

**EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA NÚCLEO ESCOLAR RURAL CALOTO Y SU ARTICULACIÓN CON
LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

CLAUDIA ELENA GONZÁLEZ VALENCIA

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA SANITARIA Y
AMBIENTAL**

Director:

JOHNNY HAROLD ROJAS PADILLA

Economista, MSc., PhD.

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE
INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI**

2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3. JUSTIFICACIÓN	16
4. OBJETIVOS	18
4.1. Objetivo General	18
4.2. Objetivos Específicos	18
5. MARCO TEÓRICO	18
5.1. Educación Ambiental	18
5.2. Principios Fundamentales de la Educación Ambiental	20
5.3. Vertientes de la Educación Ambiental	22
5.4. Metodologías en la Educación Ambiental	24
5.5. Gestión integral de residuos de residuos sólidos.	25
6. METODOLOGÍA	27
6.1. Descripción de la zona de estudio	27
6.2. Caracterización de la gestión de residuos sólidos	28
6.2.1. Recolección y caracterización de los residuos sólidos	29
6.2.2. Segregación de residuos sólidos	31
6.2.3. Recipientes de recolección primaria de residuos sólidos	32
6.2.4. Recolección Interna	33
6.2.5. Almacenamiento temporal	34
6.2.6. Presentación, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos	35
6.3. Articulación de la gestión de residuos sólidos y la educación ambiental	36
6.3.1. Análisis documental del PRAE y PEI como evaluación estratégica y normativa.	36
6.3.2. Diagnóstico participativo	37
6.3.2.1. Población y muestra	37
6.3.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de información	40
6.3.3. Análisis de la incidencia de la educación ambiental en las prácticas de manejo de residuos sólidos	44
6.4. Propuesta de estrategias para mejorar la gestión de residuos sólidos	46
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	47
7.1. Estado actual de la gestión de residuos sólidos en la institución	48
7.1.1. El PEI y el PRAE en la gestión de residuos sólidos.	48
7.1.2. Composición y cantidad de residuos sólidos generados	49
7.1.3. Segregación en la fuente	57
7.1.4. Recipientes de recolección primaria de residuos sólidos	58
7.1.5. Recolección interna	61
7.1.6. Almacenamiento temporal	63
7.1.7. Presentación, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos	65

7.2. Articulación de la gestión de residuos sólidos y la educación ambiental.	67
7.2.1. Análisis documental del PRAE y PEI como evaluación estratégica y normativa.	67
7.2.2. Conocimientos y percepciones de la comunidad educativa sobre la gestión de residuos sólidos	73
7.2.2.1. Apropiación del conocimiento ambiental	74
7.2.2.2. Participación activa y corresponsabilidad institucional	88
7.2.2.3. Transformación de las prácticas de manejo de residuos sólidos	92
7.2.3. Coherencia entre discurso ambiental y práctica institucional	97
7.3. Propuestas de mejora para la gestión de residuos sólidos en la institución	100
7.3.1. Estrategias diseñadas	101
7.3.2. Plan de implementación y seguimiento	111
7.3.2.1. FASE I. Corto plazo	111
7.3.2.2. FASE II. Mediano plazo	112
7.3.2.3. FASE III. Largo plazo	114
7.3.2.4. Estrategia de seguimiento y evaluación	115
8. CONCLUSIONES	116
9. RECOMENDACIONES	117
10. BIBLIOGRAFÍA	118
11. ANEXOS	127

Tabla 1. Indicadores nacionales de gestión de residuos sólidos en Colombia.	11
Tabla 9. Distribución proporcional de la muestra por grado según el tamaño de población.	40
Tabla 2. Residuos sólidos generados, ppe y ppc para cada uno de los días de muestreo.	50
Tabla 3. Cantidad y composición de residuos sólidos generados en toda la institución por día.	52
Tabla 4. Estado de segregación de los RS en la diferentes áreas escolares.	57
Tabla 5. Estado de los contenedores de RS	59
Tabla 6. Evaluación de recolección interna.	62
Tabla 7. Evaluación de condiciones del almacenamiento externo.	63
Tabla 8. Gestión externa de residuos sólidos.	66
Tabla 10. Dimensionamiento de la capacidad de almacenamiento requerida para los residuos sólidos generados en cada zona de la institución.	102
Tabla 11. Especificaciones técnicas y dimensiones del almacenamiento temporal de residuos sólidos.	107
Tabla 12. Fase I de implementación y seguimiento de las propuestas de gestión de residuos sólidos.	111
Tabla 13. Fase II de implementación y seguimiento de las propuestas de gestión de residuos sólidos.	113
Tabla 14. Fase III de implementación y seguimiento de las propuestas de gestión de residuos sólidos.	114

Lista de figuras

Figura 1. Generación de residuos sólidos por área.	52
Figura 2. Tipos y cantidad de residuos sólidos generados por área.	55
Figura 3. Ubicación de contenedores y puntos ecológicos en la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto.	61
Figura 4. Educación ambiental en el PEI y el PRAE.	69
Figura 5. Acciones institucionales sobre residuos sólidos.	71
Figura 6. Participación en procesos ambientales.	72
Figura 7. Evaluación de impacto de las acciones ambientales.	74
Figura 8. Percepción de los estudiantes sobre la existencia de diferentes tipos de residuos sólidos.	77
Figura 9. Residuos percibidos por los estudiantes como los más dañinos para la salud de las personas y para el ambiente.	80
Figura 10. Conocimiento de los estudiantes sobre los residuos sólidos que pueden reciclarse o reutilizarse.	82
Figura 11. Conocimiento de los estudiantes sobre la forma adecuada de separar los diferentes tipos de residuos sólidos.	84
Figura 12. Conocimiento de los estudiantes sobre los colores de las canecas para la disposición de los diferentes tipos de residuos sólidos.	87
Figura 13. Percepción de los estudiantes sobre la inclusión de temas sobre residuos sólidos y medio ambiente en las clases.	89
Figura 14. Percepción de los estudiantes sobre el compromiso institucional frente a la gestión de residuos sólidos.	91
Figura 15. Percepción de los estudiantes sobre la inclusión de los residuos sólidos en los proyectos escolares y el impacto de las actividades ambientales.	93
Figura 16. Residuos sólidos fuera de las canecas en diferentes lugares de la institución.	96
Fuente: Autora (2025)	96
Figura 17. Problemas percibidos por los estudiantes como causa de la disposición inadecuada de los residuos sólidos.	98
Figura 18. Hábitos y prácticas de los estudiantes.	100

Lista de anexos

Anexo 1. Almacenamiento interno (Recipientes para depositar los residuos sólidos)	127
Anexo 2. Almacenamiento externo	127
Anexo 3. Ficha de observación	127
Anexo 4. Entrevista Auxiliares de servicios generales	127
Anexo 5. Entrevista Restaurante y Tienda escolar	127
Anexo 6. Hoja de registro de datos de recolección de residuos	127
Anexo 7. Lista de verificación de áreas observadas	127
Anexo 8. Entrevista profesores miembros del comité ambiental	127
Anexo 9. Encuesta a estudiantes	127

*A la memoria de mi mamá,
presente en cada paso, incluso en la ausencia.*

*A mi papá,
por su apoyo constante y silencioso.*

*A mis hermanas: Vilma, Yuri, Dolly, Karolina, Gloricet y Victoria,
por ser raíz, abrigo y fortaleza.*

*A mis sobrinos: Daniel, Daniela, Gloricet y Sofía,
por recordarme el amor, la alegría y la esperanza.*

*A mi gran amigo Juan,
por su compañía incondicional.*

*Y, especialmente,
a la Claudia que continuó,
aun cuando sentía que ya no tenía fuerzas...*

AGRADECIMIENTOS

A mis hermanas y a mi padre, por el amor incondicional que ha sostenido cada etapa de este proceso. Gracias por creer en mí incluso en los momentos de mayor incertidumbre, por acompañarme con paciencia y por iluminar mi camino cuando las dudas parecían más fuertes que la convicción.

A mis profesores, por su dedicación, tiempo y compromiso en la formación de nuevos profesionales. Su orientación, rigor académico y generosidad al compartir conocimientos y experiencias fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo y para mi crecimiento personal y profesional.

