de los investigadores en el mes de abril del año 2019, se evidencia que el colegio aún continúa haciendo uso de dicho cuarto para el almacenamiento de los residuos de papel y cartón. Es importante resaltar que, de acuerdo con los datos arrojados por la lista de chequeo aplicada

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

en la primera visita, dicho cuarto no cuenta con las condiciones óptimas para ser utilizado (ver anexo 14 y 15). A continuación, en la Tabla 16 se registra la lista de chequeo que fue aplicada tanto para el cuarto del segundo piso como para el CLA.

Tabla 16. *Lista de chequeo para la unidad de almacenamiento temporal de residuos sólidos, según el art.20 del Decreto 2981 de 2013.*

N°	DESCRIPCIÓN	Cuarto CLA		Cuarto del segundo piso	
		Cumple		Cumple	
		Si	No	Si	No
1	¿Cuenta el lugar con fácil acceso para los usuarios?	x		x	
2	¿Los acabados del lugar permiten fácil limpieza evitando el desarrollo de microorganismos en general: ¿paredes lisas, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior?	x			x
3	¿El lugar cuenta con sistemas que permiten la ventilación tales como rejillas o ventanas; ¿también con sistemas de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje?	x			x
4	¿La construcción se hizo de forma que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores además de impedir el ingreso de animales domésticos?	x		x	
5	¿El lugar está cubierto para protección de aguas lluvias y cuenta con iluminación?		x		x
6	¿La ubicación del sitio causa molestias o algún tipo de impactos a la comunidad?		x	x	
7	¿Cuenta con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación?	x			x
8	¿Realiza aseo, fumigación y desinfección en las unidades de almacenamiento, con la regularidad que exige la naturaleza de		x		x

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

N°	DESCRIPCIÓN	Cuarto CLA		Cuarto del segundo piso	
		Cumple		Cumple	
		Si	No	Si	No
	la actividad que en ellas se desarrolla de conformidad con los requisitos y normas establecidas?				
9	¿Permite al lugar el acceso de los vehículos recolectores?		x		x
10	¿Dispone de báscula en el lugar y lleva un registro para el control de la generación de residuos?	x			x
11	¿Es de uso exclusivo para almacenar residuos sólidos y está debidamente señalado?		x		x
12	¿Dispone de espacios por clase de residuo, de acuerdo con su clasificación (reciclable, peligroso, ordinario, etc.)?		x		x

Fuente: Elaboración propia con base en: presidente de la República, 2013.

12.1.6. Cuestionario

Los resultados de la encuesta fueron tabulados mediante el software de hojas de cálculo Microsoft® Office Excel para un manejo de los datos más efectivo, y que permitiese un análisis estadístico preciso de cada uno de los grupos demográficos en los que fue separada la muestra (Anexo 18).

Para el cuestionario se empleó un sistema de puntaje para aquellas preguntas que evalúan el conocimiento de la comunidad en cuanto a residuos de tal manera que, cada pregunta vale un punto, el cual se reparte entre el número de respuestas correctas que tenga dicha pregunta. Así las preguntas de múltiple respuesta que tengan 2 correctas, tendrá un puntaje de 0,5 cada respuesta, las de 3 respuestas tendrán un puntaje de $\frac{1}{3}$ cada respuesta. A partir de esto el valor de cada respuesta correcta es 1 dividido el número de respuestas correctas que tiene la pregunta. Adicionalmente por cada respuesta incorrecta se resta 0,5 puntos a esa pregunta, todas las preguntas tenían la opción de “no tengo conocimiento”, la cual no se considera como respuesta incorrecta y automáticamente otorga un puntaje de 0 en la pregunta sin restar puntos adicionales.

Primaria: Los puntajes promedio de cada pregunta en cada uno de los cursos encuestados se muestran en la siguiente tabla, así como el promedio general de toda primaria:

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tabla 17. *Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de primaria.*

Pregunta	Promedio 2°	Promedio 3°	Promedio 4°	Promedio 5°A	Promedio 5°B	Promedio General
1	-0,35	-0,15	-0,17	0,00	0,20	-0,09
2	0,38	0,42	0,67	-0,27	0,10	0,26
3	-0,31	-0,38	-0,71	-0,23	-0,45	-0,42
4	-1,00	-1,00	-1,00	-0,96	-0,25	-0,84
5	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50	-0,50
6	0,00	0,00	0,00	0,04	-0,05	-0,02
7	0,71	0,81	0,73	0,71	0,75	0,74
8	-0,50	-0,50	-0,50	-0,38	-0,35	-0,45
9	0,50	0,50	-0,50	0,42	0,40	0,46
10	1,00	1,00	1,00	0,88	0,85	0,95
11	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	0,38	0,40	0,35	0,45	0,36	0,39
15	0,50	0,32	0,33	0,38	0,33	0,37
Total	1,36	1,41	0,21	0,54	0,48	0,80

Fuente: Autores, 2019.

Como se evidencia en la tabla anterior, el puntaje de ningún estudiante de primaria fue mayor a 2 puntos, dejando en claro que el nivel de conocimiento en cuanto al tema de GIRS es deficiente. Sin embargo, al tener en cuenta que las respuestas incorrectas no solo no suman puntaje, sino que restan 0,5 puntos por pregunta, es posible obtener puntajes finales negativos, aunque este no es el caso de ninguno de los cursos de primaria encuestados.

La pregunta con promedio de puntaje más bajo fue la N°4, con un -0,84 de puntaje promedio general. Esto indica que existe un problema conceptual generalizado en cuanto a los residuos sólidos inorgánicos, en el que además de conocer las características de este tipo de residuos, los estudiantes tienen una concepción equívoca. Otras preguntas que tuvieron puntaje negativo fueron la N°3, 5 y 8, cuyos temas son los residuos sólidos orgánicos, la separación en la fuente y los residuos sólidos aprovechables respectivamente.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Bachillerato: Los puntajes promedio de cada pregunta en cada uno de los cursos encuestados se muestran en la siguiente tabla, así como el promedio general de todo bachillerato:

Tabla 18. Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de bachillerato.

Pregunta	Prom. 6°A	Prom. 6°B	Prom. 7°A	Prom. 7°B	Prom. 8°A	Prom. 8°B	Prom. 9°A	Prom. 9°B	Prom. 10°	Prom. 11°	Prom. General
1	-0,27	0,00	-0,11	-0,23	-0,27	0,00	-0,17	0,09	0,00	0,03	-0,09
2	0,33	-0,25	0,00	0,04	0,27	0,42	0,58	0,32	0,27	0,25	0,22
3	-0,27	-0,21	-0,32	-0,35	-0,15	-0,42	-0,75	-0,23	-0,13	-0,25	-0,31
4	-0,10	-0,39	-0,14	-0,12	-0,19	-0,19	-0,08	-0,36	0,03	0,16	-0,14
5	0,20	-0,14	0,07	0,12	0,15	0,54	0,58	0,36	0,90	0,47	0,33
6	0,77	0,23	0,48	0,38	0,29	0,54	0,71	0,84	0,87	0,63	0,57
7	-0,10	-0,39	-0,11	-0,12	-0,27	-0,23	0,04	0,23	-0,23	-0,13	-0,13
8	-0,20	-0,32	-0,32	-0,15	0,04	-0,42	0,00	-0,09	-0,47	0,06	-0,19
9	0,13	-0,11	-0,14	0,15	0,00	0,27	0,08	0,18	0,13	0,25	0,10
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,35	0,24	0,36	0,37	0,37	0,43	0,50	0,45	0,43	0,79	0,43
13	0,51	0,21	0,44	0,44	0,44	0,32	0,44	0,41	0,39	0,80	0,42
Total	1,36	-1,13	0,21	0,54	0,54	1,25	1,94	2,20	2,28	3,19	1,23

Fuente: Autores, 2019

En la Tabla 18, se puede observar la distribución promedio de resultados de bachillerato, en la cual destaca que el grado 6°B fue el único en obtener un puntaje total negativo, siendo este de -1,13. Dicho valor es considerable y por lo tanto indica una falencia en cuanto a la educación ambiental en ese curso. El promedio general de todos los cursos de bachillerato fue de 1,23 sobre un total de 11 puntos, mostrando un bajo desempeño promedio, aunque se destacan los grados superiores con mejores puntajes promedio, de tal modo que 10° y 11° obtuvieron 2,28 y 3,19 puntos respectivamente.

Cabe destacar que la pregunta con el menor puntaje promedio fue la N°3 con -0,31 puntos, esta pregunta abarca el tema de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, el cual es uno de los aspectos que igualmente presentó un puntaje bajo en los estudiantes de primaria.

Personal institucional: Los puntajes promedio de cada pregunta en cada uno de los grupos encuestados del personal de la institución se muestran en la Tabla 19 19, así como el promedio general:

Tabla 19. *Resultados de la encuesta aplicada al personal institucional.*

Pregunta	Promedio Docentes	Promedio Administrativos	Promedio Servicios Generales	Promedio General
1	0,38	-0,13	-0,50	-0,08
2	0,63	0,25	-0,50	0,13
3	0,06	0,00	0,00	0,02
4	1,00	-0,50	-0,50	0,00
5	1,00	1,00	1,00	1,00
6	0,78	0,88	1,00	0,89
7	0,25	0,25	0,25	0,25
8	0,25	-0,50	-0,50	-0,25
9	0,50	0,25	0,25	0,33
10	-	-	-	-
11	-	-	-	-
12	0,73	0,30	0,3	0,44
13	0,63	0,50	0,50	0,54
Total	6,19	2,30	1,30	3,26

Fuente: Autores, 2019.

En la tabla anterior se puede evidenciar que el promedio general del personal de la institución es mayor que el de los estudiantes, tanto de primaria como de bachillerato, siendo

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

este de 3,26 puntos. Sin embargo, son los resultados de los docentes encuestados los que hacen realmente la diferencia y se encargan de elevar el promedio general al obtener 6,19 puntos, siendo este el mejor promedio de todos los grupos poblacionales en los que se dividió la comunidad por una amplia diferencia, ya que tanto los administrativos como los empleados de servicios generales consiguieron tan solo 2,30 y 1,30 puntos respectivamente.

La pregunta que obtuvo menor puntaje promedio general en este grupo fue la N°8 con -0,25 puntos, esta pregunta trataba los conceptos de reciclaje y reutilización, así como la diferencia entre ambos. Lo anterior evidencia cierta confusión generalizada a partir de estos términos, lo cual se debe principalmente al uso inadecuado de los mismos en la sociedad.

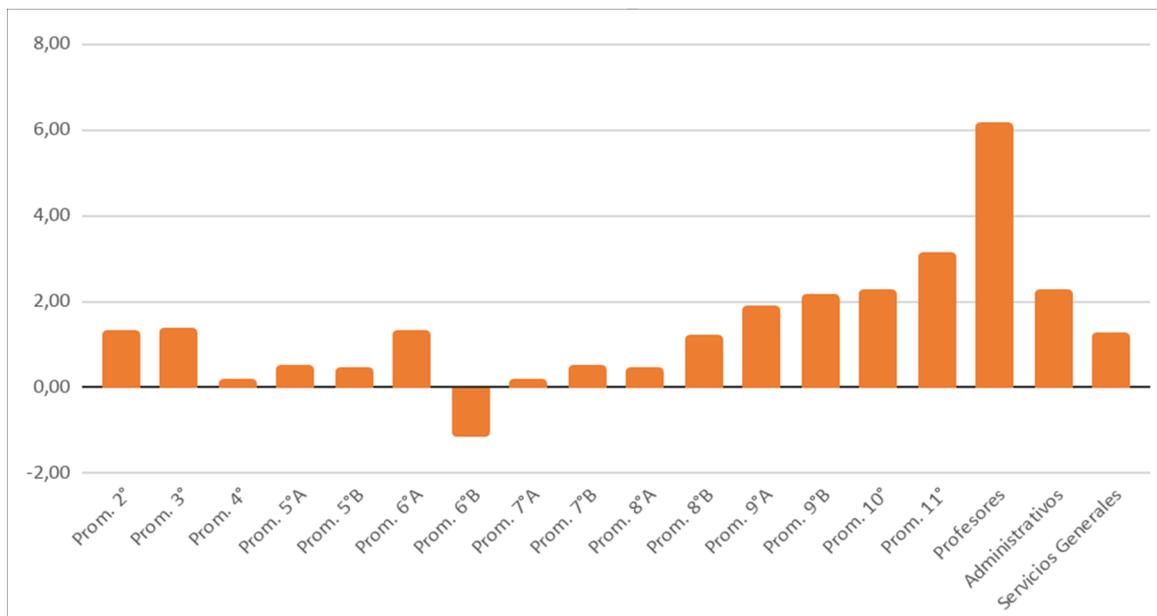


Figura 27. Gráfica de promedio general por grupo de muestreo. Fuente: Autores, 2019.

En la Figura 27 se encuentran graficados todos los puntajes promedio de cada uno de los grupos poblacionales seleccionados para el muestreo, el pico más alto es como se habló anteriormente los resultados de los profesores, además se evidencia como la gran mayoría de estudiantes se encuentran por debajo del umbral de los 2 puntos, con los cursos 2°, 3° y 6°A cerca de los 1,5 puntos, mientras que 4°, 5°A, 5°B, 7°A, 7°B y 8°A se encuentran con un puntaje promedio más cercano a los cero puntos, de igual forma 6°B se destaca de forma negativa siendo el único curso cuya puntuación promedio se encontró por debajo de los cero puntos.

A partir del curso 7°A hasta el grado 11° se evidencia un incremento gradual de la puntuación promedio, indicando un menor manejo del tema por parte de los cursos superiores, aunque incluso estos no superan el promedio de los 4 puntos. En general estos puntajes tan bajos son a causa del conocimiento equívoco en diversos conceptos, lo cuales no solo no suben el puntaje, sino que lo disminuyen.

Las preguntas N°12 y N°13 en el cuestionario de primaria, y las N°10 y N°11 en el de bachillerato son preguntas no calificables, pues están hechas para conocer los hábitos en cuanto al uso de los puntos ecológicos dispuestos en el colegio, así como las razones principales de su mal uso. Dado que las preguntas N°10 y N°11 en la encuesta de bachillerato son las mismas que las preguntas N°12 y N°13, a partir de ahora se hará referencia a estas

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

como pregunta N°10/12 y pregunta N°11/13. Con el fin de analizar estos datos, se realizó un recuento estadístico de cada una de las respuestas a estas preguntas y se elaboraron las siguientes gráficas de torta:

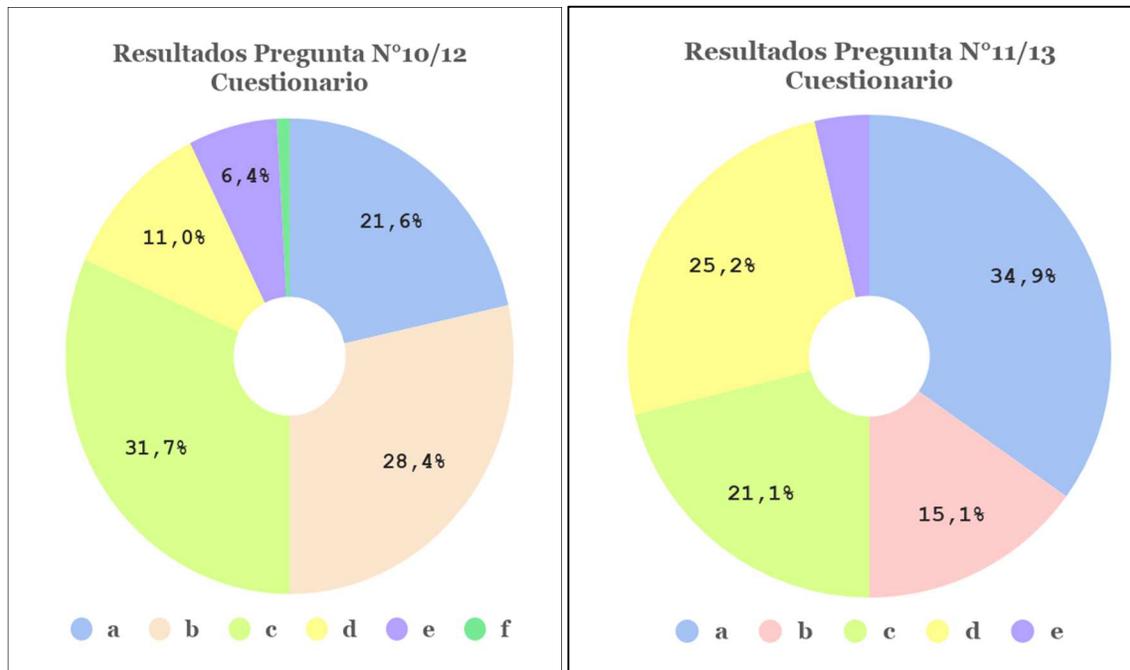


Figura 28. Gráficas de torta de las respuestas de las preguntas N°10/12 y 11/13. Fuente: Autores, 2019.

En cuanto a la pregunta N°10/12 se preguntó si cada persona les daba un correcto uso a los puntos de separación en la fuente (puntos ecológicos), los resultados de esta pregunta se inclinaron en mayor medida por las respuestas c. (A veces) y b. (La mayoría de las veces) con un 31,7% y 28,4 % respectivamente, cabe resaltar también el considerable porcentaje de personas que respondieron la a. (siempre), el cual fue de 21,6%. A partir de estos resultados, es posible afirmar que la mayoría de los estudiantes no siempre efectuar una separación adecuada de los residuos sólidos a pesar de que algunos conozcan forma correcta de depositarlos en los puntos ecológicos.

De tal forma que la falta de conocimiento no es el único obstáculo que impide la correcta gestión de los residuos en el colegio. Así, la pregunta N°11/13 busca encontrar las razones por las que no se lleva siempre a cabo la separación en la fuente, en donde la mayoría marcó la respuesta a. (pereza), representando un 34,9% de las respuestas totales, de igual forma un 25,2% seleccionó la respuesta d. (falta de interés) y un 21,1% la c. (falta de información sobre el uso de las canecas). Teniendo esto en cuenta es posible afirmar que la educación ambiental en cuanto al uso adecuado de los puntos ecológicos no es suficiente, por tanto, se requieren campañas de sensibilización en las que más allá de decirles que hacer, se enfoquen en transmitir la importancia de esta práctica, así como interiorizar los beneficios que conlleva y las consecuencias de no realizarla correctamente.

12.1.7. Caracterización de residuos sólidos

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

En la caracterización de residuos sólidos realizada en el CDA se tomaron un total de 94 kilogramos de residuos, los cuales fueron medidos en pesajes consecutivos como se muestra en la Tabla 2020. Dichos datos se determinaron mediante diferencia de pesos entre el pesador¹⁰ cargando la caneca llena y el pesador cargando la caneca vacía. Cabe resaltar que se realizaron 8 pesajes hasta que se consiguió el peso total requerido.

Igualmente, es importante mencionar que cuando se habían pesado y dispuesto en el suelo los 94 kilogramos con los que se trabajaron, quedaba menos de la mitad del total de residuos que se habían generado en el colegio. Por tal motivo, no hubo necesidad de formar un nuevo montón a partir de los 2 cuadrantes opuestos del montón inicial. De tal forma, que se realizó directamente la delimitación de los 4 cuadrantes y la posterior selección de 2 de estos para su caracterización, siendo estos los cuadrantes II y IV.

Todos los cálculos fueron realizados en el software de hojas de cálculo Microsoft® Office Excel, las hojas de cálculo originales se encuentra en el anexo 19.

Tabla 20. *Pesaje de los residuos sin clasificar.*

Pesaje N°	1	2	3	4	5	6	8	Total
Pesador con caneca llena (Kg)	90	91	88	85	91	89	91	625
Pesador con caneca vacía (Kg)	77	75	75	75	76	78	75	531
Peso residuos (Kg)	13	16	13	10	15	11	16	94

Fuente: Autores, 2019.

Después de la selección de los cuadrantes que se caracterizaron (II y IV), se separaron los residuos de cada uno de estos en bolsas plásticas de acuerdo con su tipo. Una vez separados, se procedió a pesar cada una de las bolsas. Los residuos plásticos fueron los únicos que por su volumen requirieron más de una bolsa tras su separación, por lo cual las dos bolsas fueron pesadas de forma individual y posteriormente se sumaron los pesos de ambas. El pesaje se realizó de forma similar al anterior, pero esta vez al no tener los residuos contenidos en una caneca, la diferencia de pesos se efectuó entre el peso del pesador y el peso de este cargando la bolsa llena.

En la Tabla 21 y Tabla 22, se recopilan todos los pesajes de cada uno de los residuos sólidos ya clasificados, para cada uno de los 2 cuadrantes escogidos. Así mismo, se calcula el porcentaje correspondiente para cada tipo de residuo en cada cuadrante y el promedio entre los porcentajes de los 2 cuadrantes.

¹⁰ Persona que sostenía la caneca, dada la imposibilidad de colocarla directamente en la balanza.

Tabla 21. Pesaje de los residuos del cuadrante II clasificados.

Cuadrante II									
Pesaje	Plásticos 1	Plásticos 2	Empaques plásticos	Empaques aluminio	Tetra Pak	Orgánicos	Papel y cartón	Otros	Total
Pesador (Kg)	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	588,8
Pesador con bolsa de residuos (Kg)	75,6	74,8	75,3	74,2	74,2	81,9	77	77	610
Peso residuos (Kg)		3,2	1,7	0,6	0,6	8,3	3,4	3,4	21,2
Porcentaje (%)		15,1	8,0	2,8	2,8	39,2	16,0	16,0	100

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 22. Pesaje de los residuos del cuadrante IV clasificados.

Cuadrante IV									
Pesaje	Plásticos 1	Plásticos 2	Empaques plásticos	Empaques aluminio	Tetra Pak	Orgánicos	Papel y cartón	Otros	Total
Pesador (Kg)	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	588,8
Pesador con bolsa de residuos (Kg)	74,6	75,2	75,2	74,2	74,3	80,2	76,6	78,1	608,4
Peso residuos (Kg)		2,6	1,6	0,6	0,7	6,6	3	4,5	19,6
Porcentaje (%)		13,3	8,2	3,1	3,6	33,7	15,3	23,0	100
Promedio porcentajes (%)		14,2	8,1	2,9	3,2	36,4	15,7	19,5	100

Fuente: Autores, 2019.

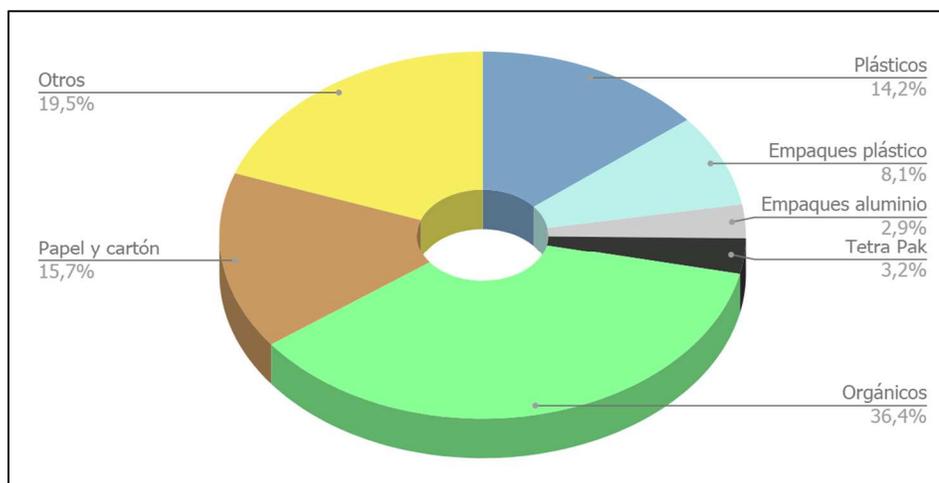


Figura 29. Masa de los residuos sólidos generados en porcentaje. Fuente: Autores, 2019.

El porcentaje final hallado para cada tipo de residuo se ve representado en la Figura 29. mediante un gráfico de torta, donde se muestra que el mayor porcentaje de los residuos que se generan en el CDA es de tipo orgánico, el cual representa un 36,4% del total. Este dato puede parecer en principio fuera de lo común, debido a que, mediante la observación durante las visitas técnicas, se percibió que los estudiantes se alimentaban principalmente de alimentos empaquetados, además del hecho que la cocina no ofrece servicio de restaurante y solo se cocina cuando hay eventos en el colegio.

Sin embargo, este dato cobra sentido cuando se tiene en cuenta que la fracción orgánica es el componente con mayor densidad de todos, generando un mayor peso que los demás residuos de carácter más ligero, adicional al hecho de que en los días de generación hubo un evento atípico, en el que el colegio recibió invitados y les preparó desayuno, aumentando la cantidad de residuos orgánicos por encima de lo esperado.

Con el fin de conocer el espacio que realmente ocupa cada uno de los residuos sólidos caracterizados, se calculó el volumen de cada uno mediante la división del peso de los mismo sobre la densidad de cada tipo de residuo. El cálculo de volúmenes se expone en la Tabla 23, en la que los pesos se hallaron multiplicando el porcentaje de cada tipo de residuo sólido encontrado anteriormente por el total de residuos generados en kg, por otro lado, las densidades en kg/m utilizadas se tomaron de WRAP, 2010. Posteriormente se realizó el gráfico de torta con el porcentaje volumen/volumen de los residuos sólidos en la Figura 30.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tabla 23. *Cálculo de volumen de los residuos generados*

Tipo de Residuo	Plástico	Empaques plásticos	Empaques Aluminio	Tetra-pack	Orgánicos	Papel y cartón	Otros	Total
Peso por tipo de residuo (kg)	19,85	11,33	4,12	4,48	50,98	21,94	27,30	140,00
Densidad del residuo (kg/m³)	64,08	64,08	64,08	49,66	310,00	81,70	288,34	-
Volumen necesario (m³)	0,310	0,177	0,064	0,090	0,164	0,269	0,095	1,169
Volumen necesario (Lt)	309,82	176,78	64,36	90,24	164,44	268,56	94,67	1168,87

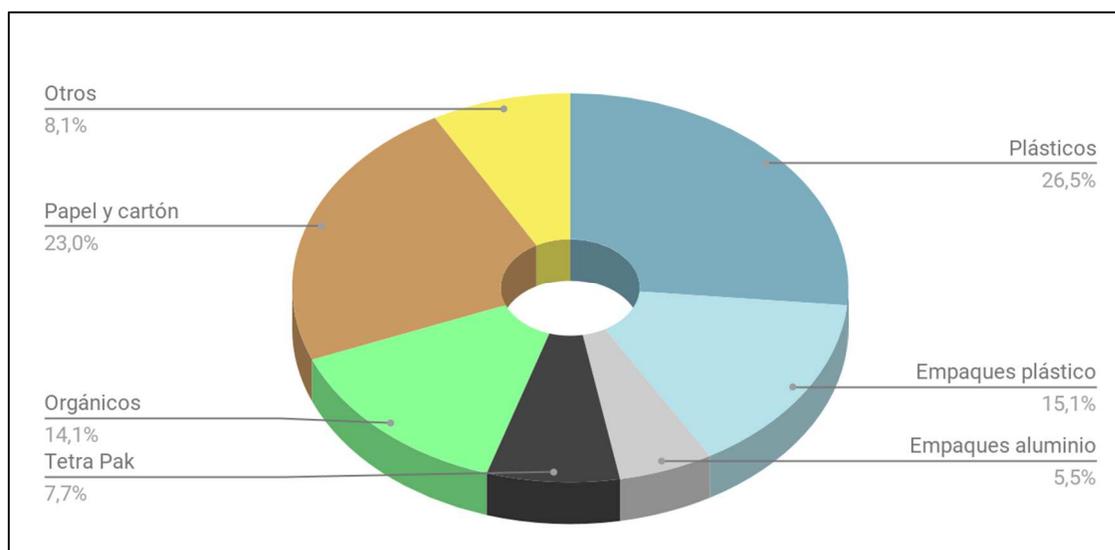


Figura 30. *Volumen de los residuos sólidos generados en porcentaje*. Fuente: Autores, 2019.