A mi director de tesis, Johnny Rojas, por su acompañamiento académico, orientación rigurosa y disposición constante a lo largo de este proceso. Su apoyo crítico y sus aportes oportunos fueron determinantes para dar solidez, coherencia y profundidad a este trabajo.

A Juan Piamba y Kelin Obregón, por su amor, apoyo constante y compañía a lo largo de estos años. Gracias por impulsarme a crecer, por alentarme a confiar en mis capacidades y por caminar a mi lado en este proceso de aprendizaje y transformación.

A mis amigas, Daniela y Luisa por su presencia, comprensión y apoyo incondicional. Gracias por recordarme, incluso en los momentos más exigentes, que siempre existe un lugar al que pertenezco.

A Diana Zapata, con quien inicié por primera vez un proceso consciente de cuidado personal y afrontamiento de la depresión. Gracias por brindarme un espacio seguro de escucha, comprensión y guía, que me permitió fortalecer mi bienestar emocional y sostenerme con mayor claridad y resiliencia durante este camino académico y personal.

RESUMEN

La gestión de residuos sólidos en instituciones educativas constituye un componente estratégico para la formación de una cultura ambiental orientada a la sostenibilidad, especialmente en contextos rurales donde las limitaciones operativas y educativas son más evidentes. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto y su articulación con la educación ambiental, con el fin de identificar las brechas existentes entre el discurso institucional y las prácticas efectivamente desarrolladas.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque descriptivo–analítico, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Se realizó una caracterización de los residuos sólidos generados mediante un proceso sistemático de recolección y pesaje, así como un análisis documental del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). Adicionalmente, se aplicaron instrumentos de diagnóstico participativo, que incluyeron observación directa, entrevistas semiestructuradas y encuestas dirigidas a la comunidad educativa, con el propósito de evaluar el impacto educativo de las estrategias ambientales implementadas.

Los resultados evidencian que la institución presenta deficiencias significativas en la segregación en la fuente, el almacenamiento interno y externo, y el aprovechamiento de residuos potencialmente valorizables, asociadas a limitaciones en la infraestructura, el incumplimiento parcial de la normativa vigente y la ausencia de un sistema integral de gestión. Asimismo, se identificó una débil articulación entre la gestión de residuos sólidos y los procesos de educación ambiental, reflejada en una baja transversalización curricular, una participación estudiantil mayoritariamente simbólica y una ejecución limitada de las acciones previstas en el PRAE.

Se concluye que la gestión de residuos sólidos en la institución no ha logrado consolidarse como un proceso educativo integral y transformador, al mantenerse principalmente en el ámbito operativo. En este marco, se proponen estrategias orientadas a fortalecer la articulación institucional, mejorar las condiciones técnicas del sistema de gestión y promover procesos educativos críticos, participativos y contextualizados, que contribuyan a la formación de prácticas sostenibles y a la construcción de una cultura ambiental sólida en el contexto.

Palabras clave: gestión de residuos sólidos; educación ambiental; instituciones educativas; sostenibilidad; participación comunitaria.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos se configura como un desafío interdisciplinario que no solo aborda la prevención, reducción, aprovechamiento, disposición adecuada de los residuos sólidos, sino que también enfatiza la necesidad de transformaciones educativas y culturales orientadas a prácticas sustentables. En los entornos escolares, las prácticas asociadas a los residuos sólidos, no solo tienen un impacto ambiental directo, sino que actúan como herramientas formativas esenciales para inculcar valores de sostenibilidad y ciudadanía responsable. De allí, la importancia de desarrollar materiales educativos innovadores y estrategias participativas que permitan a las comunidades escolares comprender y actuar frente a los desafíos de la gestión de residuos sólidos, fomentando cambios en el comportamiento individual y colectivo (Harouni Cervera, 2024).

A través de iniciativas de educación ambiental bien diseñadas, las instituciones escolares tienen el potencial de convertirse en modelos para comunidades más amplias. Por ejemplo, en las comunidades rurales se han demostrado que integrar estrategias educativas en la gestión de residuos sólidos aumenta significativamente la participación de los actores locales, mientras fortalece la resiliencia ambiental y social (Molina Hernández, 2024). Esto resalta la relevancia de incluir prácticas sostenibles en los planos educativos como un eje central para abordar la problemática de los residuos sólidos.

El presente trabajo se centra en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto (IENERC), ubicada en el municipio de Caloto, Cauca, donde los desafíos asociados a la gestión de residuos sólidos reflejan tanto limitaciones estructurales como culturales en el manejo adecuado de los residuos sólidos. A pesar de la existencia de iniciativas como el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), persisten deficiencias en infraestructura, en la formación ambiental y en la participación activa de la comunidad educativa en procesos de separación, reciclaje y aprovechamiento de materiales.

En la institución se evidencia una brecha significativa entre las orientaciones ambientales promovidas institucionalmente y las prácticas efectivas de gestión de residuos sólidos. Si bien el PRAE ha permitido identificar problemáticas como la acumulación de residuos sólidos en espacios comunes, el uso indiscriminado de plásticos y la limitada separación en la

fuerza, las acciones derivadas de este proyecto mantienen un carácter operativo y fragmentado. Dichas acciones no logran articularse de manera coherente con el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el cual, aunque incluye la educación ambiental dentro de sus principios orientadores, carece de mecanismos que garanticen su implementación transversal, así como su seguimiento y evaluación. Esta falta de articulación limita la sostenibilidad de las iniciativas y reduce su potencial formativo dentro de la comunidad educativa.

La comunidad estudiantil, por su parte, demuestra un interés creciente en participar en prácticas sostenibles, especialmente en la creación de puntos ecológicos accesibles, la realización de campañas de sensibilización y la incorporación de actividades pedagógicas y recreativas relacionadas con la separación y el reciclaje. Este interés refleja una conciencia ambiental emergente y una disposición colectiva para actuar, que representan un recurso educativo valioso. Sin embargo, la debilidad en la organización institucional para orientar dicha motivación hacia procesos organizados impide consolidar una cultura ambiental sólida y sostenida en el tiempo.

Desde el ámbito docente, se reconoce la necesidad de consolidar un sistema interno de gestión de residuos sólidos que articule la educación ambiental con acciones operativas permanentes. Entre las propuestas destacan el fortalecimiento de la infraestructura mediante la instalación y mantenimiento de puntos ecológicos, la implementación de un programa de compostaje escolar para el tratamiento de residuos sólidos orgánicos y la integración transversal de contenidos ambientales en las distintas áreas del currículo. Estas acciones buscan no solo mejorar las condiciones materiales del entorno escolar, sino también fomentar la formación de competencias ciudadanas, ecológicas y éticas, que impulsen a los estudiantes a asumir un papel protagónico en la transformación de sus prácticas cotidianas.

En conjunto, estas perspectivas convergen en la formulación de estrategias integrales de educación y gestión ambiental, orientadas a fortalecer la cultura institucional frente al manejo responsable de los residuos sólidos. Dichas estrategias se sustentan en la participación activa y corresponsable de toda la comunidad educativa, y se alinean con los principios de la Política Nacional de Educación Ambiental. De este modo, la escuela se consolida como un espacio clave para la construcción de ciudadanía ambiental y la generación de modelos sostenibles aplicables al contexto rural.

En este marco, el presente estudio se orienta a evaluar la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto y su articulación con la educación

ambiental, con el propósito de comprender cómo las prácticas institucionales, pedagógicas y comunitarias convergen, o se distancian, de los principios de sostenibilidad que orientan la formación ambiental. Para ello, el documento se estructura en capítulos que permiten desarrollar una lectura progresiva y articulada del fenómeno estudiado. En los primeros apartados se presenta el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos de la investigación, seguidos de un marco teórico que reúne las principales perspectivas conceptuales sobre educación ambiental y gestión integral de residuos. Posteriormente, se expone la metodología empleada para el análisis documental, el diagnóstico participativo y la caracterización de los residuos sólidos en la institución. Los capítulos siguientes abordan los resultados y su interpretación, integrando las percepciones de la comunidad educativa, la coherencia entre los documentos institucionales y las prácticas observadas, así como los impactos educativos derivados de las estrategias implementadas. Finalmente, el trabajo culmina con las conclusiones y recomendaciones que emergen del estudio, orientadas a fortalecer la cultura ambiental escolar y a consolidar estrategias sostenibles ajustadas al contexto rural de la institución.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los residuos sólidos se describen como materiales producidos por actividades humanas que, tras su uso, se descartan o se consideran sin utilidad, y son presentados al servicio de recolección. Esta clasificación abarca residuos provenientes de hogares, industrias, hospitales, así como los generados en la construcción y demolición, entre otros (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Como consecuencia del crecimiento acelerado de la población, el desarrollo económico y el aumento del consumo, se ha intensificado la generación de residuos sólidos a nivel global. Según el Banco Mundial, en el año 2020 se generaron aproximadamente 2.01 mil millones de toneladas de residuos sólidos urbanos a nivel mundial, y se espera que esta cifra aumente a 3.4 mil millones de toneladas para el año 2050, si no se adoptan cambios sustanciales en la gestión de residuos (Kaza et al., 2018). En América Latina y el Caribe, la generación promedio anual de residuos sólidos municipales (RSM) en 2018 fue de 224 millones de toneladas (1,02 kg/hab/día). Se proyecta que para 2030 los RSM alcanzarán 259 millones de toneladas, lo que requerirá mayores servicios, infraestructura y capacidades. Argentina, Brasil, Colombia y México generan el 74% de estos residuos en la región (Correal et al., 2023).

En regiones donde la infraestructura y los sistemas de gestión de residuos son inadecuados, esta situación tiene serias implicaciones ambientales y de salud pública, pues ocasiona la liberación de contaminantes, como lixiviados que resultan del proceso de descomposición de los residuos y que se infiltran en el suelo y las aguas subterráneas, así como compuestos orgánicos volátiles y microorganismos patógenos (López Arellano, 2023). La exposición humana a estos elementos suele estar asociada con enfermedades respiratorias, gastrointestinales y afecciones dérmicas, además de incrementar las tasas de alergias e infecciones en las comunidades cercanas (Ruiz Vicente, 2020). En este contexto, resulta fundamental la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) como estrategia para mitigar los impactos ambientales y sanitarios asociados a la inadecuada gestión de residuos sólidos. La GIRS prioriza la prevención, reducción, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de los residuos, relegando la disposición final como la última alternativa. En Colombia, este enfoque está respaldado por el Decreto 1077 de 2015, la Resolución 754 de 2014 y el CONPES 3874 de 2016, los cuales promueven la transición hacia una economía circular y la minimización del impacto ambiental.

A nivel mundial se han identificado que las deficiencias en la formación ambiental limitan la efectividad de los programas de separación y aprovechamiento de residuos. El Banco Mundial estima que el 46% de los sistemas de gestión presenta dificultades en la clasificación en la fuente debido a brechas de conocimiento y falta de orientación pedagógica (Kaza et al., 2018). Además, se ha documentado que entre el 30% y el 50% de los residuos mal separados provienen de confusiones sobre los tipos de materiales reciclables y las rutas de aprovechamiento disponibles (Birhanu & Berisa, 2020; Sujaa et al., 2022). En instituciones educativas de países de ingresos medios, más del 40% de los estudiantes tiene un nivel de comprensión limitado sobre los impactos ambientales asociados a los residuos, lo que reduce su participación en prácticas sostenibles (Aljaradin & Persson, 2021). Esta situación permite comprender que la gestión de los residuos sólidos depende, en gran medida, de procesos educativos sólidos y continuos, un desafío que también se refleja en el caso colombiano.

En Colombia se enfrentan desafíos significativos en la gestión de residuos sólidos. Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), en el país se generan más de 12 millones de toneladas de residuos sólidos al año, de los cuales cerca del 60% es potencialmente reciclable, pero solo el 17% es efectivamente aprovechado (DNP, 2021). Esta cifra es considerablemente baja si se compara con los niveles de reciclaje en países como Alemania, Corea del sur y Japón, que han implementado políticas avanzadas y sistemas eficientes que

les permiten alcanzar tasas de reciclaje significativamente más altas. En Alemania, por ejemplo, se recicla el 66% de los residuos municipales, siendo líder mundial gracias a una combinación de estrictas políticas públicas y educación ambiental (Azevedo et al., 2021); la educación ambiental desempeña un papel central en este modelo: desde la educación primaria, los estudiantes reciben formación sistemática sobre separación en la fuente y reducción de residuos, apoyada en guías pedagógicas estandarizadas y prácticas escolares obligatorias vinculadas al sistema nacional de clasificación Gelbe Tonne, Blaue Tonne y Biotonne (Krüger & Vogt, 2020). La integración de estas estrategias pedagógicas con regulaciones claras y sistemas de recolección eficientes ha contribuido a consolidar hábitos de reciclaje sostenidos, lo que explica el liderazgo alemán en la gestión de residuos sólidos.

El bajo nivel de aprovechamiento en Colombia ha generado una creciente presión sobre los sistemas de disposición final, particularmente los rellenos sanitarios, que continúan siendo la principal tecnología utilizada en el país, con marcadas diferencias entre zonas urbanas y rurales en materia de cobertura y manejo de residuos (véase Tabla 1). Esta dependencia se ve intensificada por las limitaciones en infraestructura y acceso en zonas rurales, donde prácticas como la quema, el enterramiento y la disposición al aire libre siguen siendo predominantes. A ello se suma que la composición de los residuos generados, predominada por materia orgánica y materiales reciclables, no se corresponde con las capacidades actuales de aprovechamiento, lo que evidencia brechas tecnológicas y operativas que afectan de manera desigual a los territorios. En consecuencia, las regiones rurales y turísticas experimentan mayores afectaciones ambientales, particularmente en suelos y fuentes hídricas, debido a la ausencia de sistemas de tratamiento y a la limitada articulación entre gestión de residuos y procesos de educación ambiental (Cifuentes Hernández, 2024).

Tabla 1. Indicadores nacionales de gestión de residuos sólidos en Colombia.

Categoría	Valor	Fuente
Generación de residuos sólidos	12,1 millones t/año	DNP (2021)
Recolección y cobertura	Cobertura del 97% de la zona urbana nacional	DANE (2022)
	Cobertura del 35% de la zona rural nacional	MinAmbiente (2021)
Composición de residuos sólidos	62% Orgánicos	DNP (2021)
	~25% Reciclables	DNP (2021)
	~13% No aprovechables	DNP (2021)

	17% del total de residuos sólidos generados a nivel nacional son aprovechados	Superservicios (2023)
Aprovechamiento	18% de los residuos sólidos reciclables generados son aprovechados	Superservicios (2023)
	1,6% de los residuos orgánicos son aprovechados (compostaje)	Superservicios (2023)
Disposición final	82% de los residuos sólidos generados van al relleno sanitario	Superservicios (2023)
Tecnologías complementarias	<10% Compostaje, biodigestión, tratamientos alternativos	MinAmbiente (2021)

Fuente: Autora (2025)

En las instituciones educativas, por su parte, la gestión de residuos sólidos se ha convertido en un componente fundamental de la educación ambiental, al menos en la teoría y en ocasiones también en la práctica. Estas instituciones no solo buscan minimizar el impacto ambiental generado por los residuos sólidos, sino también fomentar una cultura de responsabilidad y conciencia ecológica en estudiantes, docentes y personal administrativo (Narváez Mina, 2020).

La gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas de Colombia se encuentra soportada en un marco normativo amplio que integra disposiciones ambientales, sanitarias, educativas, de servicios públicos y de economía circular. Este marco incluye, entre otros, la Ley 99 de 1993, la Ley 142 de 1994, la Ley 9 de 1979, el Decreto 1077 de 2015, el Decreto 596 de 2016, la Resolución 754 de 2014, la Resolución 2184 de 2019, la Política Nacional de Educación Ambiental y los documentos CONPES 3874 de 2016 y CONPES 4011 de 2020. Dichos instrumentos establecen la corresponsabilidad de los diferentes actores en la preservación de los recursos naturales y definen lineamientos técnicos para la planificación, segregación, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos. En este contexto, las instituciones educativas son reconocidas como generadores de residuos sólidos y, por tanto, sujetas a obligaciones operativas asociadas a la prevención, la separación en la fuente, el almacenamiento, la recolección selectiva y la articulación con los sistemas de aprovechamiento y disposición final, en el marco de la prestación del servicio público de aseo. De esta forma, la normativa nacional busca articular la educación ambiental con la gestión efectiva de residuos sólidos en el entorno escolar, fortaleciendo una conciencia

ambiental colectiva y el compromiso con la protección del entorno (Ortega-Ramírez et al., 2021).