En esta gráfica se puede observar como el porcentaje de residuos orgánicos disminuyó drásticamente (de 36,4% a 14,1%) debido a su alta densidad. En contraparte los residuos de plástico, empaques de plástico, empaques de aluminio, papel y cartón aumentaron en porcentaje, debido a su baja densidad. Esta gráfica evidencia de manera más clara la gran

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

cantidad de residuos plásticos y de empaques que se generan por los hábitos de consumo de la población.

En cuanto a los residuos de papel y cartón, en volumen representan un porcentaje más significativo (23,0%), dado que son generados todos los días durante las actividades académicas en los salones de clase, al igual que en el área administrativa por el manejo información física que allí se lleva a cabo (Grada, Bresciani, Girelli, Ragazzi, Schiavon y Torretta, 2016), aunque no representa una fracción de gran volumen dado que su densidad no es tan baja, pero principalmente debido a la poca extensión del área administrativa dentro del colegio. Esta información permite justificar la creación de un plan de gestión con un fuerte enfoque en la separación, reutilización y reciclaje, dada la suma de residuos aprovechables que el colegio genera.

Vale la pena resaltar que en el colegio ya se han desarrollado acciones dirigidas a la gestión integral de los residuos sólidos, como ya se había mencionado anteriormente. Siendo el conjunto de acciones desarrolladas por IIEEE las más pertinentes para el presente proyecto de grado, pues hace 4 años también llevaron a cabo una caracterización de residuos sólidos. Estos datos son de importancia puesto que, aunque están claramente desactualizados permiten analizar las similitudes y diferencias de estos a través del tiempo. A continuación, en la Figura 31 se muestra la composición obtenida de aquella caracterización mediante un diagrama de torta.

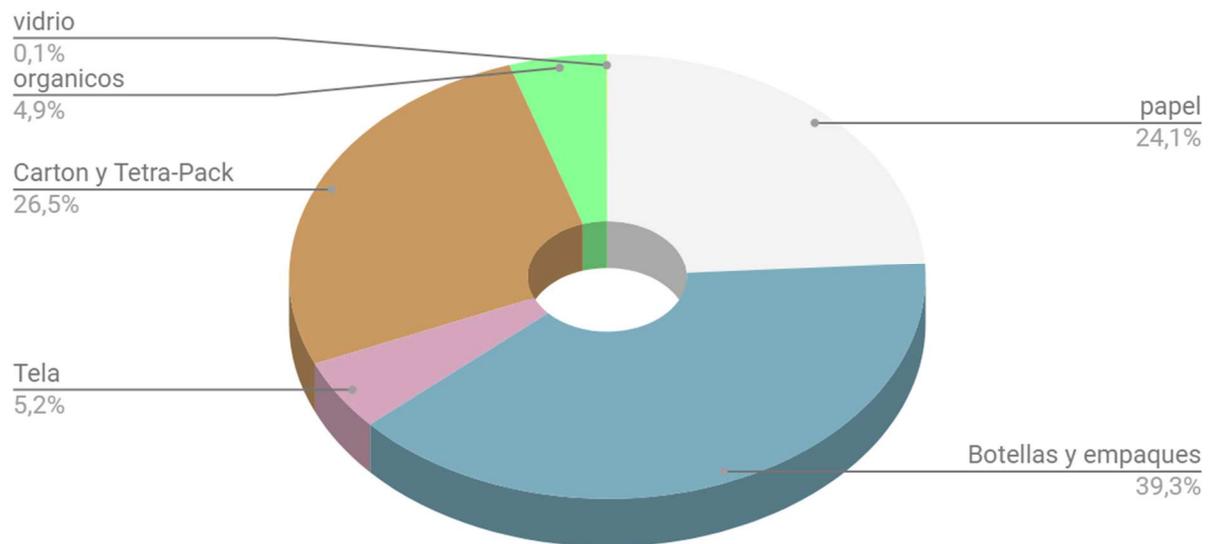


Figura 31. *Volumen de los residuos sólidos generados en porcentaje.* Fuente: IIEEE, 2015.
Elaborado por: Autores.

En principio es posible ver que existen varias diferencias entre el cuarteo hecho por IIEEE y el desarrollado para este proyecto, no solo en la distribución de los residuos, sino que también en la forma de clasificarlos. El componente de botellas y empaques del cuarteo antiguo sería la suma de los componentes plásticos, empaques plásticos y empaques aluminio según la clasificación actual; De esta suma resulta el 47,1% de los residuos sólidos, un valor moderadamente mayor (6,8% más) que el registrado hace 4 años. Esto indica un aumento en el consumo de alimentos empaquetados por parte de la comunidad.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Con el fin de comparar los valores del componente de papel, cartón y Tetra Pak, es necesario sumarlos para ambas caracterizaciones, resultando así de la realizada por IIEEE un 50,6% de estos 3 tipos de residuos, mientras que en la caracterización actual representan tan solo un 30,7%, evidenciando una reducción en la cantidad de residuos de papelería generados. Esto puede deberse tanto a una menor utilización de papel y cartón en el colegio como a un resultado positivo de algunas acciones que IIEEE se ha esforzado por promover, siendo una de las principales la venta de papel y cartón en buen estado a los recicladores locales.

La fracción orgánica muestra un aumento considerable, ocasionado por el ya mencionado evento que ocurrió durante los días de generación, no obstante, durante las múltiples visitas técnica se observó que este tipo de eventos son en realidad bastante comunes, pues el colegio recibe constantemente invitados de diversas partes del país, e incluso del mundo.

A continuación, se muestra la Tabla 24 donde se calculó la producción per cápita (PPC) del colegio, a partir del peso total de los residuos generados por la institución, el tiempo que se demoró en generarlos y la población total del colegio mediante la siguiente fórmula:

$$PPC\left(\frac{Kg}{persona * día}\right) = \frac{Peso\ de\ los\ residuos\ (Kg)}{Tiempo\ de\ generación\ (días) * Población}$$

Tabla 24. *Cálculo de la producción per cápita del colegio.*

Peso total de los residuos (kg)	140
Tiempo de generación (días)	5
Población total	650
PPC (Kg/(persona*día))	0,043

Fuente: Autores, 2019.

Esto significa que cada persona de la comunidad institucional genera 0,043 Kg de residuos al día, teniendo en cuenta que la producción per cápita de toda la comuna 4, Cazucá es de alrededor de 0,667 Kg/(habitantes*día) (Alcaldía de Soacha, 2015), la PPC del colegio es muy baja en comparación, puesto que se trata de una institución educativa que no cuenta con restaurante propio por lo cual, la generación de residuos sólidos por persona no se compara con la calculada a partir de residuos sólidos domésticos.

Comparado con otras instituciones educativas como la Universidad Pontificia Bolivariana, que también desarrollo un trabajo donde calcularon la PPC, esta fue 0,062 para el año 2013. Se puede decir que la PPC del colegio es ligeramente más bajo, pero, dado el constante aumento de este valor, si se tuvieran los datos actuales, la PPC de esta universidad seguro sobrepasaría la del colegio de forma más significativa.

Por lo general, en una universidad los estudiantes pasan más tiempo dentro de las instalaciones de lo que lo haría un estudiante de colegio, por consiguiente, generan más residuos, además de que en las universidades una cantidad considerable de personas almuerza dentro de estas.

Dicho lo anterior, la PPC de la universidad Pontificia Bolivariana debería superar con creces la del colegio, aunque cabe destacar que el colegio tiene además una población flotante

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

significativa, pues comúnmente tienen eventos donde vienen personas externas que, a su vez, incrementan la generación de residuos sólidos dentro del colegio.

12.1.8. Identificación de factores internos y externos de la gestión integral de residuos sólidos en el CDA

Tabla 25. Matriz DOFA de la gestión integral de residuos sólidos en el CDA.

ANÁLISIS INTERNO	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Se han adoptado estrategias para la adecuada gestión de los residuos sólidos. • Cuenta con la infraestructura para la separación en la fuente (puntos ecológicos). • Posee un espacio de almacenamiento temporal de los residuos delimitado. • Generación de residuos sólidos mayormente aprovechables. • En proceso de implementación de compostaje. • Baja generación de residuos peligrosos. • Espacios educativos para aprovechar los residuos sólidos como plásticos, papel y cartón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas en la implementación de las estrategias adoptadas. • Mal manejo de los puntos ecológicos, tanto por parte de los estudiantes como del personal de servicios generales. • Incorrecta segregación en el cuarto CLA. • Desconocimiento general acerca de la GIRS por parte de la comunidad institucional. • Falta de organización del personal institucional para discutir temas especializados en la gestión de residuos sólidos en el colegio. • Deserción del personal, en especial de los docentes. • Alto consumo de productos de un solo uso (desechables). • No se presta servicio de restaurante por parte de la cocina.
ANÁLISIS EXTERNO	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo por parte de terceros (Universidades, Fundaciones, IEEEE). • Servicio de recolección de residuos funcional (a pesar de la ubicación del colegio). • Asociación con grupo de recicladores local para la venta de residuos sólidos aprovechables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Patrones de consumo insostenibles, producto del modelo socioeconómico actual (capitalismo). • Falta de coordinación administrativa y financiera municipal en cuanto a la GIRS. • Carencia de cultura de la no basura en la comuna de Cazucá. • Bajo índice de escolaridad y alta tasa de pobreza en la comuna de Cazucá. • Escasez de planes, programas y proyectos para el aprovechamiento de los residuos sólidos a nivel municipal.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA

Fuente: Autores, 2019.

Teniendo en cuenta las problemáticas identificadas a través de la técnica del árbol de problemas y durante el desarrollo del diagnóstico ambiental, se decidió emplear la metodología de análisis DOFA en pro de visualizar de forma sencilla y concreta dicha información. Al igual que exponerla de forma organizada, para facilitar así la toma de decisiones.

Dentro de las fortalezas se hallan aquellos aspectos que se pueden potenciar, dado que el colegio ya cuenta con las herramientas o las facilidades para su desarrollo. Tal es el caso de la separación en la fuente, uno de los pilares para la gestión de los residuos sólidos del que dependen otras múltiples prácticas. Pues para esta fase, ya se cuenta con 16 puntos ecológicos distribuidos por las instalaciones, consiguiendo una cobertura casi total.

Además, en las fortalezas también se evidencia una predisposición para el aprovechamiento y la reutilización de residuos sólidos en el colegio, debido a que pese a tener laboratorio, no se emplean reactivos peligrosos, lo que resulta en un gran porcentaje de residuos con potencial de aprovechamiento, sumado a las prácticas de transformación que se pueden implementar en las asignaturas de artes plásticas con el fin de darles un segundo uso a algunos de estos residuos.

Respecto a las oportunidades, se abre la posibilidad de vender aquellos residuos que se encuentren en buen estado, además de un servicio de recolección puerta a puerta confiable con tarifa fija, evitando situaciones en las que el espacio de almacenamiento temporal se vea sobrepasado por la cantidad de residuos a causa de un incumplimiento en el servicio de recolección.

Gran parte de las debilidades que presenta el colegio es el mal manejo de las fortalezas mencionadas, así como la falta de documentación de las prácticas que se realizan actualmente. Dificultando su adopción y correcto seguimiento. Esto puede ser a causa de la suma del problema de deserción docente junto a la falta de organización en cuanto al manejo de los residuos sólidos. Lo anterior conlleva a que en el momento que un docente capacitado para cierta función específica se retire, esta función se vea perjudicada o simplemente se detenga, por tanto, es importante realizar estrategias, programas y acciones que sean menos dependientes del personal actual.

12.2. Resultados y análisis del objetivo 2

12.2.1. Programas del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Para el desarrollo de este ítem, se tuvieron en cuenta tanto los medios, objetivos y fines establecidos en el árbol de objetivos como los resultados obtenidos en la matriz DOFA, gracias a la cual se reconocieron las principales debilidades que presenta la institución educativa con respecto a la gestión actual de los residuos sólidos. Por consiguiente, se seleccionaron las más significativas según lo observado directamente en las visitas técnicas a la institución, en aras de plantear estrategias que permitan la planificación de una mejora continua enmarcada en la certificación de calidad ISO 9001:2009 y el objetivo del PRAE de la institución.

Las estrategias que se emplearon fueron programas referentes a la gestión de los residuos sólidos. Según el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (2003), estos deben tener en cuenta actividades encaminadas a la minimización, separación en la fuente, presentación

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

diferenciada, almacenamiento, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos. No obstante, solo se tuvieron en cuenta aquellas actividades direccionadas a las fases de la GIRS, en las que se identificaron los puntos más críticos. En consecuencia, se definieron 3 programas delimitados en los temas de minimización, separación en la fuente, presentación diferenciada, transporte interno y aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la institución educativa.

La minimización tiene como propósito principalmente evitar la generación de residuos sólidos. Sin embargo, la asamblea legislativa del distrito federal - II legislatura (2003) enuncia que dicho concepto, también incluye el aprovechamiento de los residuos sólidos que ya han sido generados. Por tal razón, en la Tabla 26, se expone un programa de minimización de residuos sólidos enfocado a la regla de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar). Esto como respuesta a la creciente necesidad de disminuir el flujo de residuos sólidos, dado que su manejo representa costos significativos para los generadores, disminuye la vida útil de los rellenos sanitarios y ocasiona impactos ambientales negativos (Hernández, 2014).

Por consiguiente, entre las actividades del programa de la ficha 01, se planteó que los estudiantes tanto de primaria como de bachillerato utilicen los residuos de papel, cartón y/o plástico que se generan dentro de la institución para realizar manualidades sencillas pero llamativas (ver anexo 16 y 17), de tal modo que estas realmente puedan ser comercializadas en los diferentes eventos internos que lleve a cabo la institución. Esto con la finalidad de que se aplique la regla de reutilizar, la cual contribuye a la reducción en la demanda de los recursos naturales y por ende, a la conservación de estos (Brito y Giraldo, 2016).

Cabe señalar, que en caso de lograr el 100% del aprovechamiento de los residuos mencionados anteriormente, sumado a los orgánicos que serían utilizados en su totalidad para la actividad del compostaje; se reduciría en un 66,3% la cantidad de residuos que serían dispuestos en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo.

Tabla 26. Ficha 01: Programa de minimización de residuos sólidos.

		ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		FICHA: 01
ESTRATEGIA: Programa de minimización de residuos sólidos.			FECHA: 10/10/19	
1. OBJETIVO	2. METAS		3. INDICADORES	
Disminuir el volumen de residuos sólidos generados por el CDA que llegan al relleno sanitario Nuevo	N° 1	Descripción Disminución en un 20% de la generación de residuos sólidos para junio del 2020.	Descripción o fórmula $\left(\frac{\text{Generación anterior} - \text{Generación actual}}{\text{Generación anterior}} \right) * 100$	

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Mondoñedo, ubicado vía la Mesa - Mosquera, Bojacá, Cundinamarca.	2	Disminución en un 95% de la generación de residuos sólidos orgánicos mediante la implementación del compostaje en junio de 2020.	$\left(\frac{\text{Generación anterior} - \text{Generación actual}}{\text{Generación anterior}} \right) * 100$
	3	Reducir el uso de vasos plásticos en el área administrativa en un 90% para junio de 2020.	$\left(\frac{\text{Consumo de vasos}}{\text{mes}} \right)$
	4	Incorporar las actividades de reutilización mediante la creación de manualidades, en las clases de artes tanto de primaria como de bachillerato para diciembre de 2020.	$\left(\frac{\text{Cantidad de manualidades terminadas}}{\text{mes}} \right)$ $\left(\frac{\text{Cantidad de manualidades vendidas}}{\text{mes}} \right)$

Porcentaje de cumplimiento total del programa: $(\sum_{i=1}^n \% \text{meta}_i) \div (n * 100\%)$

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

Con la finalidad de promover una cultura ciudadana en cuanto a la reducción de residuos sólidos generados dentro de la comunidad institucional, se plantea lo siguiente:

Área administrativa:

- Reemplazar el uso de vasos plásticos por pocillos o termos.
- Promover el uso racional de papel: fotocopiar e imprimir a doble cara; elegir un tamaño de fuente pequeño; asegurar la configuración correcta de las páginas; evitar impresiones y copias innecesarias (usar

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

el correo electrónico); asegurar el conocimiento del personal sobre el uso adecuado de impresoras y fotocopiadoras.

POBLACIÓN OBJETIVO:

Salones de clase:

Comunidad educativa.

- Promover el uso racional de papel: no arrancar hojas del cuaderno (solo en caso de que sea necesario); reutilizar el papel usado por una cara.
- Depositar el papel en lo posible limpio y sin arrugar en la caja destinada para la recolección de este.

Compostaje:

- Hacer uso de los residuos orgánicos para generación de compost.

Taller de producción:

- Realizar manualidades con los residuos aprovechables (papel, cartón y plástico): lámparas con botellas plásticas por estudiantes de bachillerato y canastas con botellas plásticas por estudiantes de primaria. De tal forma, que puedan ser vendidas y así, generar ingresos extra al colegio aparte de los que recibe por la venta de papel y cartón.
- Llevar a cabo una “feria de reutilización” dos veces al año, en aras de que los proyectos propuestos por los docentes puedan ser elaborados (en medida de lo posible) netamente con los residuos aprovechables generados en la institución.

OBSERVACIONES GENERALES: La coordinadora formativa es la encargada del servicio social y los estudiantes de noveno grado son aquellos que prestan el servicio social en la institución.

RESPONSABLE

Coordinadora formativa, docentes (biología, química y artes) y estudiantes de noveno grado.

Para cada una de las actividades, se debe llevar registro de las personas que participan.

Fuente: Autores, 2019.

La educación ambiental es la herramienta más valiosa para la GIRS en las instituciones educativas, puesto que esta es crucial para generar procesos de aprendizaje por medio del desarrollo de habilidades y conocimientos requeridos (Barraza, Duque-Aristizábal, & Rebolledo,

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

2003) según el contexto de la institución. De modo que, estos ayuden a la comunidad a tomar conciencia de las problemáticas asociadas a su entorno y así, poder construir alternativas de solución a dichos problemas (Jáuregui, 2017).

Por ende, el programa contemplado en la Tabla 27 se definió principalmente como respuesta a la falta de educación ambiental y cultura de la no basura que presenta la comunidad. A esto se le asocian dos factores:

1. La situación socioeconómica de la comuna donde se encuentra ubicado el colegio, en la que priman los estratos 1 y 2 y a su vez, se presentan los índices más bajos de inasistencia escolar (Alcaldía de Soacha, 2015).
2. La falta de interés y compromiso por parte de la comunidad del CDA, con respecto a las acciones previamente implementadas por terceros y/o la misma institución en materia de gestión integral de residuos.

Por tal razón, el programa busca ampliar el conocimiento de la comunidad con respecto a la inadecuada gestión de los residuos sólidos. Al igual que generar cambios en la cultura de la comunidad institucional (principalmente de los estudiantes), a través de la modificación de hábitos, valores y actitudes que generen un compromiso por parte del colegio respecto a la participación activa en los asuntos relacionados con la gestión integral de los residuos (Escuela Superior de Administración Pública, 2016).

Tabla 27. Ficha 02: Programa de sensibilización y educación sobre la importancia de la adecuada gestión integral de los residuos sólidos.



**ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

FICHA:
02

ESTRATEGIA: Programa de sensibilización y educación sobre la importancia de la adecuada gestión integral de los residuos sólidos. FECHA: 10/10/19

1. OBJETIVO		2. METAS	3. INDICADORES
	Nº	Descripción	Descripción o fórmula
Informar sobre la importancia de la adecuada gestión de los residuos sólidos y fomentar la participación de la comunidad educativa en las diferentes actividades que se realicen para dicha finalidad.	1	Divulgar el PGIRS al 80% de la comunidad educativa en marzo de 2020.	$\left(\frac{\text{Cantidad de personas informadas}}{\text{Total población educativa}}\right) * 100$
	2	Informar al 90% de la comunidad educativa sobre los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos en febrero de 2020.	$\left(\frac{\text{Cantidad de personas informadas}}{\text{Total población educativa}}\right) * 100$

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

3 Informar al 90% de la comunidad educativa sobre los beneficios de la adecuada gestión de los residuos sólidos en febrero de 2020. $\left(\frac{\text{Cantidad de personas informadas}}{\text{Total población educativa}}\right) * 100$

4 Informar al 90% de la comunidad educativa el contenido y aplicación del Plan de Contingencia en marzo de 2020. $\left(\frac{\text{Cantidad de personas informadas}}{\text{Total población educativa}}\right) * 100$

5 Socializar la campaña de sensibilización ambiental al 100% de la población estudiantil en febrero de 2020. $\left(\frac{\text{Cantidad de personas informadas}}{\text{Total población educativa}}\right) * 100$

6 Evaluar al 95% de la población educativa sobre el temario abordado en el presente programa en mayo de 2020. $\left(\frac{\text{Cantidad de personas evaluadas}}{\text{Total población estudiantil}}\right) * 100$

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

Con la finalidad de generar conciencia a la comunidad educativa con respecto al contexto de la institución en cuanto a la gestión de los residuos, se plantea lo siguiente:

Divulgar a la comunidad educativa el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del colegio.

- Informar a la comunidad educativa sobre los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos (contaminación del aire, agua y suelo, pérdida de la biodiversidad, problemas de salud pública, proliferación de vectores y colapso de la vida útil de diseño de los rellenos sanitarios como el de Nuevo Mondoñedo).
- Informar a la comunidad educativa sobre los beneficios de la adecuada gestión de los residuos sólidos (mantenimiento de la calidad del paisaje, ingreso de recursos económicos, generación de abono para las plantas y buena calidad del aire y del suelo).

**POBLACIÓN
OBJETIVO:**

Comunidad educativa.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

- Informar a la comunidad educativa el contenido y aplicación del Plan de Contingencia del colegio frente a los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos.
- Elaborar una campaña de sensibilización ambiental orientada a la eliminación de la inadecuada disposición de los residuos sólidos (arrojado de residuos en el piso) por parte de algunos estudiantes del colegio.
- Realizar actividades didácticas acordes a la edad y grado académico; con la finalidad de asegurar que el temario a abordar en el presente programa va a ser comprendido por los estudiantes. De igual forma, en esta actividad debe incluirse un medio de evaluación para establecer el nivel de dicha comprensión.

OBSERVACIONES GENERALES: La coordinadora formativa es la encargada del servicio social.

RESPONSABLE

Rectora, coordinadora
formativa y docentes
(biología y química).

Para cada una de las actividades, se debe llevar registro de las personas que participan.

Fuente: Autores, 2019.

Para el óptimo funcionamiento del proceso de GIRS al interior del colegio, se deben tener en cuenta los subprocesos de separación en la fuente, recolección y transporte (Memon, 2010), en los cuales se presentan las principales debilidades del colegio. Por tal motivo, el programa consignado en la Tabla 28 se formuló con el propósito de fortalecer el conocimiento de la comunidad en dichas temáticas.

Según ICONTEC (2009), la separación en la fuente permite obtener un mejoramiento en la calidad de los residuos, optimizando bien sea su aprovechamiento o disposición final. Seguido a esto, es clave la recolección selectiva de los residuos con la finalidad de evitar cualquier tipo de contaminación en cuanto al producto, la persona recolectora y/o el entorno. De tal forma, que dicha recolección debe hacerse por medio de bolsas que permitan la presentación correcta de los residuos sólidos ante la empresa pública de aseo Empresa de Aseo Internacional S.A. E.S.P., 2016.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tabla 28. Ficha 03: Programa de capacitación sobre la separación en la fuente, recolección selectiva y presentación diferenciada de los residuos sólidos generados en la institución educativa.



**ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

FICHA:
03

ESTRATEGIA: Programa de capacitación sobre la separación en la fuente, recolección selectiva y presentación diferenciada de los residuos sólidos generados en la institución educativa.

FECHA: 10/10/19

1. OBJETIVO	2. METAS	3. INDICADORES
	Nº Descripción	Descripción o fórmula
Promover y enseñar la correcta separación de los residuos sólidos según lo generado en cada una de las áreas de la institución educativa. Al igual, que la apropiada recolección interna y presentación de los residuos.	1 Capacitar al 100% de la población estudiantil en febrero de 2020.	$\left(\frac{\text{Cantidad de personas capacitadas}}{\text{Total población estudiantil}}\right) * 100$
	2 Capacitar al 100% de las empleadas del servicio en diciembre de 2019.	$\left(\frac{\text{Cantidad de empleadas capacitadas}}{\text{Total empleadas del servicio}}\right) * 100$

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

Para dar cumplimiento con el objetivo del presente programa, se plantea lo siguiente:

Capacitar a los estudiantes de todos los grados en cuanto a la separación en la fuente de los residuos sólidos no peligrosos generados en la institución. De tal forma, que no se mezclen y así aquellos con potencial de aprovechamiento lo puedan conservar.

**POBLACIÓN
OBJETIVO:**

Capacitar a las señoras del aseo con respecto a la separación en la fuente, enfocándose en la correcta configuración de las canecas en los puntos ecológicos tras lavarlas (coincidencia de la caneca, la tapa de esta y su señalización).

Comunidad educativa.

OBSERVACIONES GENERALES: La coordinadora formativa es la encargada del servicio social y los estudiantes de noveno grado son aquellos que prestan el servicio social en la institución.

RESPONSABLE

Rectora, coordinadora formativa, docentes (biología y química) y estudiantes de grado noveno.

Para cada una de las actividades, se debe llevar registro de las personas que participan.

Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

12.2.2. *Periodo de ejecución de los programas.*

Con la finalidad de realizar la planificación de los programas propuestos anteriormente, se elaboró un cronograma por cada uno de ellos. De tal forma, que se pueda visualizar tanto los plazos de ejecución como los responsables asignados para el cumplimiento de las actividades consignadas en cada programa.

Tabla 29. *Cronograma del programa de minimización de residuos sólidos.*

CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS																
Actividad	Responsable	Años														
		2019				2020										
		Meses														
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Reemplazar el uso de vasos plásticos por pocillos o termos	Rectora, coordinadora formativa, docentes de biología y química y estudiantes de noveno grado															
Promover el uso racional de papel																
Depositar el papel en lo posible limpio y sin arrugar en la caja destinada para la recolección de este																
Hacer uso de los residuos orgánicos para generación de compost																
Realizar manualidades con los residuos aprovechables																
Llevar a cabo una “feria de reutilización”																

Fuente: Autores, 2019.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tabla 30. *Cronograma del programa de sensibilización y educación sobre la importancia de la adecuada gestión integral de los residuos sólidos.*

CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS													
Actividad	Responsable	Años											
		2019				2020							
		Meses											
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Divulgar a la comunidad educativa el PGIRS del colegio	Rectora, coordinadora formativa y docentes de biología y química												
Informar a la comunidad educativa sobre los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos													
Informar a la comunidad educativa sobre los beneficios de la adecuada gestión de los residuos sólidos													
Informar a la comunidad educativa el contenido y aplicación del Plan de Contingencia del colegio frente a los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos													
Elaborar una campaña de sensibilización ambiental orientada a la eliminación de la inadecuada disposición de los residuos sólidos por parte de algunos estudiantes del colegio													
Realizar actividades didácticas acordes a la edad y grado académico; con la finalidad de													

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS												
Actividad	Responsable	Años										
		2019				2020						
		Meses										
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
asegurar que el temario a abordar en el presente programa va a ser comprendido por los estudiantes												

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 31. *Cronograma del programa de capacitación sobre la separación en la fuente, recolección selectiva y presentación diferenciada de los residuos sólidos generados en la institución educativa.*

CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA Y PRESENTACIÓN DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA												
Actividad	Responsable	Años										
		2019				2020						
		Meses										
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
Capacitar a los estudiantes de todos los grados en cuanto a la separación en la fuente de los residuos sólidos no peligrosos generados en la institución	Rectora, coordinadora formativa, docentes de biología y química, estudiantes de noveno grado y empleadas del servicio											
Capacitar a las señoras del aseo con respecto a la separación en la fuente, enfocándose en la correcta configuración de las canecas en los puntos ecológicos tras su lavado												
Capacitar a las empleadas del servicio en cuanto a la correcta recolección selectiva de los residuos y el adecuado manejo de las bolsas plásticas												

Fuente: Autores, 2019.

12.2.3. Presupuesto

Con la finalidad de realizar la gestión de los recursos de los programas propuestos anteriormente, se elaboró un presupuesto por cada uno de ellos. De tal forma, que se pueda visualizar conforme a los plazos de ejecución la cantidad de dinero que debe ser invertida según la actividad.

Tabla 32. Presupuesto del programa de minimización de residuos sólidos.

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS																	
Actividad	Responsable	Años															
		2019				2020											
		Meses															
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reemplazar el uso de vasos plásticos por pocillos o termos	Rectora					\$21.800		\$21.800	\$21.800		\$21.800						
Promover el uso racional de papel																	
Depositar el papel en lo posible limpio y sin arrugar en la caja destinada para la recolección del mismo						\$6.500											
Hacer uso de los residuos orgánicos para generación de compost						\$158.648				\$158.648							
Realizar manualidades con los residuos aprovechables						\$7.500		\$23.800	\$23.800		\$7.500	\$7.125			\$7.125	\$7.125	
Llevar a cabo una “feria de reutilización”																	
Subtotal de la inversión					\$172.670		\$45.600	\$45.600	\$158.648	\$29.300	\$7.125			\$7.125	\$7.125		
Total de la inversión del programa	\$473.193																

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tabla 33. *Presupuesto del programa de sensibilización y educación sobre la importancia de la adecuada gestión integral de los residuos sólidos.*

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS																
Actividad	Responsable	Años														
		2019				2020										
		Meses														
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Divulgar a la comunidad educativa el PGIRS del colegio	Rectora															
Informar a la comunidad educativa sobre los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos																
Informar a la comunidad educativa sobre los beneficios de la adecuada gestión de los residuos sólidos																
Informar a la comunidad educativa el contenido y aplicación del Plan de Contingencia del colegio frente a los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos																
Elaborar una campaña de sensibilización ambiental orientada a la eliminación de la inadecuada disposición de los residuos sólidos por parte de algunos estudiantes del colegio						\$7.000	\$7.000									
Realizar actividades didácticas acordes a la edad y grado académico; con la finalidad de asegurar que el temario a abordar en el presente programa va a ser comprendido por los estudiantes								\$25.000	\$25.000	\$25.000						
Subtotal de la inversión					\$7.000	\$7.000	\$25.000	\$25.000	\$25.000							
Total de la inversión del programa									\$89.000							

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

Tabla 34. *Presupuesto del programa de capacitación sobre la separación en la fuente, recolección selectiva y presentación diferenciada de los residuos sólidos generados en la institución educativa.*

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA Y PRESENTACIÓN DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA																	
Actividad	Responsable	Años															
		2019				2020											
		Meses															
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Capacitar a los estudiantes de todos los grados en cuanto a la separación en la fuente de los residuos sólidos no peligrosos generados en la institución	Rectora					\$6.800	\$6.800										
Capacitar a las señoras del aseo con respecto a la separación en la fuente, enfocándose en la correcta configuración de las canecas en los puntos ecológicos tras su lavado					\$6.800												
Capacitar a las empleadas del servicio en cuanto a la correcta recolección selectiva de los residuos y el adecuado manejo de las bolsas plásticas					\$6.800												
Subtotal de la inversión					\$13.600	\$6.800	\$6.800										
Total, de la inversión del programa		\$27.200															

A partir de los cronogramas y los presupuestos expuestos anteriormente, se puede visualizar que el programa más costo-eficiente es el número tres, puesto que requiere menor costo (\$27.200) en menos tiempo (tres meses), con respecto a los otros dos programas.

12.3. *Resultados y análisis del objetivo 3*

El resultado del presente objetivo es la recopilación de los resultados del objetivo 1 y 2 para la elaboración del Documento Técnico de Soporte del PGIRS del CDA, según los lineamientos exigidos por la resolución 754 de 2014. Este tiene como propósito, ser la principal herramienta para utilizar por la comunidad educativa conforme a la buena gestión de sus residuos sólidos. De tal forma, que se dé cumplimiento con lo dispuesto en el Decreto 1743 de 1994, el cual exige que todas las instituciones educativas deben establecer dentro de sus Proyectos Educativos Institucionales, un Programa Ambiental Escolar, con la mira de dar solución a las diferentes problemáticas ambientales que tengan lugar en la institución.

De tal forma que, ante la problemática del manejo inadecuado de los residuos sólidos, se escogió formular un PGIRS como solución. Puesto que, al ser un instrumento de planeación municipal, contienen un mayor alcance con respecto a otro tipo de instrumentos. Según Hamad, Bettinger, Cooper y Semb (1980), las instituciones educativas actúan como un municipio a escala, por lo cual requieren de acciones encaminadas a la GIRS al igual que los municipios. De modo que se tengan en cuenta las diferentes etapas que involucran el concepto de GIRS: “generación, almacenamiento, recolección, aprovechamiento, tratamiento y disposición final” (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2010). Por lo tanto, todas sus estrategias (proyectos) se orientan al mejoramiento de dichas etapas. El documento completo se encuentra en el apartado de anexos (ver anexo 20).

13. **Conclusiones**

13.1. *Conclusiones del objetivo 1*

A raíz del presente trabajo, se pudo identificar detalladamente el estado actual del CDA en cuanto a su infraestructura, sus diferentes áreas, la distribución de estas y el conocimiento por parte de la comunidad, en lo que se refiere al manejo de los residuos sólidos dentro de la institución. Determinando así, las diversas acciones que se están llevando a cabo internamente en pro de una GIRS. No obstante, estas acciones se ven mermadas por la falta de organización, planificación y compromiso al ser adoptadas, además de que estas no se encuentran debidamente documentadas, hecho que las hace aún menos claras para la comunidad.

Mediante las encuestas que fueron aplicadas a la comunidad institucional, fue posible evidenciar de manera fiable (5% de error máximo aceptable) la deficiencia en cuanto al conocimiento sobre los residuos sólidos y su manejo básico. De modo que, se deja entrever un problema de base en la comunidad, el cual dificulta la implementación de la mayoría de los programas, proyectos o estrategias que se buscan promover en el colegio respecto a la GIRS.

Asimismo, se determinó la relevancia de aquellos residuos sólidos de baja densidad (plásticos, empaques e icopor), pues a pesar de su aparente bajo porcentaje de generación según porcentaje peso a peso, tras calcular el volumen, el espacio que ocupaban era considerable. Evidenciando así, la importancia de tener en cuenta el porcentaje volumen a volumen. A partir de lo anterior, se encontró que la cantidad de residuos aprovechables es alta, haciendo muy viable un programa de reciclaje y reutilización de los residuos aprovechables que sea eficiente y pueda generar valor.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

13.2. Conclusiones del objetivo 2

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico, fue posible identificar los aspectos tanto positivos como negativos, que afectan directamente al CDA. De tal forma que al organizar dicha información en la matriz DOFA se facilitó el análisis de esta, permitiendo así, definir de mejor manera las 3 estrategias (programas) propuestas. Estas abarcaron de forma objetiva, el mayor número de problemáticas presentes en la institución educativa.

Como resultado del análisis del cronograma y presupuesto realizado para cada uno de los programas mencionados, se halló que la estrategia más costo-eficiente fue el programa número 3 (programa de capacitación sobre la separación en la fuente, recolección selectiva y presentación diferenciada de los residuos sólidos generados en la institución), puesto que es aquel con el menor tiempo de implementación e inversión financiera. Sumado a lo anterior, la importancia de este programa es significativa, ya que es transversal al resto del PGIRS al ser un requisito para el correcto cumplimiento de las otras estrategias.

13.3. Conclusiones del objetivo 3

La metodología propuesta por la resolución 754 de 2014 para la construcción de un PGIRS, aunque esta formulada para un alcance municipal, puede ser adaptada a una escala menor como en el presente proyecto. Dado que, la aplicación total o parcial de dicha metodología es determinada por el tamaño del municipio, organización o institución. De manera que se pueda asegurar el manejo óptimo de los residuos sólidos, mediante la definición de programas y proyectos conformes a las capacidades de estos.

14. Recomendaciones

Con base en el presente proyecto, es recomendable oficializar la conformación de un comité ambiental, el cual garantice la implementación del PGIRS dentro del colegio. Dicho grupo debe tener cargos establecidos, funciones asignadas y ciertas responsabilidades que se deben revisar regularmente, en reuniones debidamente documentadas mediante actas. Es imperativo que la organización de este grupo de personas se encuentre por escrito, con el fin de reemplazar eficazmente a los miembros que puedan abandonar la institución sin que se ralenticen considerablemente las funciones de este y del grupo en general.

Por ende, se propone la elaboración semanal de un cronograma de actividades con sus respectivos responsables. De tal forma, que sea más fácil para el colegio ir avanzando en lo establecido en el PGIRS. Vale la pena aclarar, que es indispensable la revisión por parte de la rectora o la coordinadora formativa al finalizar la semana, para así corroborar que dichas actividades están siendo ejecutadas. Igualmente, se recomienda que, dentro de dichas actividades, se establezca la elaboración de afiches llamativos visualmente, a cerca del contenido de los programas definidos en el PGIRS. Esto con el fin de que la comunidad pueda retroalimentarse cuantas veces lo desee.

También se le recomienda al CDA aprovechar la cocina que poseen, prestando un servicio de restaurante tanto para el personal administrativo y docente como para los alumnos. Esto generaría una oportunidad de negocio para el colegio, en la que se beneficiaría toda la comunidad institucional. Dado que, se tendría una alternativa de alimentación saludable disminuyendo así, el consumo general de alimentos empaquetados, los cuales generan un gran volumen de residuos. De modo que, gran parte de los residuos serían de tipo orgánico, siendo esto un aspecto positivo para la GIRS, puesto que son fáciles de aprovechar en procesos como el vermicompost.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

A partir de la información recabada en la caracterización de los residuos sólidos, así como del análisis comparativo en contraposición al cuarteo realizado por IEEEE, se determinó que la composición de los residuos en el colegio puede variar en el tiempo, a raíz de múltiples causas, siendo los hábitos de consumo de la comunidad de las más claras. Es importante tener en consideración estas variaciones, puesto que, de la composición de los residuos sólidos, dependen muchas decisiones en cuanto al manejo de estos. Por tanto, se recomienda actualizar anualmente la caracterización de los residuos generados en el CDA.

Durante la caracterización de los residuos sólidos, también se evidenció la importancia de la proporción en volumen de los residuos, pues indica el espacio que se debe tener en cuenta para el almacenamiento de estos. En el presente trabajo se emplearon densidades aparentes halladas en la literatura, sin embargo, estos valores si bien son confiables, no son del todo precisos. Por lo cual, se recomienda al colegio o a futuros investigadores que, para la ejecución de las caracterizaciones, se calculen las densidades de cada tipo de residuo con base en el peso de estos, dentro un recipiente de volumen conocido.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

15. Referencias Bibliográficas

- Amori, A.A., Fatile, B.O., Ihuoma, S.O. y Omoregbee, H.O. (2013). Waste generation and management practices in residential areas of nigerian tertiary institutions. *Journal of educational and social research*, 3(4), 45-51.
- Alayón, E. (2018). Notas de clase gestión integral de residuos sólidos. Universidad El Bosque, Bogotá D.C., Colombia.
- Alcalde Mayor de Bogotá D.C. (2010). Decreto 456 del 27 de octubre de 2016 por el cual se complementa el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (Decreto Distrital 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la implantación y regularización de bodegas privadas de reciclaje de residuos sólidos no peligrosos, no afectas al servicio público de aseo, en el Distrito Capital. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2010). Proyecto de Acuerdo 79 de 2010 por el cual se establece el programa, "puntos ecológicos", con el fin de incentivar, motivar, sensibilizar y actuar responsablemente para reciclar todos los residuos sólidos desde la fuente. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
- Alcaldía de Soacha. (2015). Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para el municipio de Soacha departamento de Cundinamarca. Recuperado de: <http://www.alcaldiasoacha.gov.co/component/phocadownload/category/160-anexos-decreto-421-de-2016?Itemid=0>
- Amori, A.A., Fatile, B.O., Ihuoma, S.O. y Omoregbee, H.O. (2013). Waste Generation and Management Practices in Residential Areas of Nigerian Tertiary Institutions. *Journal of Educational and Social Research*, 3(4), 45-51.
- Asamblea legislativa del distrito federal - II legislatura. (2003). Decreto por el que se crea la ley de residuos sólidos del distrito federal. México D.F.: Asamblea legislativa del distrito federal - II legislatura.
- Ariza, K. y Cortázar D. (2016). Propuesta de documento técnico de soporte para un instrumento normativo de residuos inorgánicos aprovechables para el ingreso de Colombia a la OCDE (tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá D.C., Colombia.
- Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana. (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington D.C. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Diagn%C3%B3stico-de-la-situaci%C3%B3n-del-manejo-de-residuos-s%C3%B3lidos-municipales-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Bansal, P. y Howard, E. (Eds.). (1997). *Business and the environment*. Oxford: Butterworth-Heineman.
- Barraza, L., Duque-Aristizábal, A., & Rebolledo, G. (2003). Environmental education: from policy to practice. *Environmental Education Research*, 9(3), 347–357.
- Bohorquez, T. (2019). *Formulación del plan gestión integral de residuos sólidos en la plaza de mercado de Soacha, para el aprovechamiento de residuos orgánicos* (tesis de pregrado). Universidad Libre, Bogotá D.C., Colombia.
- Brito, C. y Giraldo, A. (2016). *Estrategias educativo-ambientales para el manejo integral de residuos sólidos en instituciones educativas. caso de estudio colegio maría dolorosa municipio de pereira* (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Pereira: Pereira, Colombia.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

- Cantanhede, A., Monge, G., Sandoval, L. y Caycho, C. (2006). Procedimientos estadísticos para los estudios de caracterización de residuos sólidos. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica* 1(1), 1-14.
- Cárdenas, A. (2012). Evaluación del desempeño de humedales construidos con plantas nativas tropicales para el tratamiento de lixiviados de rellenos sanitarios. Sevilla, España: Escuela técnica superior de ingeniería, Universidad de Sevilla.
- Carrillo, C.C. y Giraldo, M.P. (2017). Aprovechamiento de residuos sólidos para la elaboración de bloques ecológicos en el municipio de Soacha, Cundinamarca (tesis de pregrado). Universidad de Cundinamarca, Cundinamarca, Colombia.
- Casas, J., Repullo, J.R. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Aten Primaria*, 31(8), 527-538.
- Castillo, L.E. y Luzardo, M. (2013). Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. *Revista Facultad de Ingeniería, UPTC*, 22(34), 71-84.
- Castillo, M. y Torsten, U. (2014). Gestión integral de residuos sólidos en regiones insulares. Quito, Ecuador: World Wildlife Fund.
- Castrillón, O. y Echeverry, P. (2015). Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la Corporación Universitaria Lasallista. *Revista lasallista de investigación*, 1(1), 15-21.
- Choles, V.C. (2013). Gestión integral de residuos sólidos en colegios sostenibles: modelos y tendencias (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2005). DANE información para todos. Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/ProyeccionMunicipios2005_2020.xls
- Departamento Nacional de Planeación. (21 de noviembre de 2016). Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (Documento CONPES 3874). Bogotá D.C., Colombia: DNP.
- De la Parra, C. (2010). Diagnóstico de los residuos sólidos urbanos en Tijuana; Baja California. Recuperado de http://www.academia.edu/2373100/Diagn%C3%B3stico_de_los_Residuos_S%C3%B3lidos_Urbanos_en_Tijuana_Baja_California
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Inv Ed Med*, 2(7), 162-167.
- Escuela Superior de Administración Pública. (2016). Programa de educación y sensibilización ambiental de la Escuela Superior de Administración Pública – ESAP. Recuperado de <https://www.esap.edu.co/portal/index.php/Descargas/125/2016/1950/2-plan-de-gestion-integral-de-residuos-solidos-pgirs.pdf>
- Gerena, M.A. y Góngora, J.L. (2016). Plan de gestión integral de residuos para el colegio Manuel del Socorro Rodríguez (tesis de pregrado). Universidad Distrital José Francisco José de Caldas, Bogotá D.C., Colombia.
- González, M.P. y Torres, D.A. (2017). Formulación del programa de manejo integral de residuos sólidos para el conjunto terra grande 4, etapa 4, Soacha, Cundinamarca (tesis de pregrado). Universidad Distrital, Bogotá, Colombia.
- Hernández, M. (2014). Plan de manejo integral de residuos sólidos para la escuela primaria nueva Zelandia (PMIRS-nz) (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M.P. (2014). Metodología de la investigación. México D.F.: McGraw Hill, McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2003). Guía técnica colombiana GTC 86, guía para la implementación de la Gestión Integral de Residuos -GIRS-. Recuperado de <https://docs.google.com/file/d/0B7IuWY0-NcvzRENFVXFaLTNNMWs/edit>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2007). Guía técnica colombiana GTC 93, guía para la ejecución de la Revisión Ambiental Inicial (RAI) y del análisis de diferencias (gap analysis), como parte de la implementación y mejora de un sistema de gestión ambiental. Recuperado de [http://files.control-ambiental5.webnode.com.co/200000109-d6539d7adb/GTC93%20\(1\).pdf](http://files.control-ambiental5.webnode.com.co/200000109-d6539d7adb/GTC93%20(1).pdf)
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2009). Guía técnica colombiana GTC 24, gestión ambiental, residuos sólidos, guía para la separación en la fuente. Recuperado de <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/GTC%2024%20DE%202009.pdf>
- Jáuregui, I. R. (2017). El manejo de los residuos sólidos un reto más en el colegio (tesis de pregrado). Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá D.C., Colombia.
- Kalton, G. y Heeringa, S. (2003). Leslie Kish: Selected Papers. Hoboken, New Jersey: John Wiley and sons.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P. y Van Woerden, F. (2018). What a waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. doi:10.1596/978-1-4648-1329-0.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de febrero 8 de 1994 por la cual se expide la ley general de educación. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.
- López, A. y Domínguez, J.A. (2018). Diseño del manejo integral de residuos sólidos en la institución educativa rural Puerto Claver (tesis de maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.
- Martelo, R. J., Jiménez, I. y Moncaris, L. (2017). Guía metodológica para el mejoramiento del desarrollo de software a través de la aplicación de la técnica árboles de problemas. *Información tecnológica*, 28(3), 87-94. doi: 10.4067/S0718-07642017000300010
- Martínez, M.P. (2016). Diseño de un plan integral de gestión de residuos sólidos para una institución de educación media en Bogotá. Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15910/MartinezCuestaMonicaPatricia2016.pdf?sequence=3>
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica@ Educare*, 14(1), 97-111.
- Martínez, R. y Fernández, A. (2008). *Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales. Árbol de problema y áreas de intervención*. México D.F.: CEPAL. Recuperado de https://www.comfama.com/contenidos/servicios/Gerenciasocial/html/Cursos/Cepal/memorias/CEPAL_Arbol_Problema.pdf.
- Massolo, L. (2015). Introducción a las herramientas de gestión ambiental. Universidad Nacional de la Plata: Buenos Aires. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo_.pdf?sequence=1
- Ministerio de Ambiente y Desarrollos Sostenible y Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2018). Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. Bogotá D.C. recuperado de

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

http://portal.anla.gov.co/sites/default/files/comunicaciones/permisos/metodologia_estudios_ambientales_2018.pdf

- Memon, M. A. (2010). Integrated solid waste management based on the 3R approach. *J.Mater. Cycles Waste Manag*, 12(1), 30–40.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2013). Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013 por la cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Bogotá D.C.: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Montoya, A.F. (2012). Caracterización de residuos sólidos. Cuaderno ACTIVA, 10(4), 67-72.
- Morán, L.J. y Rivera, A. (2015). Alimentación en comedores escolares. *Nutrición clínica en medicina*, 9(3), 204-218.
- Mott Macdonald, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Foreign Commonwealth Office, (2017). Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia. Recuperado de <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20de%20Residuos%202017.pdf>
- Nikulín, C. y Becker, G. (2015). Una metodología Sistémica y creativa para la gestión estratégica: Caso de Estudio Región de Atacama-Chile. *Journal of Technology Management & Innovation*, 10(1), 127-144.
- Niño, J., Álzate, M., Contreras, J. y Pulido, J. (2017). Basuras en Soacha, sociedad y lucro. Recuperado de <http://congresos.uniagustiniana.edu.co/index.php/semilleros/semilleros-2017/paper/viewFile/12/10>
- Pineda, L.M. y Castellanos, A.C. (2017). Formulación de un PGIRS en la Institución Educativa Distrital Luis Vargas Tejada ubicada en Bogotá. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6921/1/PinedaSimijacaLinaMar%C3%ADa2017.pdf>
- Presidente de la República de Colombia (2000). Decreto 2395 del 26 de diciembre de 2000 por medio del cual se reglamenta el artículo 2º de la Ley 511 de 1999. Bogotá D.C.: presidente de la República de Colombia.
- Presidente de la República de Colombia (2005). Decreto 838 del 23 de marzo de 2005 por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: presidente de la República de Colombia.
- Presidente de la República de Colombia (2013). Decreto 2981 del 20 de diciembre de 2013 por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Bogotá D.C.: presidente de la República de Colombia.
- Presidente de la República de Colombia (2016). Decreto 596 del 11 de abril de 2016 por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: presidente de la República de Colombia.
- Presidente de la República de Colombia (2017). Decreto 1784 del 2 de noviembre de 2017 por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con las actividades complementarias de tratamiento. y disposición final de residuos, sólidos en el servicio público de aseo. Bogotá D.C.: presidente de la República de Colombia.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

- Rueda, F.J. (2016). Absorción de contaminantes inorgánicos de un gas de gasificación de RDF mediante soda cáustica. Recuperado de: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70752/fichero/1-+Antecedentes.pdf>
- Sánchez, Y., González, F. J., Molina, O. y Guil, M. (2009). Guía para la elaboración de protocolos. Granada, España: Biblioteca Las Casas.
- Sandoval, L. (2004). Anexo 2. Guía para caracterización de residuos sólidos domiciliarios. Washington, U.S.A.: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.
- Sakurai, K. (2000). HDT 17: Método sencillo del análisis de residuos sólidos. Washington, U.S.A.: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html>
- Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia. (2014). Residuos sólidos para el aprovechamiento energético y productivo. Recuperado de <http://www.antioquia.gov.co/index.php/secretario-agricultura/noticias-secretario/22657-residuos-s%C3%B3lidos-para-aprovechamiento>
- Secretaria del Medio Ambiente y Desarrollo Rural del municipio de Envigado. (2011). Guía para el manejo adecuado de los residuos sólidos y peligrosos. Recuperado de http://www.envigado.gov.co/Secretarias/SecretariadeMedioAmbienteyDesarrolloRural/documentos/publicaciones/Guia_residuos.pdf
- Secretaria de Planeación y Ordenamiento Territorial. (2018). Plan de ordenamiento territorial Soacha (Cundinamarca). Recuperado de http://www.alcaldiasoacha.gov.co/phocadownloadpap/secretaria_de_planeacion/POT/DOCUMENTO%20DIAGNOSTICO%20FINAL%20-%202018.pdf
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y Departamento Nacional de Planeación. (2018). Informe de disposición final de residuos sólidos - 2017. Recuperado de https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2019). Evaluación integral de prestadores Aseo Internacional S.A. E.S.P. Recuperado de <https://www.superservicios.gov.co/?q=servicios-vigilados/acueducto-alcantarillado-y-aseo/aseo-internacional-sa-esp-0>
- Taboada, P.A., Aguilar, Q. y Ojeda, S. (2010). análisis estadístico de residuos sólidos domésticos en un municipio fronterizo de México. Avances en ciencias e ingeniería, 2(1), 9-20.
- ONU-Hábitat. (2012). Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Recuperado de http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/newsletter12/887_spa.pdf
- United States Agency International Development. (2010). Crecimiento demográfico y desarrollo económico: el rol indispensable de la planificación familiar. Guatemala: United States Agency International Development. Recuperado de http://www.maternoinfantil.org/archivos/smi_D142.pdf
- Uribe, E. (2014). Reformas fiscales y regulatorias en la gestión y manejo de residuos sólidos: América Latina frente al cambio climático. Naciones Unidas, CEPAL. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.
- Urrestarazu, M. (2015). Manual práctico del cultivo sin suelo e hidroponía. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa. Recuperado de https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=5NE9CwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=VddZBRBDqP&sig=6EEJpMAGGL-bgEeFQj5-ITKIM3Q&redir_esc=y#v=onepage&q=compostaje&f=false