Parra Feliciano y Herrera Herrera (2016) revelan que la falta de educación sobre reciclaje y manejo de residuos genera acumulación de desechos en los entornos escolares, afectando la calidad del ambiente. Teniendo en cuenta que, la gestión de residuos sólidos en las instituciones escolares no es únicamente una cuestión operativa, sino también educativa, la acumulación de desechos en estos espacios refleja la necesidad de enseñar prácticas sostenibles a los estudiantes para que puedan replicarlas en sus hogares y comunidades. Iniciativas como los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) permiten abordar este desafío integrando actividades educativas con acciones concretas para reducir, reutilizar y reciclar materiales (Sánchez Corzo, 2020). Estas políticas y normativas no solo permiten que las instituciones educativas avancen en el cumplimiento de estándares ambientales y promuevan procesos formativos orientados a la sostenibilidad, sino que también ofrecen un marco para fortalecer la participación estudiantil y la adopción de prácticas responsables con los residuos (Gallego Osorio, 2023). Sin embargo, diversos estudios señalan que su implementación suele enfrentar limitaciones importantes, entre ellas la falta de seguimiento institucional, recursos insuficientes, escasa articulación entre actores escolares y baja continuidad de las acciones ambientales cuando dependen exclusivamente de proyectos aislados o de la voluntad de algunos docentes. García-Hernández y Salazar-Núñez (2022) advierten que, aunque los lineamientos normativos favorecen la integración de la educación ambiental en las escuelas, en la práctica persisten dificultades para consolidar procesos sostenidos, lo que reduce su impacto en la transformación de hábitos y en la gestión integral de los residuos. Estas brechas muestran que el potencial educativo de los PRAE y otras políticas ambientales depende tanto del marco normativo como de las capacidades reales de implementación en cada institución.

Ahora, el municipio de Caloto, ubicado en el departamento del Cauca, no es ajeno a la problemática de los residuos sólidos. Si bien el servicio de recolección se encuentra en operación, el desempeño del sistema de aprovechamiento es limitado. De acuerdo con el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio, menos del 10 % de los residuos sólidos generados son aprovechados, lo que evidencia una alta dependencia de la disposición final y una baja eficiencia en las etapas de segregación y valorización (Alcaldía Municipal de Caloto, 2016). Adicionalmente, aunque el PGIRS reconoce a las instituciones educativas como actores del grupo coordinador, no se identifican estrategias específicas para la gestión de los residuos sólidos generados en estos establecimientos ni un diagnóstico

diferenciado de sus flujos de residuos sólidos. Esta omisión resulta relevante, dado que las instituciones educativas generan corrientes de residuos heterogéneas, incluyendo residuos aprovechables (papel, cartón y plásticos) y residuos orgánicos, los cuales requieren medidas de manejo diferenciadas conforme a los lineamientos técnicos y normativos vigentes.

La Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto (IENERC), se enfrenta a una realidad en un entorno donde la gestión de residuos sólidos presenta diversos desafíos, relacionados con las limitaciones en la infraestructura, la disposición inadecuada de los residuos sólidos y la baja participación estudiantil en las prácticas de gestión de los residuos sólidos. La IENERC, se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio de Caloto, Cauca, cuenta con 33 docentes y 612 estudiantes desde grado transición hasta grado once, en una única jornada, que se desarrolla desde las 7:00am hasta la 1:00pm. Esta institución posee un énfasis en ciencias agropecuarias para estudiantes de educación media, cuyo componente práctico se desarrolla en una finca de aproximadamente 20.000 m², propiedad de la institución. Este espacio incluye una huerta escolar varias huertas y es atravesada por un río (Río Grande), lo que convierte el lugar en un escenario con potencial educativo, pero a la vez vulnerable a los impactos derivados de una gestión inadecuada de los residuos sólidos.

En la IENERC, la gestión de residuos sólidos constituye una problemática ambiental e institucional debido a que los residuos potencialmente aprovechables no son separados ni manejados de forma adecuada, lo que favorece su mezcla con los residuos no aprovechables y reduce las posibilidades de recuperación. Esta situación se relaciona con el deterioro de los recipientes existentes, la falta de elementos básicos para la contención y clasificación de los residuos, y el incumplimiento de criterios técnicos para el almacenamiento inicial. A ello se suman las deficiencias del área de almacenamiento temporal, que no ofrece condiciones adecuadas de protección, salubridad ni control (ver anexo 2), generando riesgos asociados a la humedad, la presencia de animales, la proliferación de vectores y la pérdida de materiales reciclables. Además, aunque en algunos espacios se realiza una separación básica, no existe un sistema definido para el aprovechamiento de los residuos orgánicos ni para la recuperación efectiva de materiales reciclables. En conjunto, estas condiciones evidencian que la gestión de residuos sólidos en la institución presenta fallas de infraestructura, operación y aprovechamiento que limitan su sostenibilidad y su articulación con los procesos de educación ambiental.

La institución dispone actualmente de dos puntos ecológicos para la separación de residuos sólidos; sin embargo, su funcionalidad es limitada debido a varios factores estructurales y operativos. Aunque uno de ellos incorpora parcialmente los colores establecidos por la Resolución 2184 de 2019 (blanco, verde y negro), el otro conserva la codificación anterior (gris, verde y azul), generando inconsistencias visuales y pedagógicas que pueden dificultar la comprensión de los estudiantes sobre la clasificación correcta. A esto se suma que ambos puntos se encuentran alejados de las zonas de mayor circulación estudiantil, ubicados en áreas laterales y poco visibles, lo que reduce su frecuencia de uso y su potencial como herramienta de educación ambiental. La ubicación periférica, unida a la ausencia de señalización complementaria, limita su integración en la dinámica cotidiana de la comunidad educativa, impidiendo que la separación en la fuente se consolide como una práctica habitual. En este sentido, aunque los puntos ecológicos representan un recurso valioso como herramientas para la promoción ambiental porque integran de manera práctica la separación y el manejo adecuado de residuos en la vida cotidiana escolar, su impacto actual es reducido debido a su baja accesibilidad, falta de estandarización cromática y mínima interacción con los estudiantes. Un tercer elemento es la comprensión insuficiente sobre la importancia de separar los residuos sólidos y las consecuencias ambientales de no hacerlo, lo que limita la participación activa de los estudiantes. Asociado a ello, también se evidencia un bajo nivel de interés o motivación por parte de los estudiantes, relacionado con la percepción de que el reciclaje tiene un impacto mínimo o no genera beneficios tangibles, lo cual se refleja en un débil compromiso institucional frente a esta práctica. De esta manera, aunque los puntos ecológicos podrían constituirse como herramientas pedagógicas valiosas, al integrar los conocimientos adquiridos en clase con acciones prácticas de reciclaje y campañas ambientales, su potencial se ve restringido por la falta de acompañamiento, seguimiento y apropiación por parte de la comunidad educativa.

La educación ambiental en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto se implementa a través del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) “Si siembro cultura ambiental, dejo huellas en mi escuela”, orientado a fortalecer la conciencia ecológica y promover prácticas sostenibles entre todos los actores de la comunidad educativa. El proyecto contempla principios como la concertación, la cogestión, la participación y la transversalidad, e incluye estrategias como talleres de sensibilización, jornadas de buenas prácticas ambientales y elaboración de materiales didácticos, además de actividades comunitarias como mingas ambientales y la conformación de brigadas ecológicas estudiantiles.

Aunque la estructura del PRAE ofrece una base sólida y su revisión anual busca garantizar la continuidad de las acciones planificadas, la ejecución ha sido insuficiente. En 2024, de las ocho actividades programadas, únicamente se realizó la minga ambiental, lo que demuestra una brecha considerable entre la planeación y la implementación.

Por ende, es necesario analizar cómo la formación ambiental puede influir en las prácticas de la comunidad educativa, y cómo la implementación de estrategias puede mejorar el aprovechamiento de los residuos y contribuir a un entorno más sostenible. En este marco, se plantea la necesidad de evaluar la gestión de los residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto y su articulación con la educación ambiental.

3. JUSTIFICACIÓN

La gestión adecuada de residuos sólidos en instituciones educativas es fundamental, especialmente en aquellos espacios donde interactúan niños, debido a su impacto directo en la salud pública y el ambiente. La presencia de residuos sólidos mal manejados en el entorno escolar puede incrementar el riesgo de enfermedades y afectar el bienestar infantil, lo que hace indispensable implementar medidas efectivas para su recolección, tratamiento y disposición (Ruiz Yaya, 2018). Además, la implementación de programas de manejo adecuado y educación en gestión de residuos sólidos en las instituciones contribuye significativamente a fomentar prácticas responsables desde una edad temprana para el bienestar infantil y el mantenimiento de un ambiente escolar seguro y saludable (Martínez Cuesta, 2016).

De esta manera, el desarrollo de este estudio es importante dada la creciente necesidad de incluir la sostenibilidad en las prácticas educativas urbanas y rurales. En comunidades agrícolas como Caloto, la articulación entre la educación ambiental y la gestión de residuos sólidos resulta fundamental para establecer prácticas sostenibles que, no solo minimicen el impacto ambiental, sino que también contribuyan a la producción agrícola, cerrando así la brecha entre el conocimiento teórico y su aplicación práctica. A través del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), se promueve una conciencia crítica sobre el uso responsable de los recursos naturales, el manejo adecuado de residuos orgánicos e inorgánicos, y la conservación del suelo y el agua, por lo cual es clave desarrollar un análisis del impacto real de estos programas. De este modo, la educación ambiental no solo fortalece el conocimiento y la sensibilización frente a los desafíos ambientales, sino que también orienta las actividades

agropecuarias hacia prácticas más respetuosas con el medio ambiente, contribuyendo a la formación de ciudadanos rurales comprometidos con la protección de su entorno y con el desarrollo de sistemas productivos sostenibles.

Realizar este trabajo es crucial porque permitirá identificar las deficiencias en la gestión de residuos sólidos de la institución y analizar cómo dicha gestión ha sido incorporada en los procesos de educación ambiental, evaluando su influencia en la formación de prácticas sostenibles. Esto no solo beneficiará a la institución al fomentar un ambiente más limpio y ordenado, sino que también contribuirá al desarrollo de una cultura ambiental entre los estudiantes, docentes y personal administrativo. Tal cultura es clave para impulsar un cambio sostenible en las comunidades circundantes, permitiendo que las buenas prácticas adquiridas se extiendan más allá del ámbito escolar.

Además, mejorar la gestión de residuos sólidos a través de la integración de estrategias educativas fortalecerá el proyecto educativo institucional, dotándolo de un enfoque más innovador y alineado con los principios de sostenibilidad. La institución obtendrá información valiosa y lineamientos, mediante los cuales podrá construir nuevas estrategias para generar impactos positivos a largo plazo, convirtiéndose en un modelo para otras escuelas rurales que enfrentan desafíos similares.

Por tanto, llevar a cabo este trabajo es fundamental no solo para abordar una problemática ambiental específica, sino también para mediante la elaboración de un diagnóstico crítico de la gestión integral de residuos sólidos y de su incorporación en los procesos educativos, fortalecer y complementar el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) de la institución, que propone integrar la educación ambiental al currículo mediante acciones pedagógicas, investigativas y de gestión orientadas a fomentar valores ambientales y la participación activa. A partir de este análisis, se podrán diseñar estrategias más efectivas que articulen la teoría con la práctica, respondan a las necesidades reales del contexto escolar y promuevan una cultura ambiental más sólida y dinámica.

De esta manera, la presente investigación contribuye de forma relevante al campo de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental, al integrar de manera innovadora los conocimientos técnicos en gestión de los residuos sólidos con estrategias de educación ambiental. Al analizar la articulación entre la gestión integral de residuos sólidos y la formación de prácticas sostenibles en estudiantes, docentes y personal administrativo, la tesis evidencia la necesidad de incorporar la dimensión educativa como componente esencial en la

implementación de soluciones ambientales. Este enfoque no solo optimiza los procesos de recolección, tratamiento y disposición de residuos, sino que también fomenta la conciencia ambiental y la corresponsabilidad desde edades tempranas, consolidando una cultura de sostenibilidad que trasciende la institución y fortalece el compromiso de la comunidad con la protección del entorno.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Evaluar la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto y su articulación con la educación ambiental.

4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar las estrategias, actividades, prácticas y resultados de la gestión de residuos sólidos desarrollada en la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto.
- Analizar el impacto de las estrategias de gestión de residuos sólidos incorporadas en los procesos de educación ambiental de la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto.
- Identificar estrategias y lineamientos, con base en los resultados de la evaluación de la gestión de residuos sólidos y su articulación con los procesos de educación ambiental.

5. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de este trabajo de grado, el marco teórico de referencia será la Educación ambiental.

5.1. Educación Ambiental

La educación ambiental (EA) se ha consolidado en las últimas décadas como un componente relevante dentro de las estrategias de gestión ambiental y de formación ciudadana, particularmente en el marco de las políticas orientadas al desarrollo sostenible. Su evolución conceptual ha transitado desde enfoques centrados en la transmisión de información y sensibilización, hacia perspectivas que incorporan dimensiones críticas, participativas y orientadas a la acción, alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las agendas globales de sostenibilidad (UNESCO, 2020).

En la actualidad, la educación ambiental se conceptualiza como un proceso educativo continuo, interdisciplinario y contextualizado, orientado al desarrollo de conocimientos, actitudes y competencias para la toma de decisiones frente a problemáticas ambientales complejas. Ardoin et al. (2020) señalan que la EA integra dimensiones cognitivas, sociales y éticas, con el propósito de influir en comportamientos individuales y colectivos relacionados con la gestión ambiental y la transformación de prácticas insostenibles.

La educación ambiental contemporánea se articula con el enfoque de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), el cual incorpora de manera integrada las dimensiones ambiental, social y económica. Este enfoque enfatiza la formación de capacidades para abordar desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la gestión de residuos sólidos, reconociendo que los procesos educativos deben incidir en los patrones de consumo, producción y organización social que subyacen a la degradación ambiental (Leicht et al., 2018; UNESCO, 2020).

Desde el ámbito pedagógico, la EA ha incorporado metodologías activas, aprendizaje experiencial y participación comunitaria, con el fin de vincular los contenidos curriculares con problemáticas ambientales del contexto local. Evidencia empírica reciente sugiere que las experiencias educativas contextualizadas pueden contribuir a la apropiación del conocimiento ambiental y a la adopción de prácticas sostenibles; sin embargo, los resultados dependen de factores institucionales, socioculturales y estructurales que condicionan su implementación (Stevenson et al., 2021).

A pesar de su reconocimiento normativo y discursivo, la implementación de la educación ambiental enfrenta limitaciones significativas, entre ellas la fragmentación curricular, la insuficiente formación docente, la falta de recursos y la débil articulación entre políticas educativas y ambientales. Estas brechas han sido identificadas como factores que reducen la efectividad de la EA como instrumento de transformación ambiental y social, especialmente en contextos educativos rurales o con restricciones institucionales (Álvarez-García et al., 2022; Kopnina, 2020).

En este sentido, la educación ambiental puede considerarse un componente estratégico dentro de la gestión ambiental institucional; no obstante, su impacto real depende de su integración con políticas públicas, infraestructura técnica, mecanismos de seguimiento y evaluación, y procesos organizacionales que permitan traducir los contenidos educativos en prácticas operativas de gestión ambiental.

5.2. Principios Fundamentales de la Educación Ambiental

La educación ambiental se fundamenta en un conjunto de principios conceptuales y operativos que permiten analizar los sistemas socioecológicos desde una perspectiva sistémica e interdisciplinaria, y orientar la modificación de prácticas individuales e institucionales que generan impactos ambientales. Estos principios no se limitan a la transmisión de conocimientos, sino que constituyen un marco para la formulación, implementación y evaluación de estrategias de gestión ambiental, particularmente en contextos educativos donde las decisiones organizacionales y los comportamientos colectivos influyen en la generación y manejo de residuos sólidos (UNESCO, 2020; Ardoin et al., 2020).