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

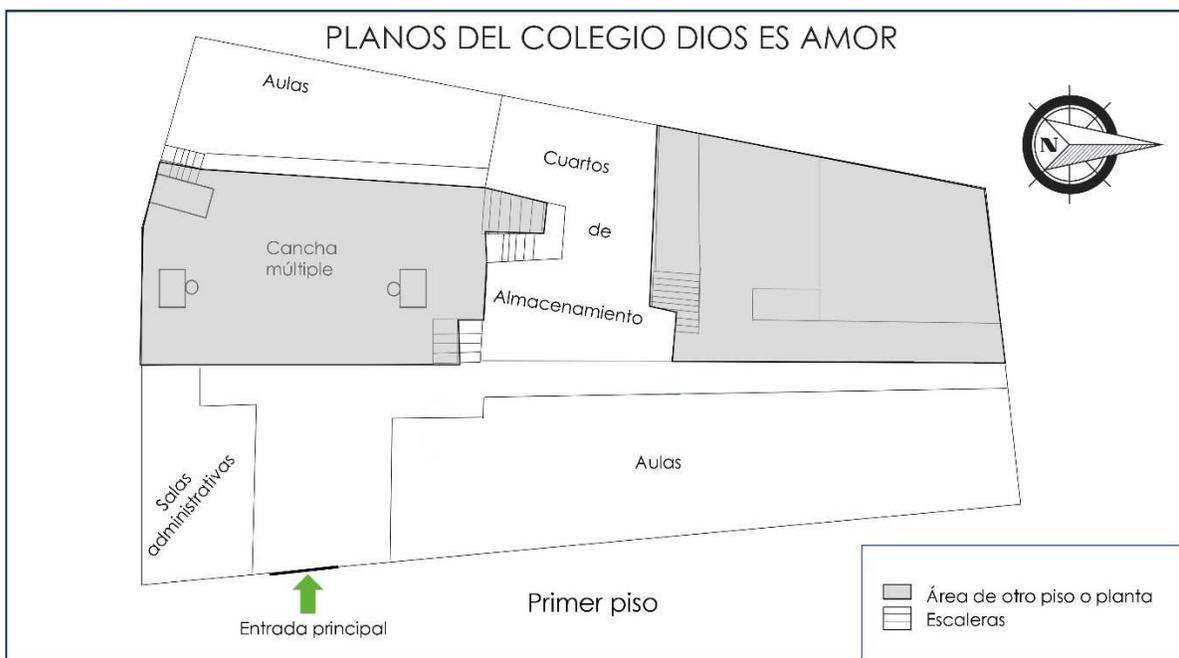
- Vasilachis, I. (2006). Estrategias de investigación cualitativa. Barcelona, España: Editorial Gedisa. Recuperado de http://cidetmoodle.pedagogica.edu.co/pluginfile.php/87226/mod_resource/content/1/Investigaci%C3%B3n%20Cualitativa.pdf
- Vásquez, O.C. (2011). Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 27(4), 347-355.
- Zurbrugg, C. (2003). Urban solid waste management in low-income countries of Asia-how to cope with the garbage crisis. Scientific Committee on Problems of the Environment. Recuperado de file:///C:/Users/Administrador/Pictures/Proyecto%20de%20Grado%20Cazuc%C3%A11/Urban_solid_waste_management_in_low-income_countri.pdf

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

16. Anexos.

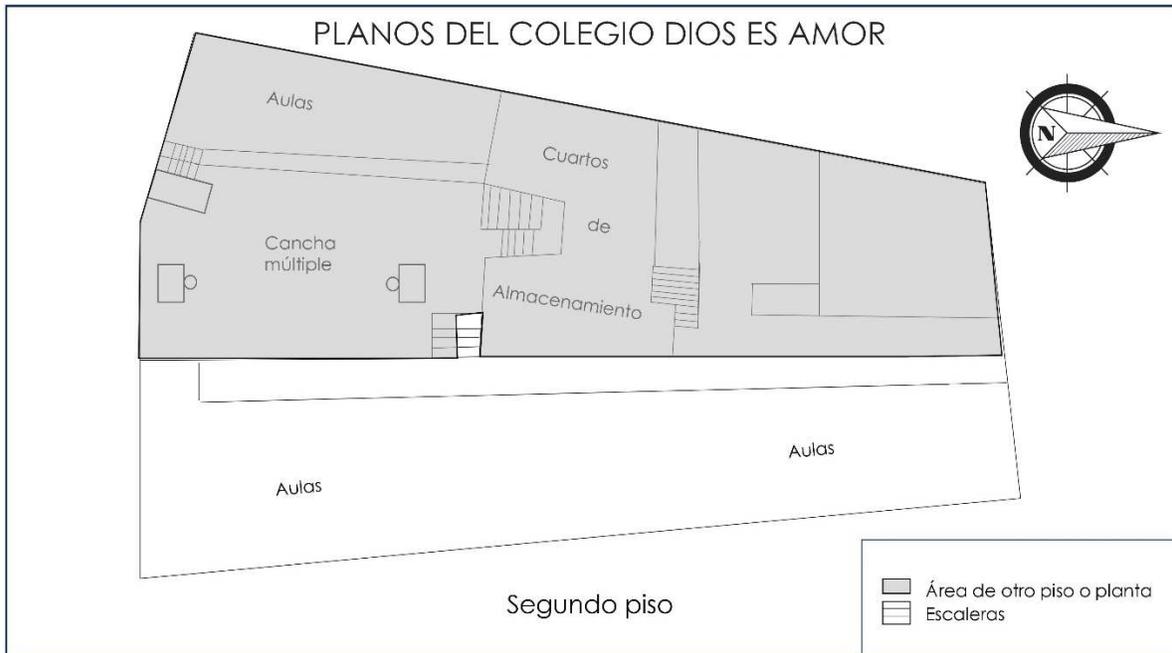


Anexo 1. Procedimiento de la técnica de cuarteo. Fuente: Autores, 2019.

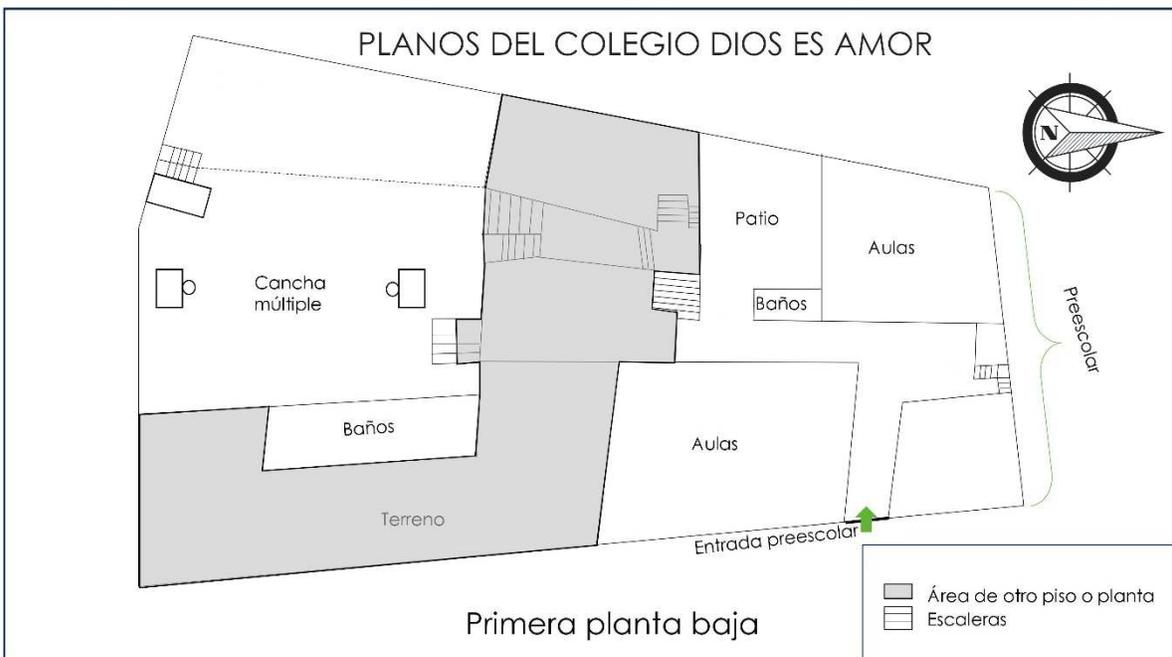


Anexo 2. Planos primer piso CDA.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

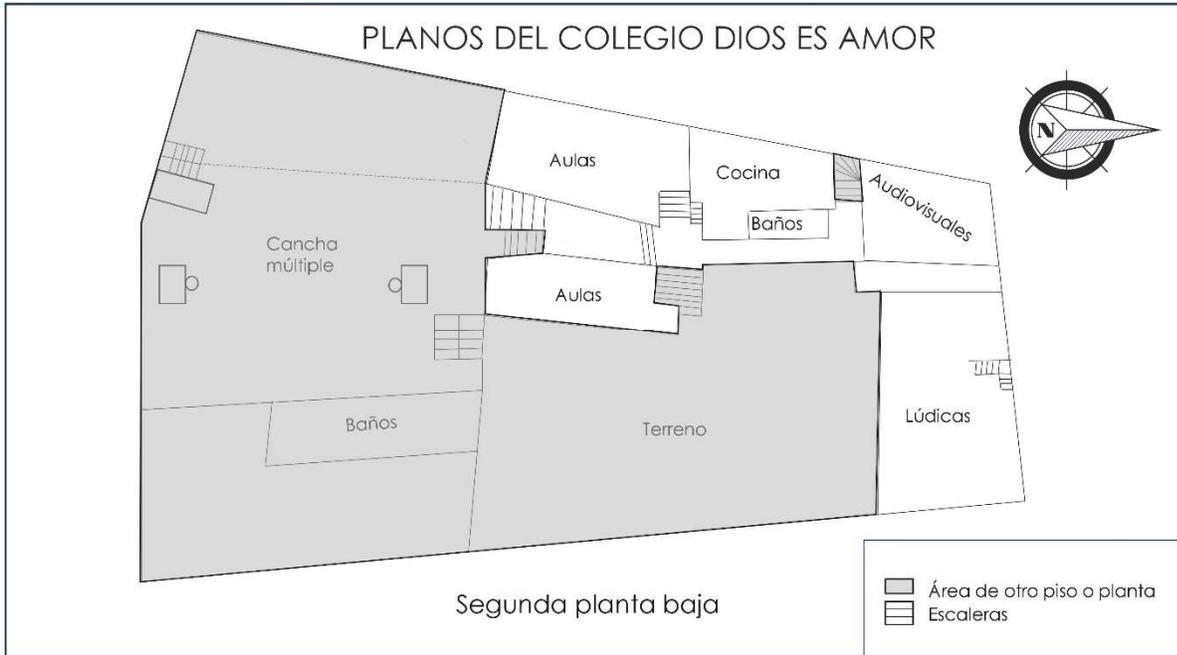


Anexo 3 Planos segundo piso CDA

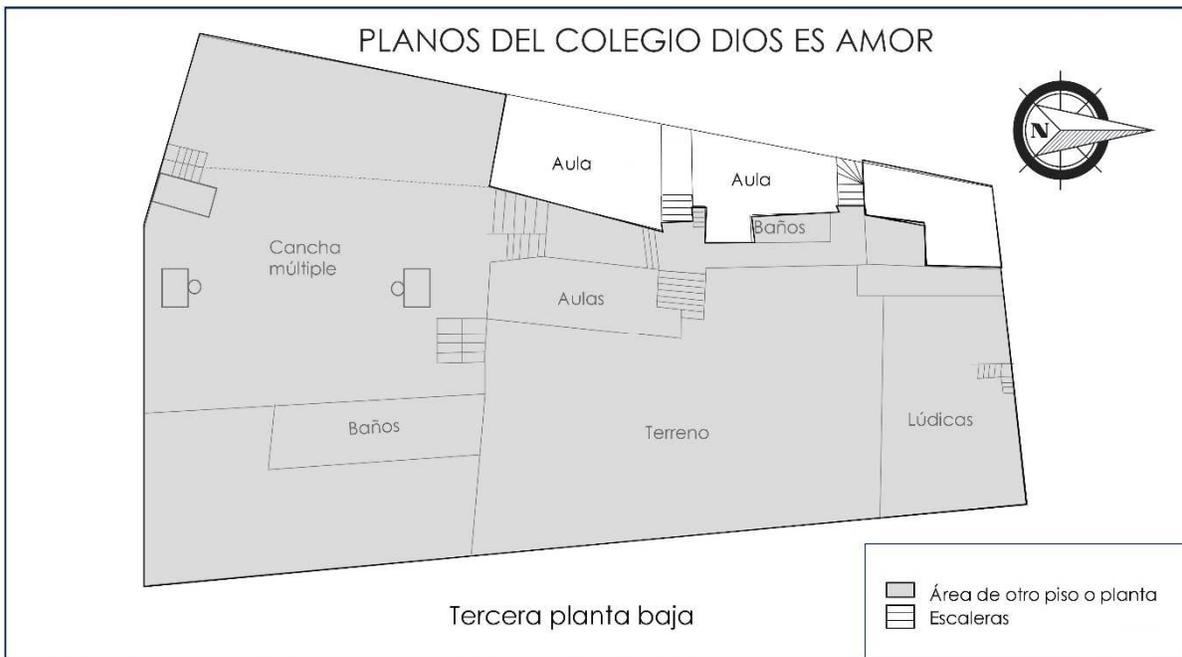


Anexo 4. Planos primera planta baja CDA.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**

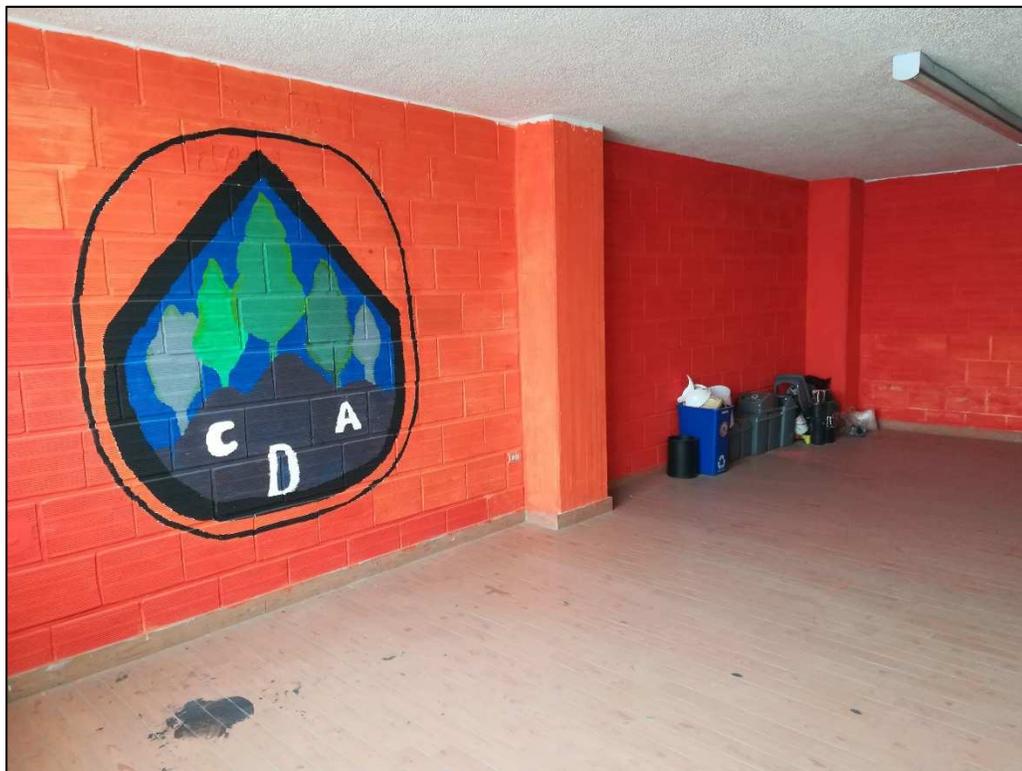


Anexo 5. Planos segunda planta baja CDA.

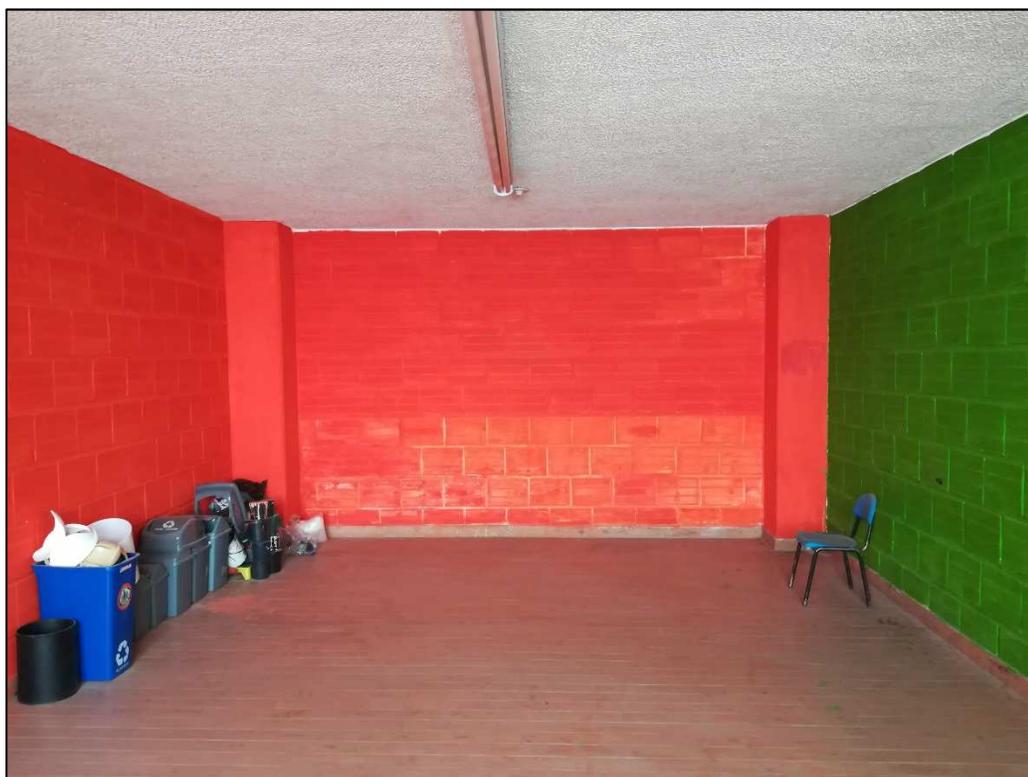


Anexo 6. Planos tercera planta baja CDA.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



Anexo 7. Foto N°1 del taller de manualidades.



Anexo 8. Foto N°2 del taller de manualidades.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



Anexo 9. Punto ecológico con etiquetado N°1.



Anexo 10. Punto ecológico con etiquetado N°2.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



Anexo 11. Punto ecológico sin etiquetas



Anexo 12. Exterior del cuarto CLA.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



Anexo 13. Interior del cuarto CLA.



Anexo 14. Interior cuarto del segundo piso.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:
ESTUDIO DE CASO COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



Anexo 15. Interior cuarto del segundo piso.

Lámpara con botellas plásticas

- 

Primer paso
Cortas las fases de las botellas, de preferencia de color azul
- 

Segundo paso
Ya que tienes la cantidad de bases de botellas necesarias para hacer la lámpara
- 

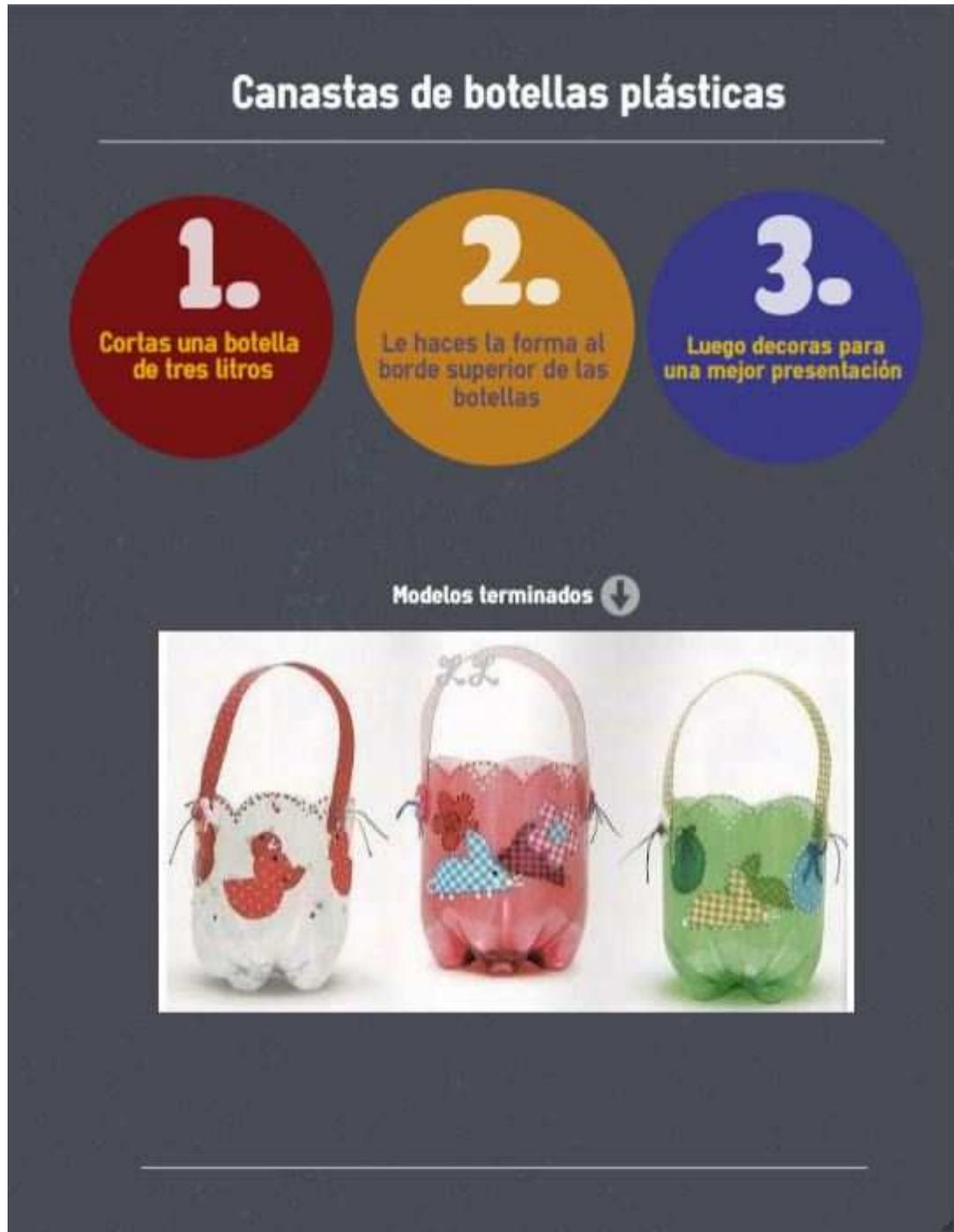
Tercer paso
Comenzamos a pegar en la base de la lámpara hasta que queda completamente cubierta
- 

Cuarto paso
Le damos forma esférica
- 

Quinto paso
Unimos la superficie esférica a la base de la lámpara
- 

Sexto paso
Conectamos la lámpara y listo!
- 

Conclusión
Así reutilizamos las botellas plásticas en un diseño elegante y ecológico



Anexo 17. Procedimiento manualidades reciclables: Canasta.

Anexo 18. Cálculo de los resultados de los cuestionarios [Archivo de Excel aparte (.xlsx)].

Anexo 19. Cálculos de los resultados del cuarteo [Archivo de Excel aparte (.xlsx)].

Anexo 20. Documento Técnico de Soporte del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS.....	2
4. MARCO LEGAL	9
5. ORGANIZACIÓN PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PGIRS.....	19
5.1. COMITÉ COORDINADOR DEL PGIRS	19
6. LÍNEA BASE - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	19
6.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL COLEGIO DIOS ES AMOR.....	19
6.1.1. RESEÑA HISTÓRICA	19
6.1.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	21
FIGURA 1. ORGANIGRAMA DEL COLEGIO DIOS ES AMOR. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN: COLEGIO DIOS ES AMOR, 2019.	21
6.1.3. MARCO GEOGRÁFICO ²	21
6.1.4. USO DEL SUELO.....	24
6.1.5. HIDROGRAFÍA	24
6.1.6. DEMOGRAFÍA	25
6.1.7. ESTRATIFICACIÓN	26
6.1.8. EDUCACIÓN	27
6.1.9. DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA INSTITUCIÓN	28
6.2. PARÁMETROS.....	31
6.2.1. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES	31
6.2.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS.....	32
6.2.3. IDENTIFICACIÓN DE PRÁCTICAS Y PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EXISTENTES.....	34
6.2.4. ESTADO ACTUAL DEL CUARTO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	34
6.2.5. CANTIDAD DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS	39
6.2.6. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	39
6.2.7. PRODUCCIÓN PER CÁPITA – PPC	45
6.2.8. RUTAS DE RECOLECCIÓN.....	45
6.3. ÁRBOL DE PROBLEMAS	45
7. OBJETIVOS Y METAS.....	46
7.1. ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	46
8. PROGRAMA PARA LA IMPMENTACIÓN.....	47
8.1. PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	48

8.2. PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	51
8.3. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA Y PRESENTACIÓN DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	54
9. CRONOGRAMA	56
10. PLAN FINANCIERO	59

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de los residuos sólidos es un asunto que le concierne a todos, dado que hoy en día como resultado de su mal manejo, se ha convertido en un problema crucial en el que la generación de residuos está saturando el planeta, llegando al punto de sobrepasar el crecimiento demográfico en sí mismo. Esto a raíz del alarmante aumento tanto de la producción como del consumo de bienes y servicios, especialmente en los países desarrollados. De ahí que para el año 2050, el incremento en la generación de residuos sólidos a nivel mundial podría llegar hasta un 70% más con respecto a los niveles actuales (Kaza, Yao, Bhada-Tata y Van Woerden, 2018); si no se desarrollan planes, programas y proyectos dirigidos a la gestión integral de los mismos que promuevan un desarrollo sostenible y, por consiguiente, la protección de la salud pública.