Desde una perspectiva crítica, la educación ambiental se concibe como un proceso que articula dimensiones cognitivas, sociales, éticas e institucionales, orientado a incidir en los patrones de consumo, producción y gestión de recursos. Stevenson et al. (2021) señalan que la educación ambiental debe integrarse a los sistemas de gobernanza ambiental y a las políticas públicas para lograr impactos estructurales, superando enfoques centrados exclusivamente en la sensibilización. En este sentido, la educación ambiental constituye un componente estratégico dentro de los sistemas de gestión ambiental, al contribuir a la transformación de prácticas organizacionales y al fortalecimiento de capacidades para la toma de decisiones sostenibles en las instituciones educativas.

- **Interdisciplinariedad:** La educación ambiental aborda los problemas ambientales desde una perspectiva interdisciplinaria, integrando conocimientos provenientes de las ciencias naturales, las ciencias sociales, las humanidades y las disciplinas técnicas. Este enfoque permite comprender la complejidad de las interacciones entre los sistemas naturales y las dinámicas sociales, económicas y culturales. La interdisciplinariedad facilita el análisis sistémico y la formulación de soluciones integrales y contextualizadas (Sterling, 2021).
- **Sostenibilidad:** El principio de sostenibilidad implica el uso responsable y equitativo de los recursos naturales, garantizando su disponibilidad para las generaciones presentes y futuras. En el marco de la educación ambiental, este principio busca desarrollar competencias para la toma de decisiones informadas, promoviendo estilos de vida sostenibles, consumo responsable, economía circular y reducción de impactos ambientales. Además, integra las dimensiones ambiental, social y económica del

desarrollo sostenible, fomentando la comprensión de los límites planetarios y la necesidad de transformar los modelos actuales de producción y consumo (UNESCO, 2020).

- **Participación y Acción Comunitaria:** La participación activa de las comunidades es clave para resolver problemas ambientales desde una perspectiva local y adaptada. Villadiego-Lorduy et al. (2017) sostienen que este principio fomenta la equidad y la horizontalidad en la toma de decisiones, asegurando que todos los actores involucrados tengan un papel significativo en la protección del medio ambiente. La acción comunitaria, además, refuerza el sentido de pertenencia y compromiso hacia el entorno local.
- **Ética Ambiental:** La educación ambiental promueve una ética de respeto hacia los ecosistemas, reconociendo los derechos intrínsecos de todos los seres vivos. Formar una base ética sólida en los individuos es crucial para transformar las relaciones humanas con la naturaleza. Este enfoque busca trascender el antropocentrismo, destacando la importancia de preservar la biodiversidad como un valor intrínseco (Marquez Delgado et al., 2021).
- **Culturalidad y Enfoque Local:** Cada contexto cultural tiene sus propias formas de relacionarse con el medio ambiente, lo que requiere estrategias educativas adaptadas. Collado Ruano et al. (2020) afirman que el enfoque intercultural es esencial para integrar los saberes tradicionales y científicos en la conservación de los recursos naturales. Esta integración fomenta una regeneración ambiental respetuosa con las tradiciones y valores locales.
- **Transformación Social:** La educación ambiental tiene el potencial de convertirse en un motor para transformar las estructuras sociales y políticas. Este principio aboga por una justicia ambiental y social, promoviendo cambios estructurales que reduzcan las desigualdades y aseguren un acceso equitativo a los recursos naturales. La transformación social requiere que los sistemas educativos incluyan principios ambientales en su núcleo (Caride y Meira, 2018).
- **Transversalidad Educativa:** La transversalidad curricular implica la integración de la educación ambiental en todas las áreas del currículo, evitando su tratamiento como un tema aislado o complementario. Este principio promueve la incorporación de

contenidos ambientales en ciencias, matemáticas, lenguaje, ciencias sociales, tecnología y otras áreas del conocimiento, favoreciendo una formación integral del estudiante. La transversalidad fortalece el pensamiento sistémico, la interdisciplinariedad y el desarrollo de competencias ambientales en distintos niveles educativos (UNESCO, 2020).

- **Sensibilización y Concienciación:** La sensibilización y concienciación ambiental constituyen procesos cognitivos, afectivos y actitudinales que influyen en el comportamiento proambiental. La educación ambiental busca generar conciencia sobre los problemas ambientales, sus causas y consecuencias, promoviendo actitudes de responsabilidad y compromiso con la sostenibilidad. La evidencia indica que los procesos de concienciación ambiental influyen significativamente en la adopción de prácticas sostenibles, como la separación en la fuente, el ahorro de recursos y la participación en iniciativas ambientales (Stevenson et al., 2021).

5.3. Vertientes de la Educación Ambiental

La educación ambiental se ha configurado a lo largo del tiempo a partir de diversas vertientes teóricas y prácticas que responden a contextos históricos, epistemológicos y sociopolíticos diferenciados. Estas vertientes permiten comprender la diversidad de enfoques desde los cuales se han abordado los procesos educativos orientados a la comprensión y transformación de las relaciones entre la sociedad y el ambiente, evidenciando que la educación ambiental no constituye un campo homogéneo, sino un entramado de perspectivas complementarias y, en algunos casos, divergentes.

Una de las primeras vertientes corresponde al enfoque conservacionista, el cual se centra en la protección de los ecosistemas y la biodiversidad, promoviendo la valoración de los recursos naturales y la comprensión de los procesos ecológicos. Este enfoque surge desde las ciencias biológicas y ecológicas y ha sido ampliamente utilizado en programas educativos orientados a la sensibilización ambiental. No obstante, ha sido objeto de críticas por su énfasis en la dimensión biofísica del ambiente, con una consideración limitada de los factores sociales, económicos y políticos que influyen en la degradación ambiental (UNEP, 2021).

En contraste, la vertiente socioambiental concibe los problemas ambientales como fenómenos complejos que emergen de la interacción entre sistemas naturales y sistemas sociales. Desde esta perspectiva, la educación ambiental incorpora elementos de las ciencias sociales, la

economía y la gobernanza, analizando cómo las dinámicas territoriales, las relaciones de poder y los modelos de desarrollo inciden en las problemáticas ambientales. Este enfoque amplía el alcance de la educación ambiental al reconocer que los desafíos ambientales no pueden entenderse únicamente desde la ecología, sino también desde las estructuras sociales y económicas que los configuran (Aikens et al., 2021).

Por su parte, la vertiente constructivista se fundamenta en teorías del aprendizaje que enfatizan la construcción activa del conocimiento a partir de la experiencia y la interacción con el entorno. Este enfoque promueve metodologías participativas, aprendizaje experiencial y resolución de problemas, con el propósito de desarrollar competencias críticas y reflexivas en los estudiantes. Sin embargo, estudios recientes señalan que, si bien estas metodologías contribuyen a la adquisición de conocimientos y actitudes, su impacto en la transformación de prácticas depende de factores institucionales y contextuales que trascienden el ámbito pedagógico (Stevenson et al., 2021).

Otra vertiente relevante es la educación ambiental institucional, orientada a la incorporación de la dimensión ambiental en políticas públicas, marcos normativos y sistemas educativos formales. Este enfoque reconoce la necesidad de estructurar la educación ambiental dentro de los planes de estudio, los sistemas de gestión institucional y los programas de formación docente, con el fin de garantizar su continuidad y sostenibilidad. Desde esta perspectiva, la educación ambiental se concibe como un componente estructural de los sistemas educativos y no como una intervención aislada (UNESCO, 2020).

La educación ambiental crítica constituye una vertiente que cuestiona los modelos de desarrollo y las estructuras socioeconómicas que generan impactos ambientales. Este enfoque promueve procesos reflexivos orientados a la transformación social e institucional, enfatizando la necesidad de analizar las causas estructurales de la crisis ambiental. Desde esta perspectiva, la educación ambiental no se limita a la sensibilización, sino que busca fortalecer capacidades para la participación, la toma de decisiones informadas y la incidencia en procesos de gobernanza ambiental (Kopnina, 2020).

Finalmente, la educación para el desarrollo sostenible integra las dimensiones ambiental, social y económica, alineándose con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Este enfoque promueve el pensamiento sistémico, la toma de decisiones responsables y la formación de competencias para la sostenibilidad, reconociendo la interdependencia entre los sistemas naturales y las actividades humanas. La educación para el

desarrollo sostenible representa una evolución de la educación ambiental tradicional, al incorporar explícitamente consideraciones de equidad social, desarrollo económico y sostenibilidad ambiental en los procesos educativos (UNESCO, 2020).

5.4. Metodologías en la Educación Ambiental

Las metodologías en educación ambiental han adquirido una relevancia creciente como herramientas pedagógicas para abordar los desafíos socioambientales contemporáneos, evidenciando una transición desde enfoques transmisivos hacia estrategias activas, participativas y basadas en competencias. Esta evolución responde al reconocimiento de que la mera transmisión de información no garantiza cambios en actitudes ni en comportamientos, lo que ha impulsado el desarrollo de metodologías que vinculan la teoría con la práctica y promueven procesos reflexivos y críticos en los estudiantes (Stevenson et al., 2021).

En este contexto, el aprendizaje participativo se configura como una estrategia fundamental al involucrar a los estudiantes en la identificación y análisis de problemáticas ambientales, fortaleciendo la comprensión de los sistemas socioecológicos y el desarrollo de capacidades para la toma de decisiones informadas. Asimismo, las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, permiten la aplicación de conocimientos en contextos reales, favoreciendo el desarrollo de habilidades analíticas, técnicas y sociales, mientras que las estrategias lúdicas contribuyen a la motivación y al fortalecimiento del trabajo colaborativo y la resolución de conflictos (Rodríguez-Miranda et al., 2022).

La transversalidad curricular constituye otra aproximación relevante, al integrar la dimensión ambiental en distintas áreas del conocimiento, lo que permite una comprensión sistémica de las problemáticas ambientales y evita su tratamiento fragmentado dentro del currículo escolar (Simões Cacuassa et al., 2019). De manera complementaria, el enfoque de aprendizaje-servicio articula la formación académica con el entorno social, promoviendo la participación en proyectos comunitarios y fortaleciendo la pertinencia social de los procesos educativos (Pérez Peláez et al., 2019).

La investigación-acción, inspirada en enfoques críticos, se ha consolidado como una metodología orientada a la transformación de prácticas educativas mediante ciclos de diagnóstico, intervención y evaluación, promoviendo el empoderamiento de las comunidades educativas y el desarrollo del pensamiento crítico (Batista Ribeiro et al., 2019).

Finalmente, el uso de tecnologías digitales ha ampliado las posibilidades metodológicas, facilitando el acceso a información actualizada, la simulación de escenarios ambientales y la interacción en entornos virtuales de aprendizaje, aunque su implementación enfrenta limitaciones asociadas a la infraestructura tecnológica y a las competencias digitales del personal docente (Prosser Bravo y Romo-Medina, 2019).

En conjunto, estas metodologías evidencian una tendencia hacia enfoques integrales que combinan participación, interdisciplinariedad, innovación pedagógica y uso de tecnologías, cuya efectividad depende de factores institucionales, pedagógicos y socioculturales, lo que requiere mecanismos de evaluación sistemática para determinar su impacto en los procesos formativos.

5.5. Gestión integral de residuos de residuos sólidos.

La definición de residuos sólidos municipales (RSM) ha evolucionado conforme a los cambios en la normativa ambiental, el desarrollo urbano y las estrategias de sostenibilidad. Inicialmente, los RSM se entendían como los desechos generados por actividades domésticas y comerciales, abarcando principalmente materiales orgánicos e inorgánicos sin un enfoque diferenciado de gestión (Tchobanoglous et al., 1993). En el contexto colombiano, la concepción inicial de los residuos sólidos se consolidó jurídicamente con la expedición del Decreto-Ley 2811 de 1974, conocido como el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, el cual estableció un marco general para la protección ambiental y definió los residuos como materiales sólidos descartados como resultado de las actividades humanas, cuyo manejo inadecuado podía generar efectos adversos sobre el ambiente y la salud pública (Congreso de la República de Colombia, 1974). Posteriormente, este enfoque fue ampliado con la promulgación de la Ley 9 de 1979, norma que reorganizó el sector ambiental y dio origen al entonces Ministerio del Medio Ambiente, introduciendo una visión más integral de la gestión de los residuos sólidos al incorporar principios como la prevención, la responsabilidad compartida y el aprovechamiento de los residuos como elementos fundamentales de la política ambiental nacional (Congreso de la República de Colombia, 1993).

Posteriormente, la definición se amplió para incluir aspectos relacionados con la clasificación, el aprovechamiento y la disposición final de estos materiales, incorporando el enfoque de gestión integral como principio rector del sistema de gestión de residuos sólidos. El Decreto 1077 de 2015, que compila el Decreto 2981 de 2013, define los residuos sólidos

municipales como los residuos generados en actividades domiciliarias, comerciales, institucionales, de servicios, de construcción y demolición, entre otras, que son objeto del servicio público de aseo, excluyendo los residuos peligrosos y aquellos catalogados como de manejo especial. Este instrumento normativo establece las competencias de los municipios y distritos para la prestación del servicio público de aseo, así como la obligación de formular e implementar Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Asimismo, se enfatiza la gestión integral sostenible del residuo, considerando las etapas de generación, separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final, con el fin de minimizar los impactos ambientales y proteger la salud pública (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015).

A medida que se reconocieron los impactos ambientales de las prácticas de gestión de residuos sólidos, la definición y los objetivos de la gestión de residuos sólidos se ampliaron, incorporando enfoques más integrales y sostenibles. En el informe *What a Waste 2.0* del Banco Mundial (2018), se enfatiza la necesidad de estrategias que reduzcan la generación de residuos sólidos y permitan recuperar materiales, impulsando la transición hacia una economía circular. Por su parte, Das et al. (2019) señalan que la gestión moderna de residuos debe incorporar herramientas como el análisis del ciclo de vida (LCA), que permite evaluar de manera sistemática los impactos ambientales asociados a cada etapa de un producto, desde su producción hasta su disposición final, identificando oportunidades para reducir emisiones, consumo de recursos y generación de residuos sólidos. Además, el modelo de “cero residuos” plantea priorizar la prevención, reutilización y reciclaje, de manera que los materiales se mantengan dentro del sistema productivo el mayor tiempo posible, disminuyendo la cantidad de desechos enviados a disposición final y promoviendo una gestión más eficiente y sostenible.

En Colombia, la gestión de residuos sólidos se rige por un conjunto de normativas y lineamientos de política pública que orientan de manera integral su manejo, desde la prevención en la generación hasta el aprovechamiento, tratamiento y disposición final. En este marco, el CONPES 3874 de 2016 constituye un referente central, al adoptar la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos y plantear acciones dirigidas no solo a reducir la generación y disposición final de residuos, sino también a fortalecer el aprovechamiento, promover la economía circular, mejorar la articulación institucional, desarrollar instrumentos técnicos y económicos, y favorecer la inclusión de los recicladores de oficio dentro del sistema. De esta manera, el documento propone una visión más amplia de

la gestión de residuos, orientada a la sostenibilidad ambiental, social, sanitaria y económica (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Para el desarrollo de una gestión integral de residuos sólidos es fundamental implementar procesos técnicamente definidos de clasificación y separación en la fuente, ya que estos constituyen la base para su almacenamiento, recolección, aprovechamiento, tratamiento y disposición final. En Colombia, esta clasificación se orienta a la identificación diferenciada de residuos orgánicos, aprovechables, no aprovechables y residuos con características especiales o peligrosas, con el fin de facilitar su manejo conforme a sus propiedades físicas, químicas y su potencial de valorización. Más que una medida operativa, la separación en la fuente representa un componente estratégico de la gestión ambiental, pues permite reducir la mezcla de residuos, incrementar las tasas de aprovechamiento, optimizar el uso de materiales reciclables y disminuir la cantidad de residuos destinados a disposición final. Sin embargo, Ochoa Miranda (2018) resalta que aún existen desafíos significativos en la implementación de estas estrategias, como la falta de recursos técnicos y financieros, lo que afecta la efectividad de estas estrategias, particularmente en zonas rurales.