Por tal razón, organizaciones de todo tipo alrededor del mundo, se han ido involucrando cada vez más en el tema de la gestión de los residuos sólidos, formulando estrategias que contribuyan a dar solución a la problemática actual con relación al manejo de estos. En Colombia, la principal estrategia ha sido reglamentar sectorial y multisectorialmente lo referente a residuos sólidos en materia de minimización en el origen, segregación, separación en la fuente, recolección, aprovechamiento, tratamiento y disposición final (Marín, Maldonado y Castrodelfrío, 2015). A partir de lo anterior, se establecen los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) como instrumento de planeación municipal o regional, con la finalidad de que en él se incluyan programas, proyectos, actividades y recursos (definidos por la organización que lo formule) para el manejo de los residuos sólidos.

Por lo tanto, el presente proyecto busca formular un PGIRS para su implementación en el Colegio Dios es Amor (CDA), ubicado en la comuna 4 (Cazucá) del municipio de Soacha. Este tiene la finalidad de promover la educación ambiental dentro de la comunidad educativa, en aras de lograr una minimización en la generación de residuos sólidos, así como su correcto almacenamiento temporal y presentación ante la empresa de aseo Internacional S.A. E.S.P. Además, de que se lleve a cabo el aprovechamiento de los residuos orgánicos y reciclables como papel, cartón y plástico. De tal forma, que se reduzca la disposición de residuos en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo, en el cual se disponen en promedio 388,43 toneladas diarias (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y Departamento Nacional de Planeación, 2018). Igualmente, se busca que por medio del entregable del proyecto (Documento Técnico de Soporte del PGIRS según la Resolución 754 de 2014) se supla el requerimiento legal para la institución en cuanto al manejo de residuos sólidos.

En la primera parte del presente documento, se encuentra consignada la descripción, formulación y delimitación del problema, la justificación científica, social, económica y legal, así como los objetivos (general y específicos) del proyecto. En la segunda parte, se desarrollan los marcos de referencia (estado del arte, marco conceptual, marco teórico, marco normativo, marco geográfico y marco institucional) y el apartado de metodología, en el cual se describe el enfoque, alcance, unidad de análisis y diseño de la investigación, al igual que la población y muestra, variables, aspectos e indicadores, técnicas e instrumentos y plan de trabajo empleado para el cumplimiento de cada uno de los objetivos. En la tercera parte, se exponen los resultados, análisis y discusión de estos, asimismo las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado con el desarrollo del trabajo. Finalmente, en la cuarta parte, se encuentran los anexos, los cuales permiten una mayor comprensión del texto en general.

2. JUSTIFICACIÓN

El presente PGIRS se desarrolló con la finalidad de dar solución a la problemática generada por el inadecuado manejo de residuos sólidos presente en la comunidad del CDA. Es importante mencionar que la situación socioeconómica del municipio es compleja, teniendo en cuenta el bajo índice de escolaridad y la alta tasa de pobreza, situación que es aún más acentuada en la comuna donde se ubica el colegio. Puesto que según la Alcaldía de Soacha (2015), cerca del 14% de los hogares tienen como mínimo 1 hijo entre la edad de 5 y 12 años sin asistir a la escuela. Adicional a esto, el aumento en la producción y consumo de materiales, el actual modelo económico y la gran cantidad de productos “desechables” que existen hoy en día, han incrementado de manera exponencial el volumen de los residuos sólidos generados y, por ende, la disposición en lugares inapropiados, evidenciando la clara ausencia de educación ambiental.

Con base en lo descrito anteriormente, este PGIRS fue formulado especialmente para el CDA, cuya realidad es cambiante, compleja y única. Igualmente, se espera que el presente Documento Técnico de Soporte (DTS) sea una herramienta que facilite la ejecución y seguimiento de las estrategias desarrolladas en el colegio. A su vez, que proporcione una mayor claridad sobre el contenido del PGIRS a toda la comunidad institucional, tanto para garantizar el correcto funcionamiento de este como para capacitar en dicho tema a los nuevos miembros de la institución.

De tal forma que dicha formulación se alinee con lo propuesto en el Decreto 1743 de 1994 y la Ley 1549 de 2012, puesto que dicha normativa, establece que las instituciones educativas deben incorporar Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) dentro de sus Proyectos Educativos Institucionales (PEIS), dirigidos a contribuir a la resolución de problemáticas ambientales enmarcadas en el contexto particular de cada institución

3. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

Con la finalidad de que se comprenda a mayor detalle la temática abordada por el presente documento, se exponen a continuación los conceptos que se emplearán a lo largo del mismo:

Almacenamiento de residuos sólidos: “Es la acción del usuario de guardar temporalmente los residuos sólidos en depósitos, recipientes o cajas de almacenamiento, retornables o desechables, para su recolección por la persona prestadora con fines de aprovechamiento o de disposición final” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Aprovechamiento: “Actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora” (Decreto 0596, 2016, art. 2).

Área pública: “Es aquella destinada al uso, recreo o tránsito público, como parques, plazas, plazoletas y playas salvo aquellas con restricciones de acceso” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Botadero: “Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario” (Mott Macdonald, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Foreign Commonwealth Office, 2017).

Caracterización de los residuos: “Actividad para, determinar las características fisicoquímicas, cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, que permitan identificar el potencial de tratamiento según sus contenidos y propiedades” (Decreto 1784, 2017, art. 3).

Ciclo de vida de un producto: “Todas las etapas del desarrollo de un producto, incluidos su diseño, la extracción o adquisición de materia prima, producción, comercialización, uso, reutilización, reciclaje, y reincorporación al ciclo productivo o hasta su disposición final” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 62).

Clasificación: “Disposición de los materiales aprovechables o no, por grupos o tipos de material” (Decreto 456, 2010, art.1).

Compostaje: “Es un proceso bioxidativo controlado, que se desarrolla sobre residuos o sustratos orgánicos en estado sólido y con la humedad adecuada para originar un material *compost* que pueda tener un posterior uso como material incorporado a un agrosistema” (Urrestarazu, 2015, p. 227).

Contaminación: “La presencia de fenómenos físicos, de elementos o de una o más sustancias o de cualquier combinación de ellos o sus productos que genere efectos adversos al Medio Ambiente, que perjudiquen la vida, la salud y el bienestar humano, los recursos naturales, constituyan una molestia o degrade la calidad del aire, agua, suelo o de ambiente en general” (Proyecto de Acuerdo 79, 2010).

Crecimiento demográfico o crecimiento poblacional: “Es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado como el cambio en el número de individuos en una población usando “tiempo por unidad” para su medición” (United States Agency International Development, 2010).

Cultura de la no basura: “Es el conjunto de costumbres y valores de una comunidad que tienden a la reducción de las cantidades de residuos generados por cada uno de sus habitantes, por la comunidad en general o por los diferentes sectores productivos, así como el aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables” (Decreto 2395, 2000, art. 2).

Disposición final de residuos sólidos: “Es la actividad del servicio público de aseo, consistente en la disposición de residuos sólidos mediante la técnica de relleno sanitario” (Decreto 1784, 2017, art. 3).

Documento técnico de soporte: “Documento en el cual se expone por escrito las circunstancias observadas de la problemática a tratar, con explicaciones detalladas y sustentadas que certifiquen lo

dicho; el cual es solicitado por una empresa u organización para realizar documentos de mayor jerarquización, los cuales tienen en cuenta las recomendaciones de este” (Ariza y Cortázar, 2016).

Economía circular: “Modelo que busca que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 62).

Estación de clasificación y aprovechamiento: “Son instalaciones técnicamente diseñadas con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicadas al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que cuenten con las autorizaciones ambientales a que haya lugar” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 62).

Estrategia ambiental: “Es un plan cuya finalidad es mitigar los efectos sobre el ambiente de las operaciones de la empresa y sus productos. Los efectos ambientales incluyen aquellos relacionados con el agotamiento de los recursos naturales escasos, los relativos a la contaminación y acumulación de residuos, y los efectos colaterales del uso de materiales y de entornos no saludables” (Bansal y Howard 1997).

Frecuencia del servicio: “Es el número de veces en un periodo definido que se presta el servicio público de aseo en sus actividades de barrido, limpieza, recolección y transporte, corte de césped y poda de árboles” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Generador o productor: “Persona que produce y presenta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y por tanto es usuario del servicio público de aseo” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Gestión integral de residuos sólidos: “Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Lixiviado: “Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Micro ruta: “Es la descripción detallada a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio público de recolección de residuos; de barrido y limpieza de vías y áreas públicas; y/o corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, dentro de una frecuencia predeterminada” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Persona prestadora del servicio público de aseo: “Es aquella encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y demás que la modifiquen o complementen” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGRIS): “Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Presentación de los residuos sólidos: “Es la actividad del usuario de colocar los residuos sólidos debidamente almacenados, para la recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. La presentación debe hacerse, en el lugar e infraestructura prevista para ello, bien sea en el área pública correspondiente o en el sitio de presentación conjunta en el caso de multiusuarios y grandes productores” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Producción diaria per cápita: “Cantidad de residuos sólidos generada por una persona, expresada en términos de kg / hab-día o unidades equivalentes, de acuerdo con los aforos y el número de personas por hogar estimado por el DANE” (Decreto 838, 2005, art. 1).

Punto ecológico: “Consiste en una zona especial claramente demarcada y señalizada, compuesta por 4 recipientes cuyo tamaño serán de libre determinación acorde al tipo de establecimiento comercial, institucional, cultural o recreativo, al número de usuarios que los frecuentan, cantidad de visitantes y por supuesto cantidad de residuos sólidos generados en su interior, producto de su actividad y razón social. Cada uno de los recipientes deberá estar plenamente identificado, según el código de colores definido por el ICONTEC en su Norma Técnica Colombiana GTC-24” (Proyecto de Acuerdo 79, 2010).

Reciclador de oficio: “Persona natural que realiza de manera habitual las actividades de recuperación, recolección, transporte, o clasificación de residuos sólidos para su posterior reincorporación en el ciclo económico productivo como materia prima; que deriva el sustento propio y familiar de esta actividad” (Decreto 596, 2016, art. 2).

Reciclaje: “Proceso de transformación física o química o biológica de los materiales procedentes de los residuos potencialmente aprovechables, para su reincorporación en el ciclo productivo” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 63).

Recolección puerta a puerta: “Es el servicio de recolección de los residuos sólidos en el andén de la vía pública frente al predio del usuario (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Recuperación: “Es la acción que permite retirar de los residuos aquellos materiales que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos” (Decreto 2395, 2000, art. 2).

Residuo de construcción y demolición: “Es todo residuo sólido resultante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Residuo posconsumo: “Aquel producto que, al concluir su vida útil, por sus características físicas o químicas o por su consumo masivo, requiere de manejo y tratamiento especial y diferencial, para prevenir la afectación del ambiente y la salud humana” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 63).

Relleno sanitario: “Solución técnica de Saneamiento Básico, resultado de procesos de Planeación, Diseño, Operación y Control para la disposición final adecuada de residuos sólidos” (Decreto 1784, 2017, art. 3).

Residuo o desecho inorgánico: Está formado por todos aquellos desechos no biodegradables, es decir, aquellos que no se pueden descomponer (provenientes de la materia inerte); éstos pueden ser plástico, vidrio, lata, hierro, cerámica, materiales sintéticos, metales, etc. (Proyecto de Acuerdo 79, 2010).

Residuo o desecho orgánico: Aquel que puede ser degradado por acción biológica, y está formado por todos aquellos residuos que se descomponen con el tiempo para integrarse al suelo, como los de tipo animal, vegetal y todos aquellos materiales que contengan carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (Proyecto de Acuerdo 79, 2010).

Residuo sólido: “Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Residuo sólido aprovechable: “Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Residuo sólido no aprovechable: “Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial,

requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición” (Mott Macdonald, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Foreign Commonwealth Office, 2017).

Residuo sólido ordinario: “Es todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos se fija de acuerdo con la metodología adoptada por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Reutilización: “Es la prolongación de la vida útil de los residuos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación física o química” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 64).

Separación en la fuente: “Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Sistema de Pesaje: “Es el conjunto ordenado y sistemático de equipos, elementos y maquinaria que se utilizan para la determinación certera del peso de los residuos objeto de gestión en una o varios de las actividades del servicio público de aseo y que proporciona información con datos medibles y verificables” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Tratamiento: “Es la actividad del servicio público de aseo, alternativa o complementaria a la disposición final, en la cual se propende por la obtención de beneficios ambientales, sanitarios o económicos, al procesar los residuos sólidos a través de operaciones y procesos mediante los cuales se modifican las características físicas, biológicas o químicas para potencializar su uso. Incluye las técnicas de tratamiento mecánico, biológico y térmico. Dentro de los beneficios se consideran la separación de los residuos sólidos en sus componentes individuales para que puedan utilizarse o tratarse posteriormente, la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer y/o la recuperación de materiales o recursos valorizados” (Decreto 1784, 2017, art. 2).

Unidad de almacenamiento: “Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento o similares para que el usuario almacene temporalmente los residuos sólidos, mientras son presentados a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y transporte” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Usuario no residencial: “Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial o de servicios, y otros no clasificados como residenciales y se beneficia con la prestación del servicio de aseo” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Valorización: “Operación a través de la cual los residuos son preparados para cumplir una finalidad, de tal forma que pueden ser utilizados como sustitutos de otros materiales o fuentes de energía que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular en la misma instalación o en la economía en general” (Departamento Nacional de Planeación, 2016, p. 64).

Vehículo recolector: “Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final” (Decreto 2981, 2013, art. 2).

Vida útil de diseño: “Es la capacidad del relleno sanitario, expresada en unidad de tiempo, calculada a partir de la relación del volumen máximo (m^3) de diseño y la tasa de disposición” (Decreto 1784, 2017, art. 2).

4. MARCO LEGAL

A continuación, en la tabla 1 y 2 se presentan una lista de normas vigentes en orden cronológico según el tipo de normativa, bajo las cuales se sustenta la formulación del presente Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGRIS) para el Colegio Dios es Amor.

Tabla 1. Normativa legal aplicable a la gestión integral de residuos sólidos.

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
Constitución Política de Colombia 1991	-	Asamblea Nacional Constituyente	Establecer acuerdos estratégicos sociales para la convivencia y desarrollo integral de los colombianos. Al igual que garantizar la protección, conservación, control y mejoramiento de los recursos naturales	Artículo 49, 67, 79, 80, 88, 95, 313
Ley 09 de 1979	<i>“Por la cual se dictan medidas sanitarias”</i>	Congreso de Colombia	Establece lineamientos de salud pública, entre ellos el manejo adecuado de los residuos sólidos, con el fin de regular las posibles afectaciones a las condiciones sanitarias del ambiente	Artículo 24, 26, 27, 28, 29, 31, 198 y 199

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
Ley 99 de 1993	Ley General Ambiental de Colombia. <i>“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”</i>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Define las funciones tanto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como de las CAR’s en cuanto a la realización de actividades de manejo, reciclaje y reutilización de residuos sólidos. Así como ejercer control y seguimiento ambiental sobre el uso inadecuado del agua y suelo para disposición de residuos	Artículo 1,4, 5, 31 y 66
Ley 1259 de 2008	<i>“Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones”</i>	Congreso de Colombia	Lineamientos de cómo se aplicará el comparendo ambiental a aquellos que infrinjan la incorrecta instalación de recipientes para recolección de los residuos. Igualmente, busca la incentivar la separación en la fuente y la protección	Artículo 8, 10, 14 y 16

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
			del reciclaje por parte de la comunidad	
Ley 1549 de 2012	<i>“Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial”</i>	Congreso de Colombia	Fortalecer la educación ambiental en las instituciones educativas por medio del PRAE, enmarcados en los PEI. De igual forma, exponer los temas que debe incluir el PRAE	Artículo 1, 2, 3, 7 y 8
CONPES 3874 de 2016	Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos	Departamento Nacional de Planeación	Implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático	Numeral 3, 4.2, 5.3 (5.3.2, 5.3.3.)
	<i>“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables</i>	Presidencia de la República de Colombia	Hace énfasis en los factores que deterioran el ambiente (la alteración perjudicial o	Artículo 7, 8, 25, 34, 35, 36, 37 y 38

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
Decreto 2811 de 1974	<i>y de Protección al Medio Ambiente”</i>		antiestética de paisajes naturales, la acumulación o disposición inadecuada de residuos, basuras, desechos y desperdicios), el financiamiento de proyectos de preservación ambiental y el buen manejo de residuos, basuras, desechos y desperdicios	
Decreto 1743 de 1994	<i>“Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de</i>	Ministerio de Educación Nacional	Establecer una función conjunta a los ministerios en lo que respecta al desarrollo de planes, programas y proyectos de educación ambiental para todos los niveles de educación formal, con el fin de generar una cultura ética en el	Artículo 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 17

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
	<i>Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente”</i>		manejo del ambiente	
Decreto 2981 de 2013	<i>“Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo”</i>	Presidente de la República de Colombia	Establecer los requerimientos en las diferentes etapas de la gestión integral de residuos sólidos: obligaciones de los usuarios para el almacenamiento y la presentación de los residuos sólidos; características de los recipientes. Igualmente, expone los lineamientos que debe incluir el PGIRS y los programas que deben incluirse en él	Artículo 1, 2, 3, 5, 17, 18, 27, 88, 91, 92 y 95
Decreto 1076 de 2015	<i>“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”</i>	Presidente de la República de Colombia	Compilar las disposiciones reglamentarias del Sector Ambiente	Artículo 2.2.2.1.15.1. (numeral 14), 2.2.5.13.1.2., 2.2.5.14.1.1. y 2.2.5.14.1.2.

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
Decreto 652 de 2018	<i>“Por medio del cual se ajustan los datos de línea base contenidos en el Documento Técnico de Soporte - DTS del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS, Decreto Distrital 495 del 11 de noviembre de 2016”</i>	Alcalde Mayor de Bogotá D.C.	Ajustar los datos de la línea base contenidos en el Documento Técnico de Soporte de PGIRS	Contenido total
Resolución 1511 de 2010	<i>“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones”</i>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Detalla la formulación de los sistemas de recolección selectiva (características, elementos, presentación, aprobación, actualización y avances, metas de recolección, acopio, transporte y gestión ambiental), así como las obligaciones de	Artículo 2, 5, 9, 13 y 16

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
			los productores, proveedores, expendedores y consumidores	
Resolución 1457 de 2010	<i>“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones”</i>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se crean los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones	Artículo 2, 3, 5, 13 y 17
Resolución 1512 de 2010	<i>“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones”</i>	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones	Artículo 1, 4, 7, 13, y 18
Resolución 754 de 2014	<i>“Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y</i>	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible	Adoptar la metodología para la formulación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los PGIRS	Contenido total

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
	<i>actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”</i>			
Resolución 330 de 2017	<i>“Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”</i>	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Reglamentar los requisitos técnicos que debe cumplir la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo	Artículo 221

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 2. Normativa técnica colombiana relevante para el proyecto.

Normativa	Título	Expedida por	Aplicabilidad	Secciones relacionadas
GTC-24: 2009 - guía para la separación en la fuente	<i>“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de</i>	ICONTEC	Brindar las pautas para la separación de residuos sólidos mediante un código	Contenido total

	<i>Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones”</i>		de colores	
GTC-86: 2003 - guía para la implementación de la gestión integral de residuos – GR	-	ICONTEC	Presentar una serie de directrices para realizar una gestión integral de residuos, teniendo en cuenta cada una de las etapas que la conforman (generación, separación en la fuente, presentación diferenciada, almacenamiento, aprovechamiento, transporte, tratamiento y disposición de los residuos)	Contenido total
GTC-53-2:2004 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovecha-miento de los residuos plásticos	-	ICONTEC	Proveer información que permita realizar una gestión integral de los residuos plásticos, teniendo en cuenta las etapas de separación en la fuente y la recolección selectiva	Numeral 1, 2 y 5



**DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DEL PLAN DE
GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL
COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA**



GTC 53-4: 2003 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el reciclaje de papel y cartón	-	ICONTEC	Establecer directrices para el aprovechamiento de los residuos de papel y cartón	Numeral 6 y literal A.2
---	---	---------	--	----------------------------

Fuente: Autores, 2019.

5. ORGANIZACIÓN PARA LA FORMULACIÓN DE LOS PGIRS

5.1. COMITÉ COORDINADOR DEL PGIRS

Actualmente, el colegio no cuenta con un grupo formal asesor en materia ambiental. Es decir, que no se encuentran registrados en un acta los responsables de adelantar los proyectos en dicho tema. Sin embargo, hasta el momento estos han sido: la rectora del colegio, la coordinadora formativa y los estudiantes del servicio social (grado 9°).

No obstante, el colegio debe llevar a cabo la conformación de un comité ambiental, el cual liderará la implementación del presente PGIRS. Este debe estar conformado como mínimo por:

- Directora del colegio.
- Un docente.
- Un padre de familia.
- Un representante de cada grado.

6. LÍNEA BASE - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL COLEGIO DIOS ES AMOR

6.1.1. Reseña histórica¹¹

Desde su llegada a Colombia como misioneros en 1966 procedentes de su natal Nueva Zelanda, Lindsay y Denise Christie, obedientes al llamado que Dios puso en sus corazones, entendieron la necesidad de trabajar para transformar la realidad de sufrimiento, carencia, injusticia y violencia que encontraron en las comunidades pobres y vulnerables de Colombia. Así, además de su labor misionera de apoyo a las iglesias evangélicas del país y de Latinoamérica, siendo pioneros en el alcance de los medios de comunicación masiva, fundadores del Centro Cristiano de Consejería y Difusión y del periódico Desafío, primer medio nacional escrito de carácter cristiano en el país; dieron inicio a iniciativas de asistencia social tales como el plan sopitas, las brigadas de salud con voluntarios y un programa de subsidios (Home Support), que tenía como objeto garantizar el acceso de niños en condición de vulnerabilidad a servicios educativos.

A inicio de los 90 con una visión clara, dan un paso de fe para fundar colegios en sectores marginales, focalizando su esfuerzo en Altos de Cazucá, Soacha; Lucero Alto en Ciudad Bolívar; y la Calle del

¹¹ Tomado del Colegio Dios es Amor, 2019.

Cartucho, en el centro de Bogotá. En 1992, la iniciativa en el área educativa se cristalizó con el establecimiento de los colegios Dios es Amor en las mencionadas zonas, asegurando el acceso a educación a 200 niños en los grados de preescolar a tercero de primaria.

Tras la prematura muerte del Rev. Lindsay Christie en 1994 y la necesidad de dar soporte y estructura a los nacientes programas sociales, su hija menor, Missy R. Christie, en compañía de su esposo Carlos E. Acosta y un pequeño grupo de personas comprometidas con la visión de llevar las buenas nuevas de Jesucristo en Palabra y Hechos, en marzo de 1996 conforman la Corporación Dios es Amor. La organización progresivamente fortaleció la labor educativa con mejoras continuas en infraestructura y capacidad, profesionalizando los servicios prestados. Paralelamente dio inicio a nuevos programas en atención a las principales necesidades manifestadas por las comunidades. De esta forma, en 1999 inicia acciones el Programa de Educación Técnica Vocacional, con un instituto vocacional orientado a contribuir al mejoramiento de las condiciones económicas de las familias vinculadas a los proyectos educativos, fortaleciendo su capacidad productiva a través de capacitación para el trabajo.

En el año 2004 se establecen los centros de negocios y vinculación laboral, y hacia el año 2006, las acciones de fomento a la generación de microempresas migran para conformar el Programa de Desarrollo Microempresarial bajo el nombre de Corporación CDA Forjar, entidad microfinanciera que nace con el propósito de generar desarrollo humano sostenible, emprendimiento, soporte y generación de microempresas comunitarias.

Con el continuo y definitivo apoyo de sus contrapartes en el exterior y contratistas locales, las acciones en las áreas de Educación, Generación de Ingresos y Asistencia Humanitaria se consolidan como una importante estrategia de desarrollo comunitario, presentando un crecimiento constante durante los últimos años, expandiéndose incluso a otras regiones del país y fortaleciendo sus sistemas de gestión de la calidad en todos los campos.

Convivencia, es reconocida actualmente por las comunidades, el sector privado y los gobiernos locales, gracias a la calidad, eficiencia y profesionalismo en la prestación de sus servicios. Comprometidos con la mejora continua en cada frente de acción, y fieles a los principios que inspiran nuestro actuar, en el 2016 la organización decide cambiar de nombre. Tomando como base las consultas y entrevistas tanto internas como externas, realizadas en el proceso de planeación estratégica, dentro del marco de las celebraciones propias del vigésimo aniversario, la Corporación Dios es Amor lanza su nuevo nombre. CONVIVENTIA, palabra en latín que significa: Viviendo y Trabajando Unidos, será a partir del 2017 el nombre que buscará posicionar la organización

6.1.2. Estructura organizacional

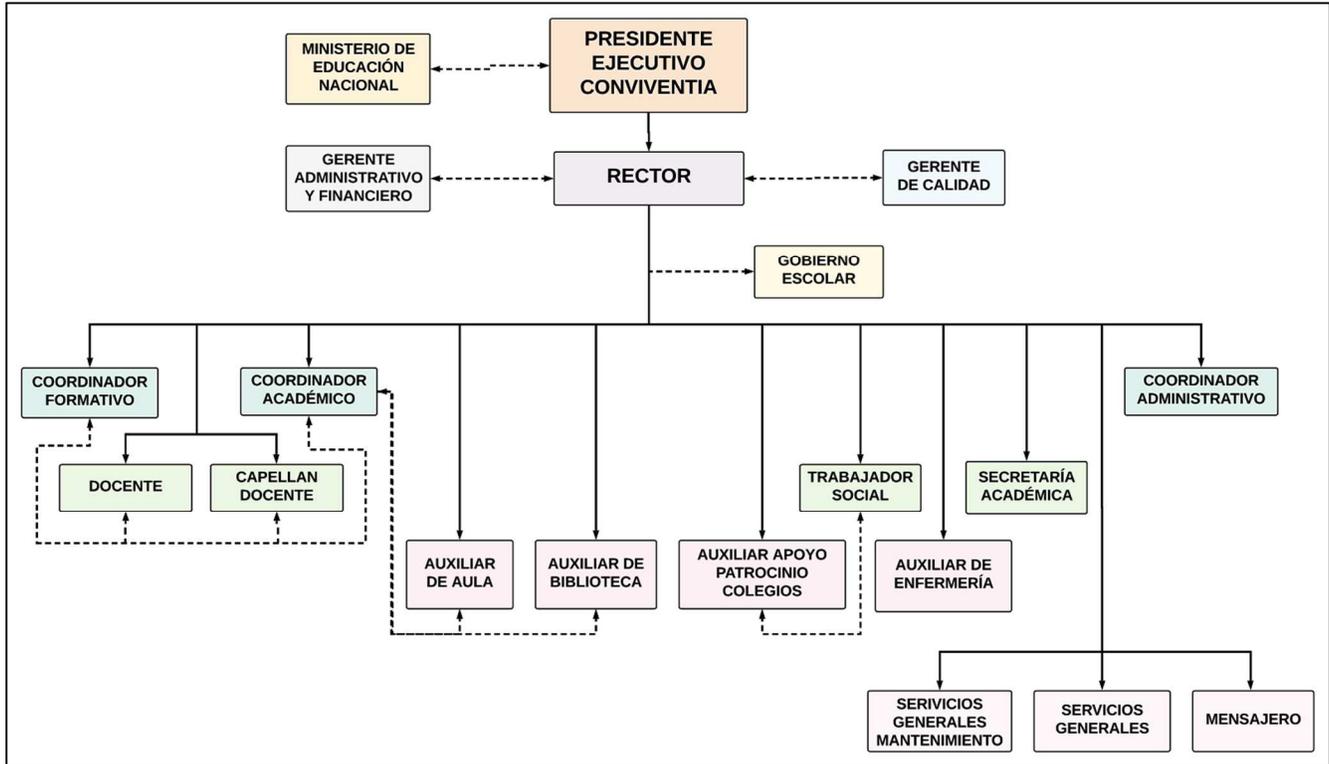


Figura 1. Organigrama del Colegio Dios es Amor. Fuente: **Elaboración propia con base en:** Colegio Dios es Amor, 2019.

6.1.3. Marco geográfico²

El municipio de Soacha se encuentra localizado sobre los 2.256 m.s.n.m. a una latitud: 04° 35' 38,5" N y a una longitud: 74' 12" 56,6" O en la Cordillera Oriental al suroccidente del departamento de Cundinamarca. Igualmente, el municipio forma parte del Altiplano Cundiboyacense y la región andina.

Límites: Al norte con los municipios de Bojacá y Mosquera, al sur con los municipios de Sibaté y Pasca, al oriente con Bogotá D.C. y al occidente con los municipios de Granada y San Antonio de Tequendama.

Clima: Tiene una temperatura promedio de 11.5°C, siendo 23°C la temperatura máxima y 8°C la mínima. Su precipitación media anual es de 653 mm.

Vías: Actualmente el municipio cuenta con 4 tipos de vías (nacional, regional, local y veredal).

Tabla 3. Clasificación de las vías del municipio de Soacha.

Tipo de vías			
Nacional	Regional	Local	Veredal
Autopista Sur	Vía Mondoñedo	Todas las vías que atraviesan a lo largo y ancho el Municipio de Soacha	Vía Hungría
	Vía a Mesitas del Colegio		Vía San Francisco

Fuente: Alcaldía de Soacha, 2015. **Elaborado por:** Autores, 2019.

División política administrativa: El municipio cuenta con una extensión total de 184,45 Km², donde solo 19 Km² corresponden al casco urbano (figura 2), mientras que los otros 165,45 Km² restantes pertenecen a la zona rural.

² Alcaldía de Soacha, 2000; Alcaldía de Soacha, 2015 y Alcaldía de Soacha, 2019.

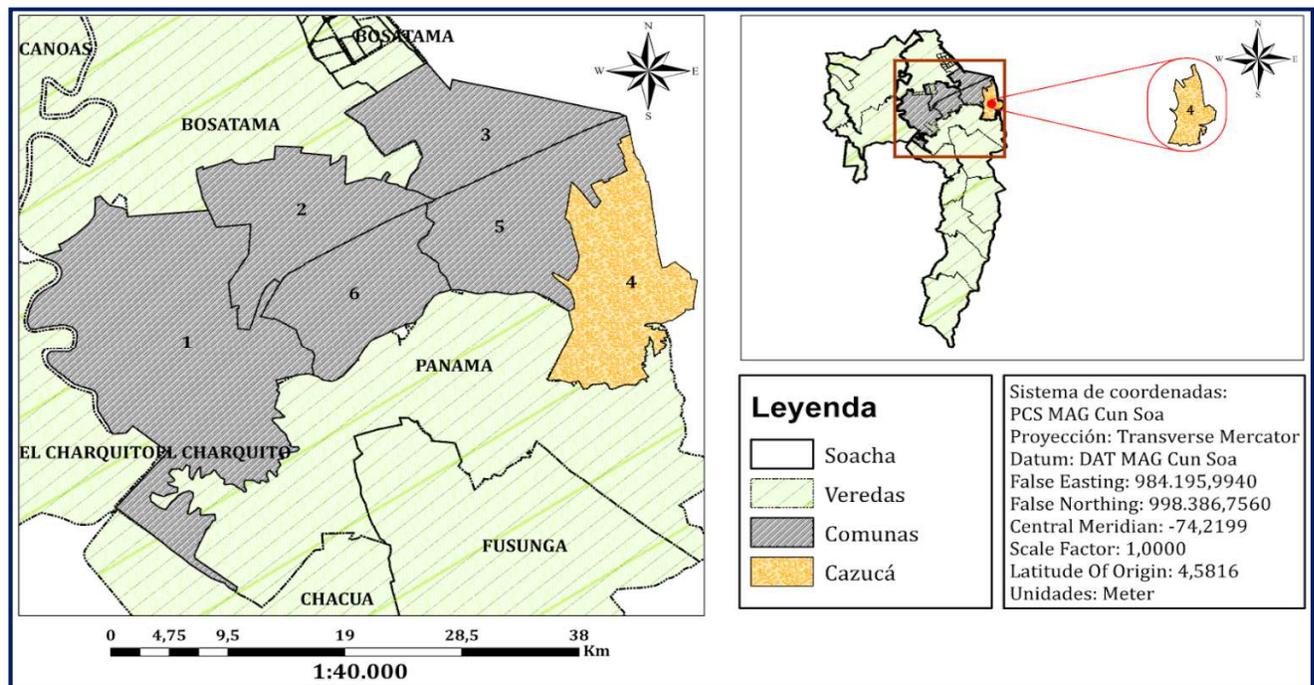


Figura 2. División administrativa del casco urbano del municipio de Soacha, Cundinamarca, Colombia.
Fuente: Autores, 2019.

El municipio presenta la siguiente caracterización física: 2 corregimientos, 14 veredas, 6 comunas que componen el casco urbano, con un total de 348 barrios de los cuales 82 son invasiones. Además, cuenta con el centro poblado El Charquito ubicado en la parte rural, el cual representa aproximadamente 0,39 Km² del municipio.

Con respecto a la comuna 4 (Cazucá), está ubicada en el sector nororiente del municipio. Limita al norte con la comuna 5 de San Mateo (Carrera 1 y transversal 9 este, calle 55 y carrera 2), al sur con la vereda Panamá, al oriente con la localidad bogotana de Ciudad Bolívar y al occidente con la comuna 5 de San Mateo (Av. Calle 38). Sus principales vías son: calle 48, transversal 9 este – carrera 1, avenida terreros (calle 38), carrera 41 este y carrera 39 este.

Actualmente, Cazucá se encuentra dividida en los 24 barrios que se señalan en la tabla 3. En el barrio Luis Carlos Galán localizado al extremo oriente de la comuna, se sitúa el Colegio Dios es Amor en la Calle 53 #26C-11 Este (figura 3), el cual cuenta con un área aproximada de 1,824 m².

Tabla 4. División de la comuna 4 según sus barrios.

Barrios de la Comuna 4				
El Arroyo	Los Cerezos	Luis Carlos Galán	Nueva Unión	Ciudadela Sucre
Villa Sandra	Jaime Garzón	Las Margaritas Suroriental	San Rafael	El Arroyo
Buenos Aires	Bellavista	Rincón del Lago	Mirador del Corinto	Paraíso del Corinto
La Esperanza Sur	Casaloma	Santo Domingo Sur	Villa Mercedes	Nuevo Colón
La Isla	El Oasis		El Progreso	

Fuente: Alcaldía de Soacha, 2015. **Elaborado por:** Autores, 2019.



Figura 3. Fachada Colegio Dios es Amor.

Fuente: Autores, 2019.

6.1.4. Uso del suelo

En la tabla 5, se describe la cobertura y uso actual del suelo en el municipio de Soacha. Teniendo en cuenta que este principalmente radica en vegetación de páramo, bosque secundario y pastizales y áreas urbanizadas (Alcaldía de Soacha, 2015).

Tabla 5. Cobertura y uso actual del suelo en Soacha.

No.	Cobertura y uso actual	Porcentaje (%)
1	Tejido Urbano Continuo	8,02
2	Tejido Urbano Discontinuo	0,67
3	Zonas Industriales o Comerciales	0,16
4	Zona Portuaria	0,03
5	Zona de Disposición de Residuos	2,35
6	Cultivos	6,37
7	Pastos	47,52
8	Bosque Denso	0,90
9	Bosque Fragmentado y de Galería	8,83
10	Vegetación Secundaria	9,60
11	Vegetación de Páramo	10,58
12	Tierras Desnudas y Degradadas	1,42
13	Otros	3,56
Total		100

Fuente: Agenda Ambiental Soacha, Cundinamarca, 2014. **Elaborado por:** Autores, 2019.

6.1.5. Hidrografía

Alrededor de 16.950 hectáreas del municipio de Soacha pertenecen a la Cuenca alta del río Bogotá, es decir el 93% del área total de Soacha. A su vez, las subcuencas de tercer orden que hacen parte de la cuenca del río Bogotá son las que se listan en la tabla 6, en la cual también se exponen los afluentes según la subcuenca (Alcaldía de Soacha, 2015).

Tabla 6. Orden de las cuencas y afluentes secundarios pertenecientes a cada subcuenca.

Cuenca primer orden	Cuenca segundo orden	Cuenca tercer orden	Subcuenca	Afluentes o fuentes secundarias
		Río Soacha	Río Soacha	

Cuenca primer orden	Cuenca segundo orden	Cuenca tercer orden	Subcuenca	Afluentes o fuentes secundarias
Cuenca media del río magdalena	Cuenca río Bogotá		Quebrada Sabaneta	Quebrada el Salero
			Quebrada Tibanica o Terreros	
		Río Bogotá (sector Tibitoc-Soacha)	Río Aguas Claras	Quebrada Las Mirilas
			Quebrada Grande	Quebrada Dosquebradas
			Quebrada Honda	Quebrada Monte frio
			Quebrada Chucua	
		Embalse del Muña	Quebrada Hato Viejo	Quebrada Aguas Claras
				Cañada La Esperanza
				Quebrada Judío
				Quebrada Los Quinches
Quebrada El Paso				

Fuente: Agenda Ambiental Soacha, Cundinamarca, 2014. **Elaborado por:** Autores, 2019.

6.1.6. Demografía

En la tabla 7, se expone la población proyectada para el año 2018 por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) (2005) tanto para el municipio de Soacha como para la comuna de Cazucá. Cabe resaltar que la población de esta última representa el 16.1% de la población total de Soacha.

Tabla 7. Población del municipio de Soacha y la comuna de Cazucá.

Población	
Municipio de Soacha	Comuna 4 - Cazucá
544.997 personas	87.792 personas

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2005. **Elaborado por:** Autores, 2019.

En cuanto a la tabla 8, se indica la distribución poblacional del Colegio Dios es Amor para el año 2019, de acuerdo con cada rol encontrado en la institución.

Tabla 8. Descripción de la población del Colegio Dios es Amor.

Roles	Cantidad
Profesores	22
Administrativos	8
Estudiantes	614
Aseadoras	3
Conserje	1
Celadores	2
Total	650 personas

Fuente: Colegio Dios es Amor, 2019. **Elaborado por:** Autores, 2019.

6.1.7. Estratificación

De acuerdo con lo reportado por la Empresa Aseo Internacional S.A. E.S.P. (2016), el municipio de Soacha se encuentra estratificado de la siguiente manera:

Tabla 9. Número de suscriptores al servicio de aseo por categorías.

Estrato (residenciales) o rango (no residenciales)	Número de suscriptores	Porcentajes
Estrato 1	11,038	7%
Estrato 2	60,222	39%
Estrato 3	78,771	51%
Estrato 4	1	0%
No residenciales	5,792	4%
Total	155,824	100%

Fuente: Empresa de Aseo Internacional S.A. E.S.P., 2016. **Elaborado por:** Autores, 2019.

En la figura 3, se exhibe el porcentaje de usuarios suscritos al servicio de aseo de acuerdo con el estrato socioeconómico del municipio.

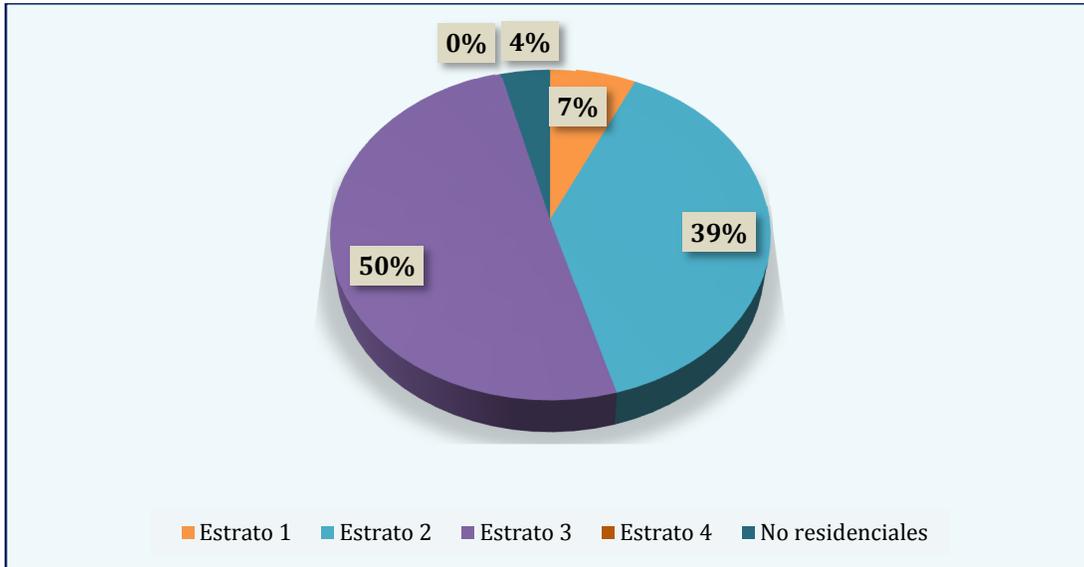


Figura 4. Porcentaje de suscriptores según el estrato socioeconómico.

Fuente: Autores, 2019.

6.1.8. Educación

De acuerdo con la Alcaldía de Soacha (2015), en la comuna 4 es donde se presentan los problemas más graves de inasistencia escolar, puesto que cerca del 14% de los hogares tiene como mínimo un hijo entre la edad de 5 y 12 años sin asistir a la escuela. A continuación, en la tabla 10 se expone el nivel educativo para Cazucá según los datos reportados por la alcaldía en el año 2017 y en la figura 4, se gráfica el porcentaje de dichos datos comparado con el porcentaje general del municipio de Soacha.

Tabla 10. Nivel educativo para la comuna de Cazucá.

Unidad espacial	Ninguno	Primaria	Secundaria	Técnico	Universidad	Postgrado	Total
Comuna 4	14.776	23.496	24.711	354	307	19	63663
Porcentaje	0,23	0,37	0,39	0,00556	0,0048	0,00030	1,00
Soacha	66.680	106.657	160.175	8.230	9.614	595	351951
Porcentaje	0,19	0,30	0,45	0,02	0,027	0,0002	1,00

Fuente: Alcaldía Municipal de Soacha, 2017. **Elaborado por:** Autores, 2019.

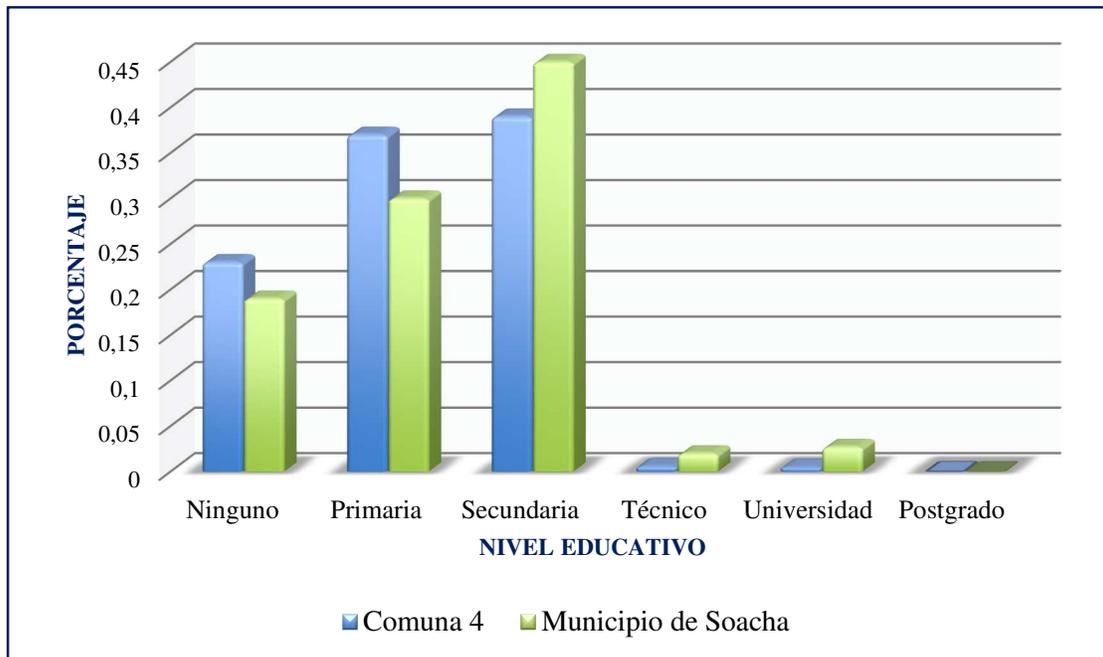


Figura 5. Comparación entre el nivel educativo de Soacha con respecto al de Cazucá.

Fuente: Autores, 2019.

6.1.9. Distribución interna de la institución

El colegio Dios es Amor cuenta con 16 salones de clase distribuido en 2 pisos y 3 plantas bajas como se muestra en los planos de la institución (figura 6, 7, 8, 9, 10), cuenta con un laboratorio, en el que se emplean mayormente reactivos caseros y no peligrosos. Existen 2 salones de artes, uno enfocado en danza y actuación mientras que el otro es adaptado a las artes plásticas. De igual forma se tiene un laboratorio de informática con computadores de escritorio. El colegio cuenta con una cocina en la que no se presta servicio de restaurante y opera mayormente en función de eventos o cuando hay invitados en el colegio. Posee una cancha múltiple en la planta baja, donde también se halla la sala de profesores.

La zona administrativa del colegio esta dividida entre el primer piso (donde se encuentra secretaría académica y la rectoría) y la planta baja (donde se ubica coordinación académica). La enfermería del colegio se encuentra frente al área administrativa del primer piso. A continuación, se organizan las áreas que poseen una generación significativa de residuos sólidos, así como la frecuencia y el tipo de residuo correspondiente.



Figura 6. Plano 1: Primer piso. **Fuente:** IEEE, 2017.

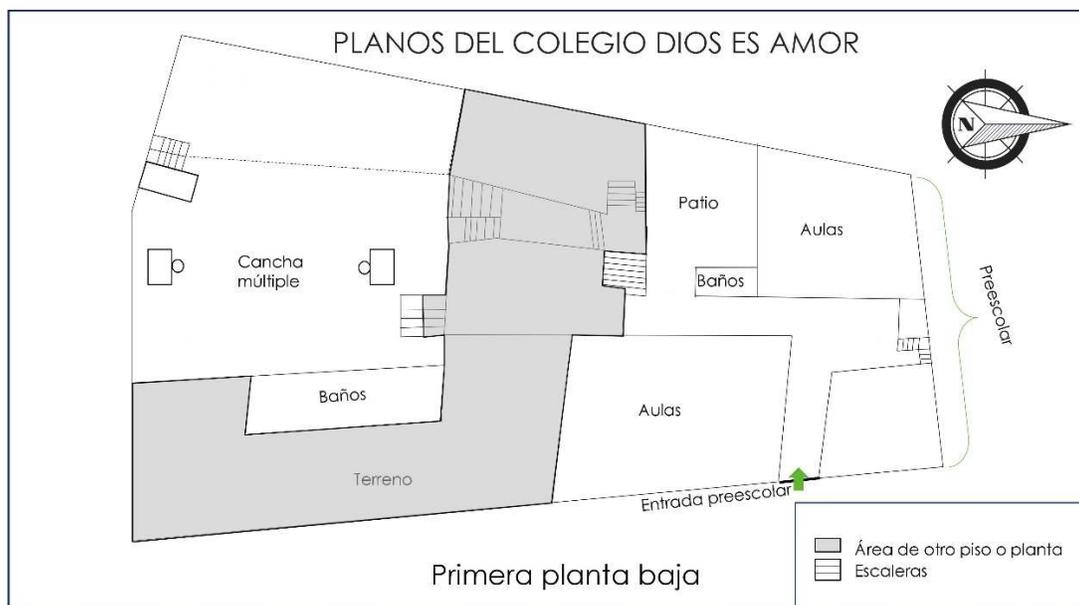


Figura 7. Plano 2: Primera planta baja. **Fuente:** IEEE, 2017.

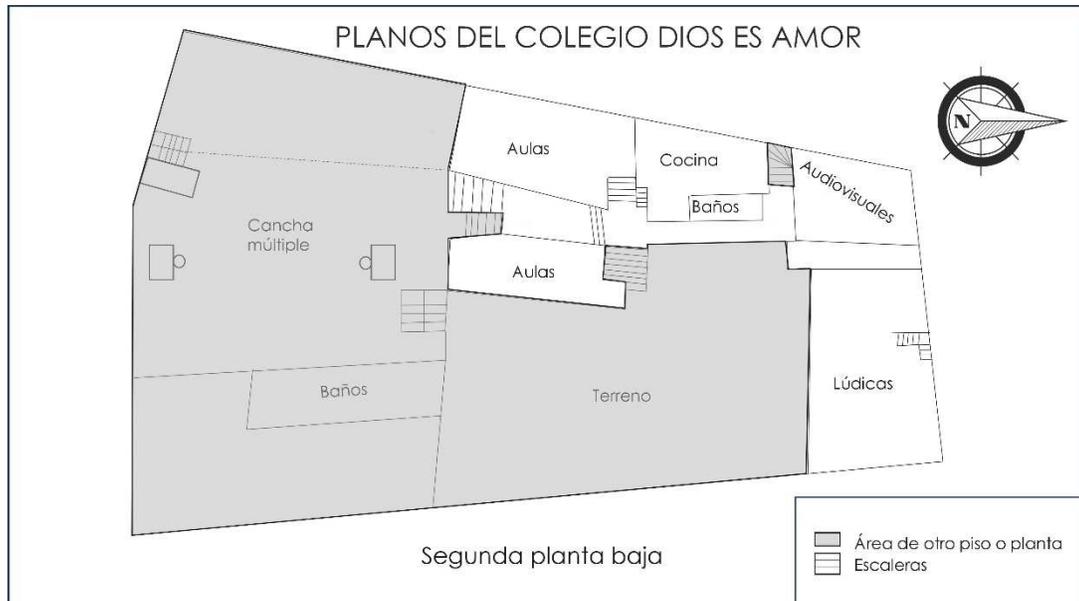


Figura 8. Plano 3: Segunda planta baja. **Fuente:** IEEE, 2017.

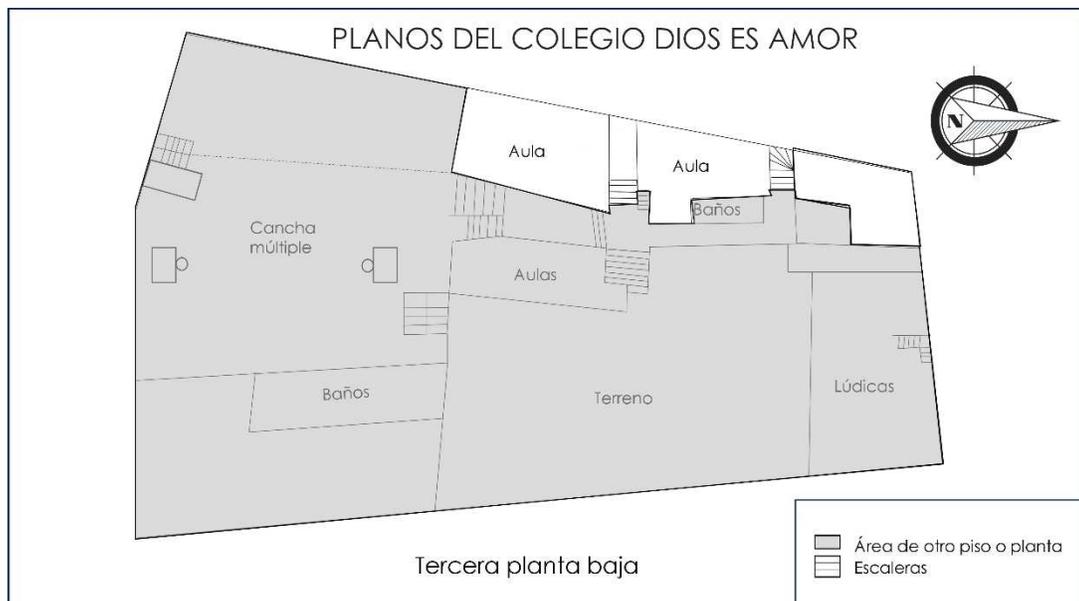


Figura 9. Plano 4: Tercera planta baja. **Fuente:** IEEE, 2017.

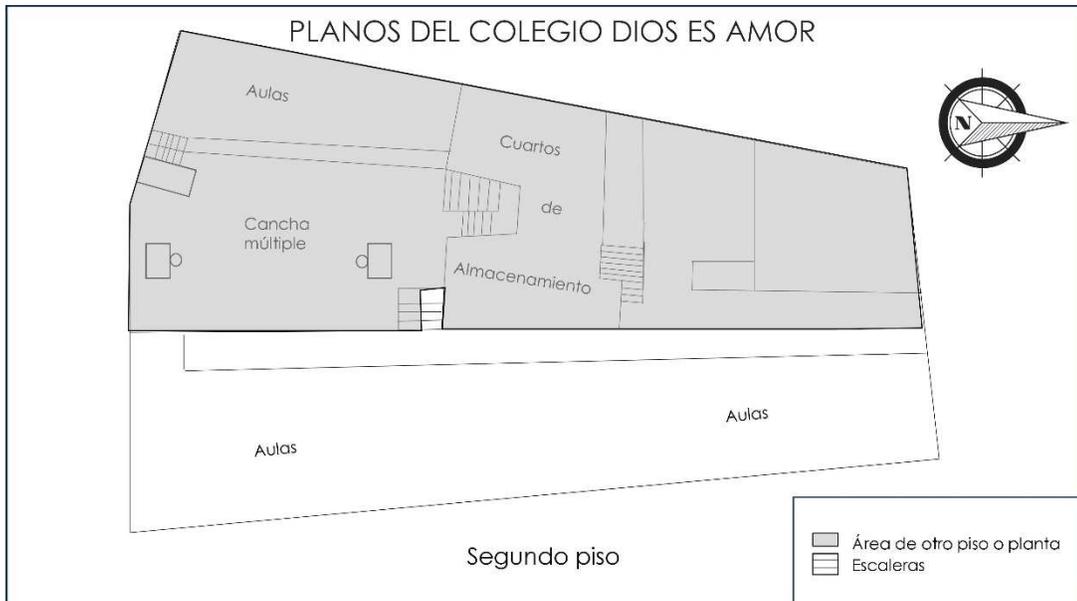


Figura 10. Plano 5: Segundo piso. **Fuente:** IEEE, 2017.

6.2. PARÁMETROS

6.2.1. Identificación de aspectos ambientales

En la tabla 11, se expone el área del colegio con la respectiva actividad que allí se lleva a cabo. Igualmente, se enuncia la regularidad o frecuencia con la que dicha actividad se genera, junto con el aspecto ambiental identificado, el cual indica la implicación que tiene la actividad en el proyecto.

Tabla 11. Identificación de aspectos ambientales.

Área	Actividad	Regularidad	Aspecto Ambiental
Administrativa	Papeleo y manejo de información	Diario	Generación de residuos sólidos de papel y cartón
Salones	Clases	Diario	Generación de residuos sólidos de papel y cartón
Cocina	Preparación de alimentos	Sujeto a eventos institucionales	Generación de residuos sólidos orgánicos
Enfermería	Inyectología	Sujeto a requerimientos de los estudiantes	Generación de residuos sólidos peligrosos de

Área	Actividad	Regularidad	Aspecto Ambiental
			carácter biosanitario o cortopunzante
Salón de artes	Talleres de pintura	Semanalmente	Generación de residuos potencialmente tóxicos

Fuente: Elaboración propia con base en: Secretaría Distrital de Ambiente, 2013.

6.2.2. Clasificación de residuos sólidos generados

En la institución se evidenciaron 2 niveles de clasificación, el primero se exhibe en la tabla 12 y corresponde a la clasificación de los residuos en los puntos ecológicos ubicados a lo largo de la institución. El segundo nivel de clasificación es aquel que se planeó para ser usado en el lugar de almacenamiento temporal, esta clasificación se muestra de forma detallada en la tabla 13.

En los puntos ecológicos se logró evidenciar ciertos problemas que dificultan la separación en la fuente, siendo uno de estos el etiquetado en las canecas, debido a que se encontraron 2 tipos de etiquetado de forma simultánea en algunos puntos ecológicos. Lo anterior genera confusión en la comunidad puesto que cada etiquetado indica una forma diferente de separar los residuos. Además, una de las canecas (negra) no presenta ningún tipo de etiquetado. Los colores de caneca que se repiten en la tabla 12 son aquellos que pertenecen al segundo etiquetado (ver figura 8).

Tabla 12. Clasificación de los residuos sólidos en los puntos ecológicos.

Color de la caneca	Residuos correspondientes	Etiqueta
Verde	Residuos orgánicos no cítricos	Vermicompost
Gris	Papel y cartón	Papel y cartón
Azul	Plástico, empaques, Tetra pak, icopor y tela	Plásticos
Negra	Orgánicos cítricos, servilletas usadas, polvo de barrido	Sin etiqueta
Verde	Orgánicos cítricos, servilletas usadas, polvo de barrido	No aprovechables
Negra	Residuos orgánicos no cítricos	Sin etiqueta

Fuente: Elaboración propia con base en: IEEE, 2019.



Figura 11. Etiquetado de puntos ecológicos vs. Almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 13. Clasificación de los residuos en el lugar de almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Color de la caneca	Residuos correspondientes	Etiqueta
Crema	Lumbricultura: Residuos orgánicos,	
Roja	Bombillos	
Azul	Plásticos, empaques, Tetra pak e icopor	 
Blanca	Vidrios	
Gris	Tela seca y mojada	
Negra	No aprovechables	

Fuente: Elaboración propia con base en: IIEE, 2019.

6.2.3. Identificación de prácticas y procedimientos de manejo de residuos sólidos existentes

A continuación, se presentan las acciones que se desarrollan en el colegio respecto a la gestión de los residuos sólidos. Si bien estas acciones están bien planteadas, su ejecución falla en varios puntos, pues la falta de organización dificulta que se lleven a cabo de manera correcta, en especial la separación en la fuente.

Tabla 14. Acciones orientadas a la gestión integral de residuos sólidos

Acciones orientadas a la gestión de residuos sólidos	Descripción
Separación en la fuente	Separación de los residuos según su tipo en el momento en que son desechados, por medio de los puntos ecológicos.
Recolección y clasificación	Se llevan las bolsas de cada punto ecológico al cuarto de almacenamiento temporal y son pesadas.
Lavado de los residuos	Se realiza la limpieza de los residuos aprovechables
Clasificación de los residuos	Los residuos son clasificados según lo descrito en la Tabla 13
Disposición de residuos no aprovechables	Presentación ante la empresa de recolección (Aseo internacional S.A.E.S.P.)
Taller de manualidades	Durante las clases de artes plásticas se desarrollarán talleres de manualidades con material aprovechable.
Comercialización	Los residuos de papel y cartón en buen estado son segregados para su venta.
Vermicompost	Los residuos orgánicos son separados y se vierten en una compostera automática donde se emplean lombrices para mejorar la degradación de los residuos.

Fuente: Elaboración propia con base en: IEEE, 2019.

6.2.4. Estado actual del cuarto de almacenamiento temporal

Se evidenció que actualmente el colegio cuenta con un cuarto destinado únicamente para el almacenamiento temporal de los residuos, llamado cuarto CLA, cuyas siglas significan Clasificación, Lavado y Almacenamiento. En él se almacenan los residuos sólidos hasta que son recolectados por la

empresa de Aseo Internacional S.A E.S.P., el grupo reciclador y/o en su defecto, por el profesor de artes para reutilizarlos en el taller de producción.

Cabe señalar que previo al cuarto CLA, los residuos sólidos eran almacenados en un cuarto ubicado en el segundo piso cerca a las aulas de clase. No obstante, según lo comentado por la rectora, se dejó de emplear dicho cuarto, principalmente porque era muy complicado transportar los residuos hasta la portería del colegio, donde eran recolectados. Además, que la ubicación del cuarto generaba molestias e impactos (contaminación por malos olores) a los estudiantes que empleaban las aulas circundantes.

No obstante, hoy en día tal y como en la primera visita realizada al colegio por parte de los investigadores en el mes de abril del año 2019, se evidencia que el colegio aún continúa haciendo uso de dicho cuarto para el almacenamiento de los residuos de papel y cartón. Es importante resaltar, que de acuerdo con los datos arrojados por la lista de chequeo aplicada en la primera visita dicho cuarto no cuenta con las condiciones óptimas para ser utilizado. A continuación, en la tabla 15 se registra la lista de chequeo que fue aplicada tanto para el cuarto del segundo piso como para el CLA.

Tabla 15. Lista de chequeo para la unidad de almacenamiento temporal de residuos sólidos, según el art.20 del Decreto 2981 de 2013.

N°	DESCRIPCIÓN	Cuarto CLA		Cuarto del segundo piso	
		Cumple		Cumple	
		Si	No	Si	No
1	¿Cuenta el lugar con fácil acceso para los usuarios?	x		x	
2	¿Los acabados del lugar permiten fácil limpieza evitando el desarrollo de microorganismos en general: ¿paredes lisas, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior?	x			x

N°	DESCRIPCIÓN	Cuarto CLA		Cuarto del segundo piso	
		Cumple		Cumple	
		Si	No	Si	No
3	¿El lugar cuenta con sistemas que permiten la ventilación tales como rejillas o ventanas; ¿también con sistemas de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje?	x			x
4	¿La construcción se hizo de forma que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores además de impedir el ingreso de animales domésticos?	x		x	
5	¿El lugar está cubierto para protección de aguas lluvias y cuenta con iluminación?	x			x

N°	DESCRIPCIÓN	Cuarto CLA		Cuarto del segundo piso	
		Cumple		Cumple	
		Si	No	Si	No
6	¿La ubicación del sitio causa molestias o algún tipo de impactos a la comunidad?		x	x	
7	¿Cuenta con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación?	x			x
8	¿Realiza aseo, fumigación y desinfección en las unidades de almacenamiento, con la regularidad que exige la naturaleza de la actividad que en ellas se desarrolla de conformidad con los requisitos y normas establecidas?		x		x
9	¿Permite al lugar el acceso de los vehículos recolectores?		x		x
10	¿Dispone de báscula en el	x			x

N°	DESCRIPCIÓN	Cuarto CLA		Cuarto del segundo piso	
		Cumple		Cumple	
		Si	No	Si	No
	lugar y lleva un registro para el control de la generación de residuos?				
11	¿Es de uso exclusivo para almacenar residuos sólidos y está debidamente señalizado?	x			x
12	¿Dispone de espacios por clase de residuo, de acuerdo con su clasificación (reciclable, peligroso, ordinario, etc.)?	x			x

Fuente: Elaboración propia con base en: Presidente de la República, 2013.

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla 15, claramente se evidencia que el cuarto acorde para el almacenamiento de los residuos es el cuarto CLA, dado que este ha sido acondicionado para tal fin. Sin embargo, este cuarto aún presenta algunas inconformidades como, por ejemplo: no se realiza fumigación al sitio, solo cuenta con iluminación natural, presenta desorden en el almacenamiento pese a que tiene espacios definidos para cada clase de residuo (ver figura 9).

Con respecto al cuarto del segundo piso, el día de la aplicación de la lista, se observó que en él se almacenaban pupitres junto con los residuos de papel y cartón, además dichos residuos no contaban con recipientes que impidieran el contacto directo de estos con el piso, el piso presentaba irregularidades y estaba encharcado, el sitio no contaba con señalización interna (espacio para cada clase de residuo) ni externa (nombre del lugar). Igualmente, presentaba condiciones de desorden y desaseo (ver figura 10).



Figura 12. Condiciones cuarto CLA. **Fuente:** Autores, 2019.



Figura 13. Condiciones cuarto del segundo piso. **Fuente:** Autores, 2019.

6.2.5. Cantidad de residuos sólidos generados

Por medio de la metodología de Cuarteo, se determinó que la cantidad de residuos sólidos generados en el Colegio Dios es Amor es de 140 kg cada 3 días.

6.2.6. Caracterización de residuos sólidos

Es de vital importancia conocer la caracterización de los residuos cuando se van a realizar actividades de planeación en torno a estos, por tal motivo se empleó el método de cuarteo para conocer la composición de los residuos sólidos generados por el colegio.

Los siguientes pasos se basan en la metodología propuesta por el doctor Kunitoshi Sakurai (2000) para la técnica del cuarteo:

1. Para realizar este trabajo se utiliza la muestra de un día. Se deben colocar los residuos en una zona pavimentada o sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con tierra, se recomienda la cancha de fútbol si se trata de un colegio.
2. Se rompen las bolsas y se vierte el desecho formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable: de 15 cm o menos.

- El montón se divide en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogen las dos partes opuestas (lados sombreados de la figura que se muestra a continuación) para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 90 kg de basura o menos.

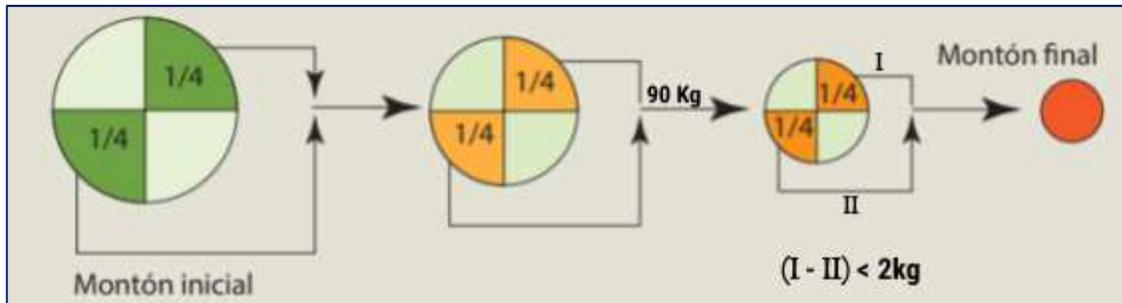


Figura 11. Metodología de Cuarteo.

Fuente: Castillo y Torsten, 2014. **Modificado por:** Autores, 2019.

- Se pesan los cuadrantes opuestos del montón de 90 Kg y si la diferencia entre estos es menor o igual a 2 Kg se mezclan para formar el montón final. En caso de que la diferencia sea mayor, se pesan los otros 2 cuadrantes opuestos, si la diferencia también es mayor a 2 Kg se vuelven a homogeneizar los 90 Kg, si es menor, se forma con estos cuadrantes el montón final (Alayón, 2018).
- Se separan los componentes del montón final y se clasifican en:
 - o Papel y cartón.
 - o Madera y follaje.
 - o Restos de alimentos.
 - o Plásticos.
 - o Metales.
 - o Vidrio.
 - o Otros (caucho, cuero, tierra, etc.).
- Los componentes se van clasificando en recipientes pequeños como bolsas, baldes o canastos que pueden ser de alrededor de 50 litros.
- Con ayuda de una balanza de menos de 10 kg, se deben pesar los recipientes pequeños vacíos antes de empezar la clasificación.
- Una vez concluida la clasificación, se pesan los recipientes con los diferentes componentes y por diferencia se saca el peso de cada componente.
- Se calcula el porcentaje de cada componente teniendo en cuenta los datos del peso total de los residuos recolectados en un día (W_t) y el peso de cada componente (P_i):

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} \times 100$$

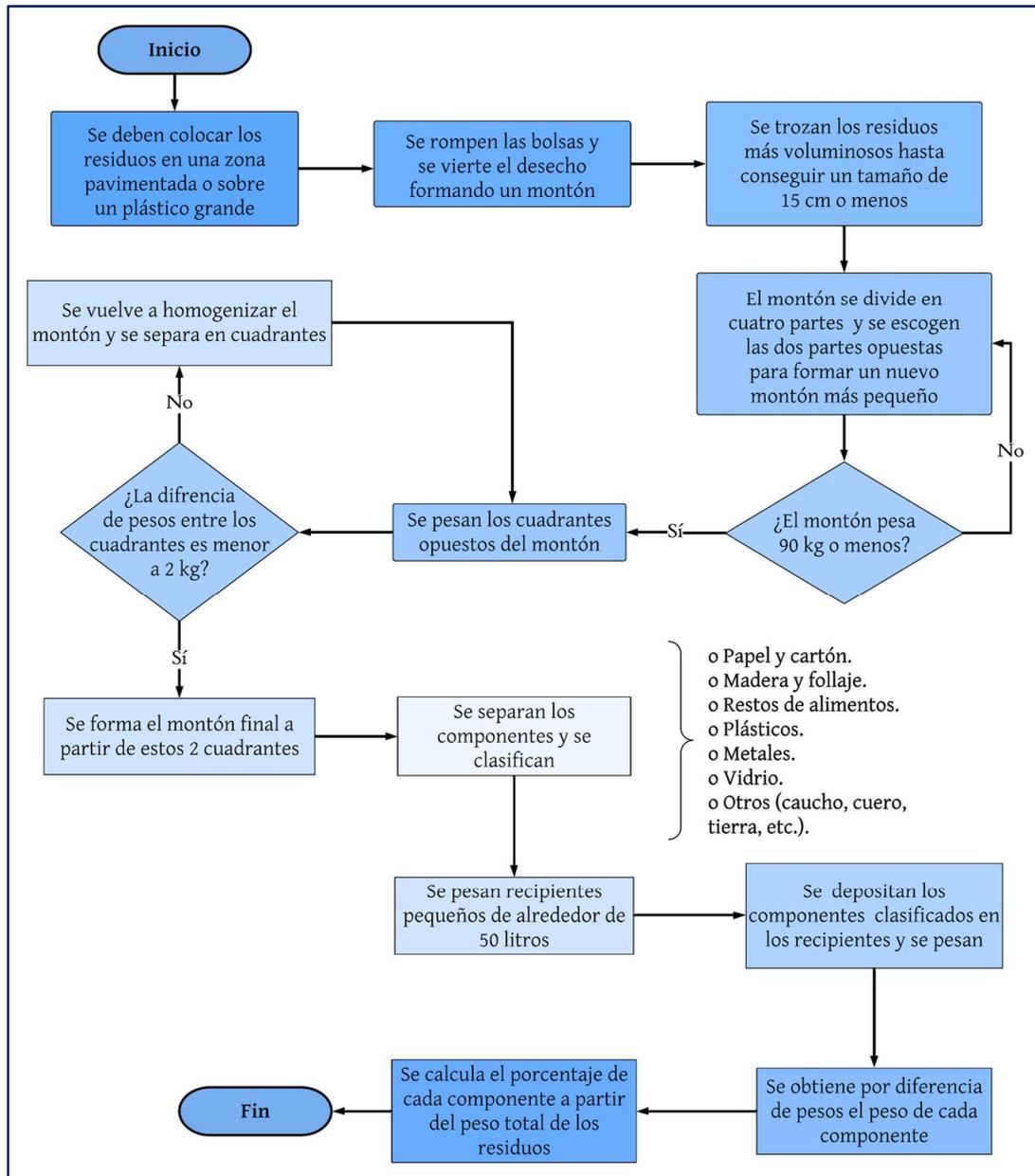


Figura 14. Flujograma de la metodología de cuarteo.

Fuente: Autores, 2019.

De tal forma que se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 16. *Pesaje de los residuos sólidos del cuadrante II clasificados.*

Cuadrante II									
Pesaje	Plásticos 1	Plásticos 2	Empaques plásticos	Empaques aluminio	Tetra Pak	Orgánicos	Papel y cartón	Otros	Total
Pesador (Kg)	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	588,8
Pesador con bolsa de residuos (Kg)	75,6	74,8	75,3	74,2	74,2	81,9	77	77	610
Peso residuos (Kg)	3,2		1,7	0,6	0,6	8,3	3,4	3,4	21,2
Porcentaje (%)	15,1		8,0	2,8	2,8	39,2	16,0	16,0	100

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 17. *Pesaje de los residuos sólidos del cuadrante IV clasificados.*

Cuadrante IV									
Pesaje	Plásticos 1	Plásticos 2	Empaques plásticos	Empaques aluminio	Tetra Pak	Orgánicos	Papel y cartón	Otros	Total
Pesador (Kg)	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	73,6	588,8
Pesador con bolsa de residuos (Kg)	74,6	75,2	75,2	74,2	74,3	80,2	76,6	78,1	608,4
Peso residuos (Kg)	2,6		1,6	0,6	0,7	6,6	3	4,5	19,6
Porcentaje (%)	13,3		8,2	3,1	3,6	33,7	15,3	23,0	100
Promedio porcentajes (%)	14,2		8,1	2,9	3,2	36,4	15,7	19,5	100

Fuente: Autores, 2019.

Masa de los residuos generados en porcentaje

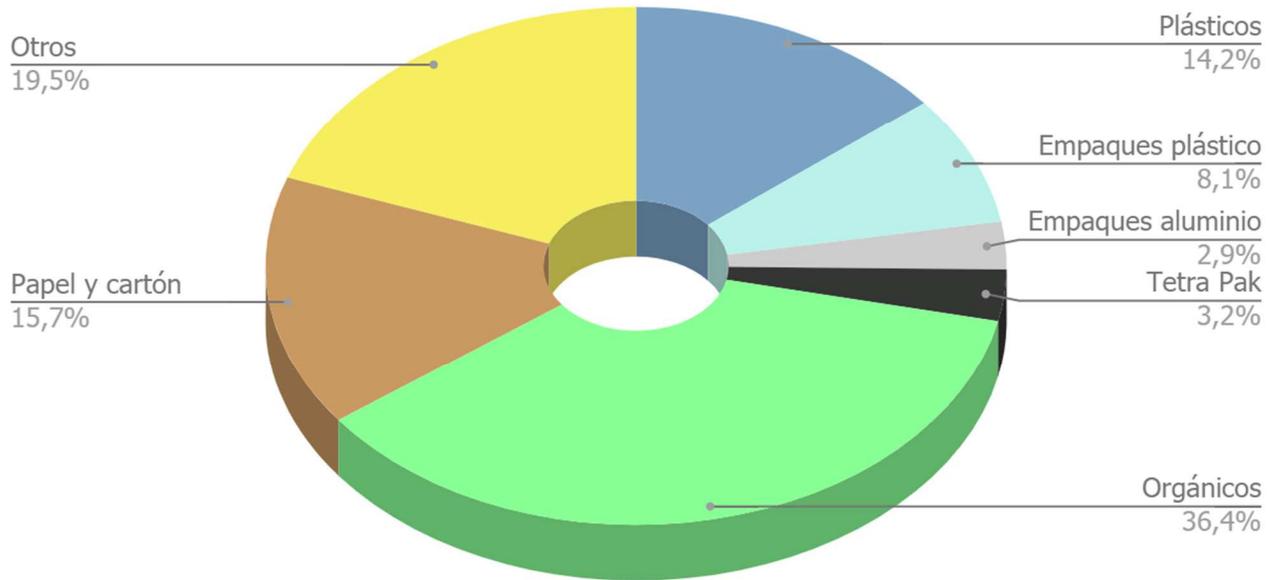


Figura 15. Porcentaje de residuos generaos en kg.

Fuente: Autores, 2019.

Volumen de los residuos generados en porcentaje

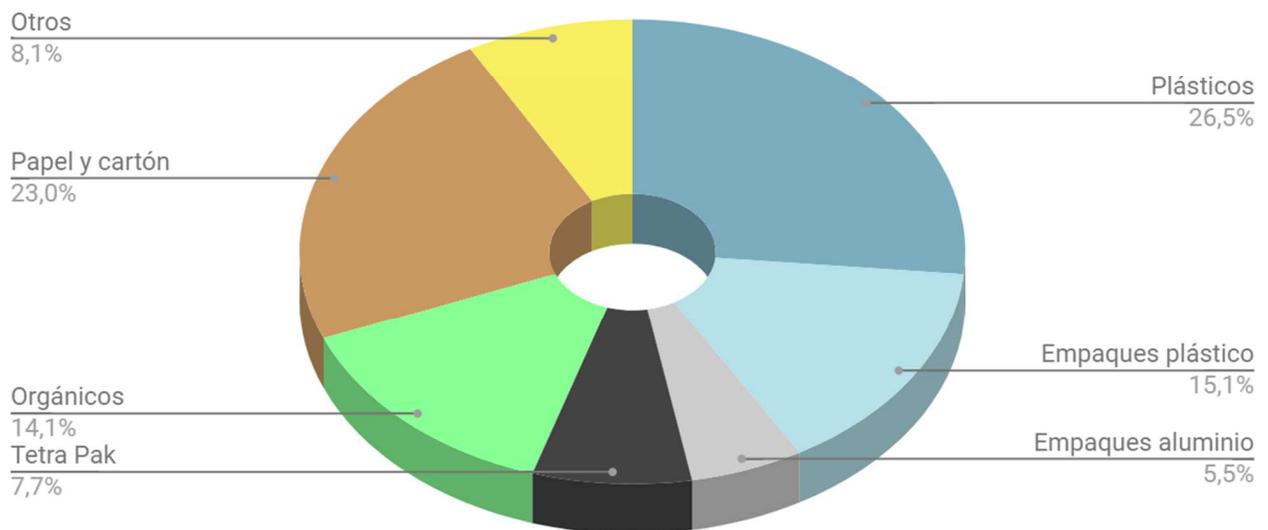


Figura 16. Porcentaje del volumen de residuos sólidos generados.
Fuente: Autores, 2019.

6.2.7. Producción per cápita – PPC

Tabla 18. Resumen de los datos recolectados y la PPC para el Colegio Dios es Amor.

Peso total de los residuos (Kg)	140
Tiempo de generación (días)	3
Población Estudiantil	614
Población de profesores y administrativos	30
Población de personal de apoyo	6
Población total	650
PPC (Kg/(persona*día))	0,072

Fuente: Autores, 2019.

6.2.8. Rutas de recolección

Por medio de observación directa, se recabo información primaria en cuanto a la ruta de recolección de los residuos sólidos dentro del colegio. Se evidenció, que actualmente no se cuenta con una ruta específica. De tal forma, que las empleadas del servicio comienzan la recolección de los residuos desde donde se encuentren ubicadas en el momento y sin que sea a una hora específica. Esto claramente, radica en la falta de planificación y orden dentro de la institución. A su vez, el transporte de residuos en medio de la comunidad institucional puede representar un riesgo para la salud de los estudiantes.

6.3. ÁRBOL DE PROBLEMAS

El árbol de problemas es una técnica que contribuye a la planificación del proyecto, puesto que posibilita el ordenamiento de las ideas presentes en un contexto determinado y a su vez, la identificación del problema central o focal que se quiere solucionar, abordando consigo las causas y efectos de éste (Sánchez, 2007; Martelo, Jiménez y Moncaris, 2017). Por lo tanto, el problema central que se formule debe ser claro y conciso, de tal forma que permita establecer diferentes alternativas de solución (Martínez y s.f).

Principalmente, se empleó esta metodología porque es una forma de representar el problema de forma sencilla, es decir que para el lector es claro identificar que está ocurriendo (problema central),

por qué está ocurriendo (causas) y que es lo que está ocasionando (efectos o consecuencias) dicha situación.

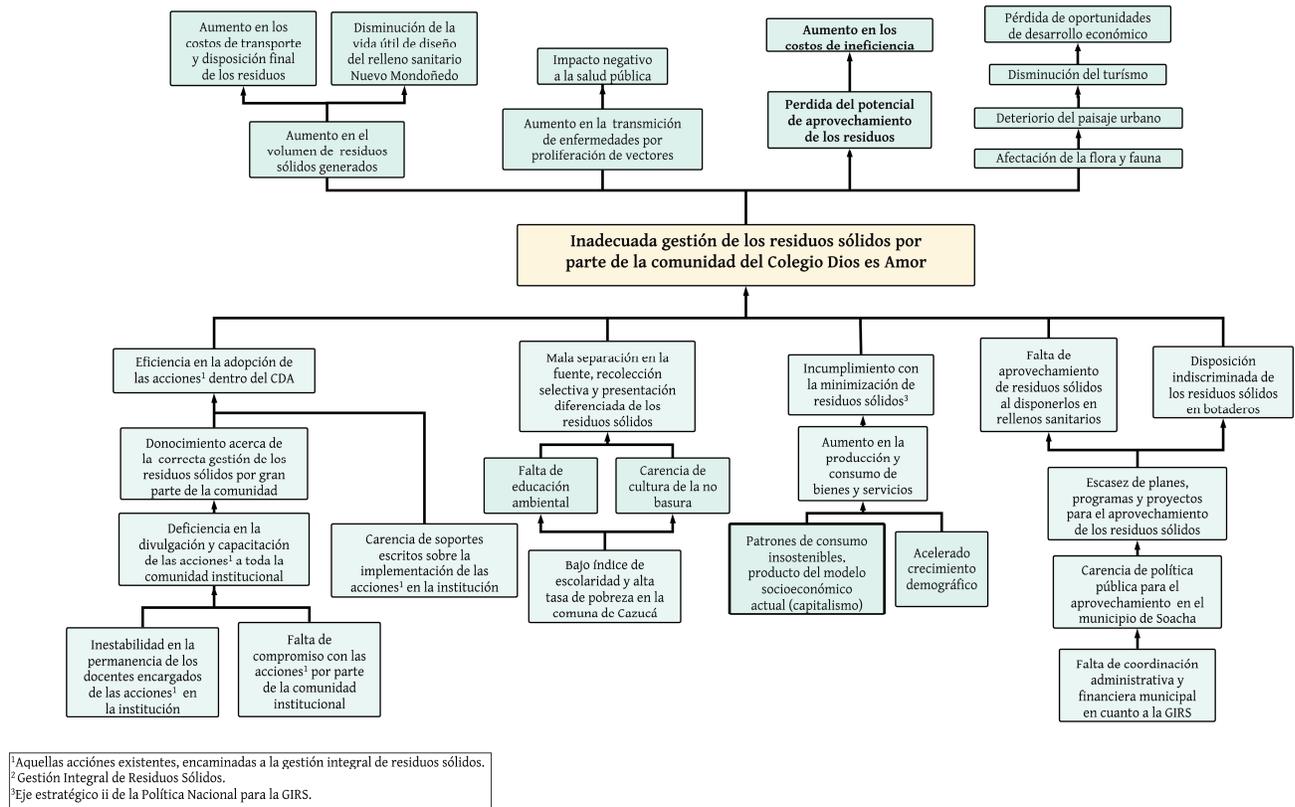


Figura 17. Árbol de problemas. **Fuente:** Autores, 2019.

7. OBJETIVOS Y METAS

7.1. ÁRBOL DE OBJETIVOS

El método del árbol de medios y fines (árbol de objetivos), permite transformar el árbol de problemas, las causas (raíces) en medios y los efectos (hojas) en fines. Puesto que, las situaciones negativas del árbol de problemas tienen que ser reformuladas en situaciones positivas. Esta herramienta aporta a la consideración de las prioridades y a la evaluación de la viabilidad de los objetivos. Además, de la identificación de los recursos para lograr los fines deseados (Martínez y Fernández, 2008, p.13).

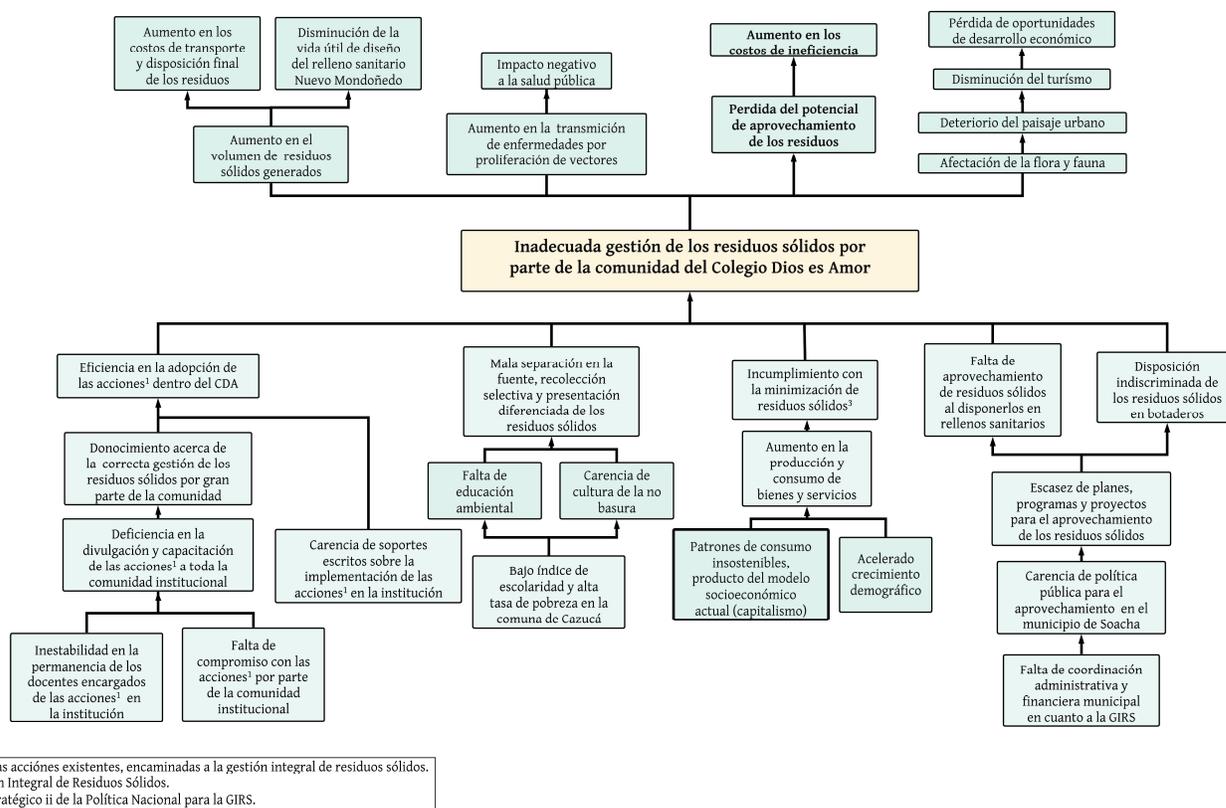


Figura 18. Árbol de objetivos. **Fuente:** Elaboración propia con referencia en: Figura 1.

8. PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PGIRS

Para la construcción de los programas, se eligió la metodología de Plan de Manejo Ambiental (PMA) que se presenta en los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA), específicamente algunos de los formatos que se establecen en el documento, los cuales fueron adaptados para que respondan únicamente al alcance del proyecto.

Formato ICA-1a. Este formato indica el estado de cumplimiento de los programas que conforman el PMA, sin embargo, este fue modificado para adaptarse a las estrategias de mejoramiento en lo que respecta a la gestión de los residuos sólidos, sin embargo, se mantuvo la estructura de programa ambiental. Se adaptó el título del formato, así como los apartados del formato que indicaban el estado de cumplimiento, puesto que únicamente se buscó exponer las estrategias, las metas propuestas, los parámetros de control y las actividades a ejecutar para su cumplimiento

Tabla 19. Ficha para las estrategias de mejoramiento de la gestión integral de residuos sólidos.

 Corporación Dios es Amor	DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL COLEGIO DIOS ES AMOR, CAZUCÁ, SOACHA	 UNIVERSIDAD EL BOSQUE
---	---	---

 Corporación Dios es Amor	ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		FICHA: 0__
ESTRATEGIA:		FECHA:	
1. OBJETIVO	2. METAS		3. INDICADORES
	N°	Descripción	Descripción o fórmula
	1		
	2		
	3		
ACCIONES POR DESARROLLAR			
		POBLACIÓN OBJETIVO:	
OBSERVACIONES GENERALES:		<u>PROFESIONAL RESPONSABLE</u>	
		NOMBRE:	
		FIRMA:	

Fuente: Autores, 2019.

8.1. PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La minimización tiene como propósito principalmente evitar la generación de residuos sólidos, sin embargo, la asamblea legislativa del distrito federal - II legislatura (2003) enuncia que este concepto también incluye el aprovechamiento de los residuos sólidos que ya han sido generados. Por lo tanto, en la tabla 20 se expone un programa de minimización de residuos sólidos enfocado a la regla de las 3R (reutilizar, reutilizar y reciclar). Esto como respuesta a la creciente necesidad de disminuir el flujo de residuos sólidos, dado que su manejo representa costos significativos para los generadores y ocasiona impactos ambientales negativos (Hernández, 2014).

Por consiguiente, entre las actividades del programa de la ficha 01, se planteó que los estudiantes tanto de primaria como de bachillerato utilicen los residuos de papel, cartón y/o plástico que se generan dentro de la institución para realizar manualidades sencillas pero llamativas (ver figura 17), de tal modo que estas realmente puedan ser comercializadas en los diferentes eventos internos que lleve a cabo la institución. Esto con la finalidad de que se aplique la regla de reutilizar, la cual contribuye a la reducción en la demanda de los recursos naturales y, por ende, a la conservación de estos (Brito y Giraldo, 2016).

Cabe la pena señalar, que en caso de lograr el 100% del aprovechamiento de los residuos mencionados anteriormente, sumado los orgánicos que serían utilizados en su totalidad para la actividad del compostaje; se reduciría en un 66,3% la cantidad de residuos que serían dispuestos en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo.

Tabla 20. *Ficha 01: Programa de minimización de residuos sólidos.*

 <p>CDA Corporación Dios es Amor</p>		<p>ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</p>		<p>FICHA: 01</p>
<p>ESTRATEGIA: Programa de minimización de residuos sólidos.</p>			<p>FECHA: 10/10/19</p>	
<p>1. OBJETIVO</p>		<p>2. METAS</p>		<p>3. INDICADORES</p>
<p>Disminuir el volumen de residuos sólidos generados por el Colegio Dios es Amor que llegan al relleno Nuevo Mondoñedo, ubicado vía la Mesa - Mosquera, Bojacá, Cundinamarca.</p>		<p>N°</p>	<p>Descripción</p>	<p>Descripción o fórmula</p>
		<p>1</p>	<p>Disminución en un 20% de la generación de residuos sólidos para junio del 2020.</p>	<p>(Generación anterior - Generación actual / Generación anterior) *100</p>
		<p>2</p>	<p>Disminución en un 95% de la generación de residuos sólidos orgánicos mediante la implementación del compostaje en junio de 2020.</p>	<p>(Generación anterior - Generación actual / Generación anterior) *100</p>
		<p>3</p>	<p>Reducir el uso de vasos plásticos en el área administrativa en un 90% para junio de 2020.</p>	<p>(Consumo de vasos/mes)</p>

	4	Incorporar las actividades de reutilización mediante la creación de manualidades en las clases de artes tanto de primaria como de bachillerato para diciembre de 2020.	(Cantidad de manualidades terminadas mes) (Cantidad de manualidades vendidas mes)
--	---	--	--

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

Con la finalidad de promover una cultura ciudadana en cuanto a la reducción de residuos sólidos generados dentro de la comunidad institucional, se plantea lo siguiente:

- Área administrativa:
- Reemplazar el uso de vasos plásticos por pocillos o termos.
- Promover el uso racional de papel: fotocopiar e imprimir a doble cara; elegir un tamaño de fuente pequeño; asegurar la configuración correcta de las páginas; evitar impresiones y copias innecesarias (usar el correo electrónico); asegurar el conocimiento del personal sobre el uso adecuado de impresoras y fotocopiadoras.
- Salones de clase:
- Promover el uso racional de papel: no arrancar hojas del cuaderno (solo en caso de que sea necesario); reutilizar el papel usado por una cara.
- Depositar el papel en lo posible limpio y sin arrugar en la caja destinada para la recolección de este.
- Compostaje:
- Hacer uso de los residuos orgánicos para generación de compost.
- Taller de producción:
- Realizar manualidades con los residuos aprovechables (papel, cartón y plástico): lámparas con botellas plásticas por estudiantes de bachillerato y canastas con botellas plásticas por estudiantes de

**POBLACIÓN
OBJETIVO:**
Comunidad educativa.

primaria. De tal forma, que puedan ser vendidas y así, generar ingresos extra al colegio.

- Llevar a cabo una “feria de reutilización” dos veces al año, en aras de que los proyectos que se presenten sean elaborados (en medida de lo posible) netamente con los residuos aprovechables generados en la institución.

OBSERVACIONES GENERALES: La coordinadora formativa es la encargada del servicio social y los estudiantes de noveno grado son aquellos que prestan el servicio social en la institución.

Para cada una de las actividades, se debe llevar registro de las personas que participan.

RESPONSABLE

Rectora,
coordinadora
formativa, docentes
(biología y química)
y estudiantes de
noveno grado.

Fuente: Autores, 2019.



Figura 19. Manualidades primaria y bachillerato. **Fuente:** Autores, 2019.

8.2. PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La educación ambiental es la herramienta más valiosa para la gestión integral de residuos sólidos en las instituciones educativas, puesto que esta es crucial para generar procesos de aprendizaje por medio del desarrollo de habilidades y conocimientos requeridos (Barraza, Duque-Aristizábal, &

Rebolledo, 2003) según el contexto de la institución. De modo que, estos ayuden a la comunidad a tomar conciencia de las problemáticas asociadas a su entorno y así, poder construir alternativas de solución a dichos problemas (Jáuregui, 2017).

Por ende, el programa contemplado en la tabla 21 se definió principalmente como respuesta a la falta de educación ambiental y cultura de la no basura que presenta la comunidad. A esto se le asocian dos factores:

1. La situación socioeconómica de la comuna donde se encuentra ubicado el colegio, en la que priman los estratos 1 y 2 y a su vez, se presentan los índices más bajos de inasistencia escolar (Alcaldía de Soacha, 2015).
2. La falta de interés y compromiso por parte de la comunidad del CDA, con respecto a las acciones previamente implementadas por terceros y/o la misma institución en materia de gestión integral de residuos.

Por tal razón, el programa busca ampliar el conocimiento de la comunidad con respecto a la inadecuada gestión de los residuos sólidos. Al igual que generar cambios en la cultura de la comunidad institucional (principalmente de los estudiantes), a través de la modificación de hábitos, valores y actitudes que generen un compromiso por parte del colegio respecto a la participación activa en los asuntos relacionados con la gestión integral de los residuos (Escuela Superior de Administración Pública, 2016).

Tabla 21. Ficha 02: Programa de sensibilización y educación sobre la importancia de la adecuada gestión integral de los residuos sólidos.

 <p>CDA Corporación Dios es Amor</p>	<p>ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</p>		<p>FICHA: 02</p>
<p>ESTRATEGIA: Programa de sensibilización y educación sobre la importancia de la adecuada gestión integral de los residuos sólidos.</p>		<p>FECHA: 10/10/19</p>	
<p>1. OBJETIVO</p>	<p>2. METAS</p>		<p>3. INDICADORES</p>
<p>Informar sobre la importancia de la adecuada gestión de los residuos sólidos y fomentar la participación de la comunidad educativa en las diferentes actividades que se</p>	<p>N°</p>	<p>Descripción</p>	<p>Descripción o fórmula</p>
	<p>1</p>	<p>Divulgar el PGIRS al 80% de la comunidad educativa en marzo de 2020.</p>	<p>(Cantidad de personas informadas Total población educativa) *100</p>
	<p>2</p>	<p>Informar al 90% de la comunidad educativa sobre los riesgos</p>	<p>(Cantidad de personas informadas Total población educativa) *100</p>

realicen para dicha finalidad.		ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos en febrero de 2020.	
	3	Informar al 90% de la comunidad educativa sobre los beneficios de la adecuada gestión de los residuos sólidos en febrero de 2020.	(Cantidad de personas informadas / Total población educativa) * 100
	4	Informar al 90% de la comunidad educativa el contenido y aplicación del Plan de Contingencia en marzo de 2020.	(Cantidad de personas informadas / Total población educativa) * 100
	5	Socializar la campaña de sensibilización ambiental al 100% de la población estudiantil en febrero de 2020.	(Cantidad de personas informadas / Total población educativa) * 100
	6	Evaluar al 95% de la población educativa sobre el temario abordado en el presente programa en mayo de 2020.	(Cantidad de personas evaluadas / Total población estudiantil) * 100

ACTIVIDADES POR DESARROLLAR

Con la finalidad de generar conciencia a la comunidad educativa con respecto al contexto de la institución en cuanto a la gestión de los residuos, se plantea lo siguiente:

Divulgar a la comunidad educativa el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del colegio.

Informar a la comunidad educativa sobre los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos (contaminación del aire, agua y suelo, pérdida de la biodiversidad, problemas de salud pública,

POBLACIÓN OBJETIVO:
Comunidad educativa.

<p>proliferación de vectores y colapso de la vida útil de diseño de los rellenos sanitarios como el de Nuevo Mondoñedo).</p> <p>Informar a la comunidad educativa sobre los beneficios de la adecuada gestión de los residuos sólidos (mantenimiento de la calidad del paisaje, ingreso de recursos económicos, generación de abono para las plantas y buena calidad del aire y del suelo).</p> <p>Informar a la comunidad educativa el contenido y aplicación del Plan de Contingencia del colegio frente a los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos.</p> <p>Elaborar una campaña de sensibilización ambiental orientada a la eliminación de la inadecuada disposición de los residuos sólidos (arrojado de residuos en el piso) por parte de algunos estudiantes del colegio.</p> <p>Realizar actividades didácticas acordes a la edad y grado académico; con la finalidad de asegurar que el temario a abordar en el presente programa va a ser comprendido por los estudiantes. De igual forma, en esta actividad debe incluirse un medio de evaluación para establecer el nivel de dicha comprensión.</p>	
<p>OBSERVACIONES GENERALES: La coordinadora formativa es la encargada del servicio social.</p> <p>Para cada una de las actividades, se debe llevar registro de las personas que participan.</p>	<p><u>RESPONSABLE</u> Rectora, coordinadora formativa y docentes (biología y química).</p>

Fuente: Autores, 2019.

8.3. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA Y PRESENTACIÓN DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Para el óptimo funcionamiento del proceso de gestión integral de residuos sólidos al interior del colegio, se deben tener en cuenta los subprocesos de separación en la fuente, recolección y transporte (Memon, 2010), en los cuales se presentan las principales debilidades del colegio. Por tal motivo, el programa consignado en la tabla 22 se formuló con el propósito de fortalecer el conocimiento de la comunidad en dichas temáticas.

Según ICONTEC (2009), la separación en la fuente permite obtener un mejoramiento en la calidad de los residuos, optimizando bien sea su aprovechamiento o disposición final. Seguido a esto, es clave la recolección selectiva de los residuos con la finalidad de evitar cualquier tipo de contaminación en cuanto al producto, la persona recolectora y/o el entorno. De tal forma, que dicha recolección debe hacerse por medio de bolsas que permitan la presentación correcta de los residuos sólidos ante la empresa pública de aseo Empresa de Aseo Internacional S.A. E.S.P., 2016.

Tabla 22. Ficha 03: Programa de capacitación sobre la separación en la fuente, recolección selectiva y presentación diferenciada de los residuos sólidos generados en la institución educativa.

 <p>CDA Corporación Dios es Amor</p>	<p>ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS</p>		<p>FICHA: 03</p>
<p>ESTRATEGIA: Programa de capacitación sobre la separación en la fuente, recolección selectiva y presentación diferenciada de los residuos sólidos generados en la institución educativa.</p>			<p>FECHA: 10/10/19</p>
<p>1. OBJETIVO</p>	<p>2. METAS</p>		<p>3. INDICADORES</p>
<p>Promover y enseñar la correcta separación de los residuos sólidos según lo generado en cada una de las áreas de la institución educativa. Al igual, que la apropiada recolección interna y presentación de los residuos.</p>	<p>Nº</p>	<p>Descripción</p>	<p>Descripción o fórmula</p>
	<p>1</p>	<p>Capacitar al 100% de la población estudiantil en febrero de 2020.</p>	<p>(Cantidad de personas capacitadas Total población estudiantil) *100</p>
	<p>2</p>	<p>Capacitar al 100% de las empleadas del servicio en diciembre de 2019.</p>	<p>(Cantidad de empleadas capacitadas Total empleadas del servicio) *100</p>
<p>ACTIVIDADES POR DESARROLLAR</p>			
<p>Para dar cumplimiento con el objetivo del presente programa, se plantea lo siguiente:</p> <p>Capacitar a los estudiantes de todos los grados en cuanto a la separación en la fuente de los residuos sólidos no peligrosos generados en la institución. De tal forma, que no se mezclen y así aquellos con potencial de aprovechamiento lo puedan conservar.</p> <p>Capacitar a las empleadas del servicio con respecto a la separación en la fuente, enfocándose en la correcta configuración de las canecas en los puntos ecológicos tras lavarlas (coincidencia de la caneca, la tapa de la misma y su señalización).</p> <p>Capacitar a las empleadas del servicio en cuanto a la correcta recolección selectiva de los residuos y el adecuado manejo de las bolsas plásticas, con el fin de evitar la mezcla de los residuos al momento de transferirlos de los recipientes del punto ecológico a dichas bolsas.</p>			<p>POBLACIÓN OBJETIVO: Comunidad educativa.</p>

<p>OBSERVACIONES GENERALES: La coordinadora formativa es la encargada del servicio social y los estudiantes de noveno grado son aquellos que prestan el servicio social en la institución.</p> <p>Para cada una de las actividades, se debe llevar registro de las personas que participan.</p>	<p>RESPONSABLE Rectora, coordinadora formativa, docentes (biología y química) y estudiantes de grado noveno y empleadas del servicio.</p>
--	--

Fuente: Autores, 2019.

9. CRONOGRAMA

Con la finalidad de realizar la planificación de los programas propuestos anteriormente, se elaboró un cronograma por cada uno de ellos. De tal forma, que se pueda visualizar tanto los plazos de ejecución como los responsables asignados para el cumplimiento de las actividades consignadas en cada programa.

Tabla 23. Cronograma del programa de sensibilización y educación sobre la importancia de la adecuada gestión integral de los residuos sólidos.

CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS																
Actividad	Responsable	Años														
		2019						2020								
		Meses														
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Reemplazar el uso de vasos plásticos por pocillos o termos	Rectora, coordinadora formativa, docentes de biología y química y estudiantes de noveno grado															
Promover el uso racional de papel																
Depositar el papel en lo posible limpio y sin arrugar en la caja destinada para la recolección de este																

<p>Capacitar a las señoras del aseo con respecto a la separación en la fuente, enfocándose en la correcta configuración de las canecas en los puntos ecológicos tras su lavado</p>															
<p>Capacitar a las empleadas del servicio en cuanto a la correcta recolección selectiva de los residuos y el adecuado manejo de las bolsas plásticas</p>															

Fuente: Autores, 2019.

10. PLAN FINANCIERO

Con la finalidad de realizar la gestión de los recursos de los programas propuestos anteriormente, se elaboró un presupuesto por cada uno de ellos. De tal forma, que se pueda visualizar conforme a los plazos de ejecución la cantidad de dinero que debe ser invertida según la actividad.

Tabla 26. Presupuesto del programa de minimización de residuos sólidos.

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS																
Actividad	Responsable	Años														
		2019				2020										
		Meses														
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Reemplazar el uso de vasos plásticos por pocillos o termos	Rectora					\$21.800		\$21.800	\$21.800		\$21.800					
Promover el uso racional de papel																
Depositar el papel en lo posible limpio y sin arrugar en la caja destinada para la recolección de este						\$6.500										
Hacer uso de los residuos orgánicos para generación de compost						\$158.648				\$158.648						

Realizar manualidades con los residuos aprovechables					\$7.500	\$23.800	\$23.800		\$7.500	\$7.125			\$7.125	\$7.125
Llevar a cabo una “feria de reutilización”														
Subtotal de la inversión					\$172.670	\$45.600	\$45.600	\$158.648	\$29.300	\$7.125			\$7.125	\$7.125
Total de la inversión del programa	\$473.193													

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 27. Cronograma del programa de sensibilización y educación sobre la importancia de la adecuada gestión integral de los residuos sólidos.

**PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN Y EDUCACIÓN SOBRE LA IMPORTANCIA DE LA
ADECUADA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

Actividad	Responsable	Años														
		2019				2020										
		Meses														
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Divulgar a la comunidad educativa el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del colegio	Rectora															
Informar a la comunidad educativa sobre los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos																
Informar a la comunidad educativa sobre los beneficios de la adecuada gestión de los residuos sólidos																

<p>Informar a la comunidad educativa el contenido y aplicación del Plan de Contingencia del colegio frente a los riesgos ambientales por la inadecuada gestión de los residuos sólidos</p>																				
<p>Elaborar una campaña de sensibilización ambiental orientada a la eliminación de la inadecuada disposición de los residuos sólidos por parte de algunos estudiantes del colegio</p>					\$7.000	\$7.000														
<p>Realizar actividades didácticas acordes a la edad y grado académico; con la finalidad de asegurar que el temario a abordar en el presente</p>							\$25.000	\$25.000	\$25.000											

programa va a ser comprendido por los estudiantes																				
Subtotal de la inversión					\$7.000	\$7.000	\$25.000	\$25.000	\$25.000											
Total de la inversión del programa	\$89.000																			

Fuente: Autores, 2019.

Tabla 28. Cronograma del programa de capacitación sobre la separación en la fuente, recolección selectiva y presentación diferenciada de los residuos sólidos generados en la institución educativa.

PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE, RECOLECCIÓN SELECTIVA Y PRESENTACIÓN DIFERENCIADA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA		
Actividad	Responsable	Años

		2019				2020												
		Meses																
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Capacitar a los estudiantes de todos los grados en cuanto a la separación en la fuente de los residuos sólidos no peligrosos generados en la institución	Rectora					\$6.800	\$6.800											
Capacitar a las señoras del aseo con respecto a la separación en la fuente, enfocándose en la correcta configuración de las canecas en los puntos ecológicos tras su lavado					\$6.800													
Capacitar a las empleadas del servicio en cuanto a la correcta recolección selectiva de los residuos y el adecuado manejo de las bolsas plásticas					\$6.800													
Subtotal de la inversión					\$13.600	\$6.800	\$6.800											
Total de la inversión del programa		\$27.200																

Fuente: Autores, 2019.