Sánchez-Muñoz et al. (2019) destacan la importancia de la percepción ciudadana en la implementación de políticas de separación. Factores culturales y la escasa educación ambiental influyen negativamente en la aceptación de estas medidas, lo que demuestra que no basta con establecer normativas claras; es esencial promover un cambio cultural que fomente la participación activa de las comunidades en el proceso de clasificación.

6. METODOLOGÍA

6.1. Descripción de la zona de estudio

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto, ubicada en el casco urbano del municipio de Caloto, en el departamento del Cauca. Esta institución fue fundada mediante el Decreto Nacional N° 1442 Bis del 19 de mayo de 1960 y actualmente funciona como una institución de carácter oficial y técnico, con énfasis en el área agropecuaria. La institución ofrece formación educativa desde el nivel preescolar hasta la media técnica, y está articulada con programas del SENA en el área agropecuaria. En el año 2025, la institución registró un total de 612 estudiantes, de los cuales 203 cursaban educación primaria y 409 educación secundaria, con una distribución de 296 mujeres y 316 hombres.

Las instalaciones de la institución, que se encuentran en el barrio La Palma, cuentan con una extensión aproximada de 30.000 m², de los cuales aproximadamente 6.000 m² están contruidos, permitiendo el desarrollo de actividades académicas, técnicas, agrícolas y ambientales. Dentro de los elementos que confirman las instalaciones, se encuentran oficinas administrativas, aulas para los diferentes niveles educativos, una biblioteca, dos laboratorios, dos salas de sistemas, espacios deportivos, huertas escolares, zonas verdes y, más recientemente, un vivero en proceso de construcción en colaboración con la Alcaldía Municipal, con el objetivo de fomentar la educación ambiental y la producción de especies nativas.

A partir de aquí se desarrolla la descripción de la metodología desarrollada para concretar cada uno de los objetivos específicos propuestos en este trabajo de tesis.

6.2. Caracterización de la gestión de residuos sólidos

Durante esta fase del estudio se realizó un diagnóstico del estado actual de la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto. Para tal fin, se desarrolló un proceso de revisión documental de instrumentos institucionales, específicamente el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) y el Proyecto Educativo Institucional (PEI). El análisis de estos documentos tuvo como propósito identificar si dentro de la planificación institucional se contemplan lineamientos, estrategias o actividades relacionadas con la gestión y caracterización de los residuos sólidos. Asimismo, esta revisión permitió establecer la forma en que la temática de residuos sólidos se integra en los procesos pedagógicos y ambientales de la institución, así como reconocer antecedentes, orientaciones normativas y metas institucionales vinculadas con la educación ambiental y el manejo adecuado de residuos.

De forma complementaria, se desarrolló una observación directa y planificada en las principales zonas generadoras de residuos dentro de la institución. Estas incluyeron las aulas de clase, la cafetería escolar, los baños y los espacios comunes como patios y pasillos. Esta actividad se desarrolló a través de 5 visitas de campo, realizadas del 21 al 25 de abril de 2025, con recorridos programados en distintos momentos de la jornada escolar, correspondientes a inicio de la jornada, entre las 7:00 am y 8:50 am, descanso 1 de 8:50 am a 9:10 am, descanso 2 de 11:00 am a 11:15 am y al final de la jornada de 11:15 am a 1:00pm. Durante cada visita se llevaron a cabo actividades específicas orientadas a identificar, cuantificar y determinar la composición de los residuos sólidos generados, observar las prácticas de

separación en la fuente, verificar el uso de los recipientes disponibles y analizar las condiciones de almacenamiento temporal en cada uno de los espacios evaluados. Esta observación permitió documentar de manera directa y contextualizada las dinámicas reales de generación y manejo de residuos sólidos asociadas al objetivo específico del diagnóstico institucional. Se registró el estado y ubicación de los puntos de acopio, así como el comportamiento y nivel de participación de los estudiantes, docentes y personal de servicios generales en la separación en la fuente. Para la recolección de información se utilizaron fichas de observación estructuradas (Anexo 3), diseñadas específicamente para asegurar la uniformidad y sistematicidad en el levantamiento de datos cualitativos.

Adicionalmente, en concordancia con el enfoque participativo del estudio, se implementaron cuatro entrevistas semiestructuradas dirigidas específicamente a los auxiliares de servicios generales de la institución, a una de las personas encargadas de la tienda escolar y a una de las personas responsables del servicio de alimentación escolar, con el propósito de complementar la información obtenida mediante la observación directa. Las entrevistas se desarrollaron siguiendo guías previamente diseñadas (Anexos 4 y 5), las cuales se centraron en aspectos operativos de la gestión interna de residuos, incluyendo los procedimientos rutinarios de limpieza y recolección, la frecuencia y horarios establecidos para dichas actividades, los insumos y materiales de apoyo disponibles (como bolsas, recipientes diferenciados, guantes, etc.), las principales dificultades encontradas durante la ejecución de estas tareas y las percepciones individuales sobre el grado de compromiso y participación de la comunidad educativa en el cumplimiento de las acciones propuestas en materia de residuos sólidos.

6.2.1. Recolección y caracterización de los residuos sólidos

Esta etapa correspondió al desarrollo del proceso de recolección y caracterización de los residuos sólidos generados en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto. La actividad se ejecutó de forma continua durante cinco días hábiles consecutivos del 21 al 25 de abril de 2025, coincidiendo con una semana de calendario escolar ordinaria, es decir, sin presencia de actividades extracurriculares, eventos especiales o periodos de receso académico. Esta decisión metodológica se fundamentó en la necesidad de captar datos representativos de la dinámica escolar cotidiana, tal como lo recomienda García Romero (2019). Aunque Quispe Cochachi (2018) sugiere una caracterización de siete días para reflejar posibles variaciones en la generación semanal de residuos, se ajustó la duración del

estudio en función de las condiciones operativas de la institución, que no presta servicios durante los fines de semana.

Durante esta semana, se implementó una estrategia de recolección sistemática. Todos los días a las 2:00 p.m., al finalizar la jornada escolar, se efectuó el traslado de los residuos sólidos desde los 20 puntos de almacenamiento interno (ubicados en áreas como aulas, restaurante escolar, tienda escolar, y pasillos) hasta el almacenamiento externo de la institución, ubicado en una finca anexa a aproximadamente 100 metros de la entrada principal del colegio. Esta actividad fue realizada con el apoyo del encargado de la recolección institucional, quien colaboró en el transporte de las bolsas de residuos hasta el lugar designado.

La caracterización de los residuos sólidos se realizó mediante una segregación inicial en tres categorías funcionales: residuos orgánicos aprovechables, residuos aprovechables (papel, cartón, plástico, vidrio y metales) y residuos no aprovechables (materiales contaminados, residuos de papel higiénico, entre otros). Esta clasificación se adoptó como criterio metodológico debido a que permite organizar los residuos en función de su potencial de aprovechamiento y de las alternativas de gestión aplicables dentro del contexto institucional. La categorización empleada se fundamenta en los lineamientos establecidos en la Guía Nacional para la Adecuada Separación de Residuos Sólidos, la cual plantea que los residuos generados en entornos domésticos e institucionales pueden agruparse en categorías generales que facilitan la separación en la fuente y el posterior manejo de los materiales reciclables, orgánicos y no aprovechables (Departamento Nacional de Planeación, 2022).

En este sentido, no se realizó una desagregación más detallada por tipo específico de material, ya que el objetivo del diagnóstico estuvo orientado a identificar los patrones generales de generación y manejo de residuos dentro de la institución educativa y evaluar las prácticas de separación en la fuente por parte de la comunidad educativa. La utilización de estas categorías agregadas permitió optimizar el proceso de segregación, pesaje y registro de la información durante las jornadas de caracterización, garantizando la consistencia en la recolección de datos y facilitando el análisis de las cantidades generadas por cada fracción de residuos.

Para la recolección, manipulación y pesaje de los residuos se utilizaron los siguientes materiales e instrumentos: una balanza mecánica de aguja calibrada con capacidad de 12,5 Kls, guantes de nitrilo, mascarilla, bata de laboratorio, botas de seguridad y bolsas plásticas para la clasificación. Estas medidas se adoptaron en cumplimiento con los protocolos de

bioseguridad y protección personal sugeridos por González Valencia et al. (2024), con el fin de garantizar la seguridad del personal encargado y evitar riesgos sanitarios.

Se llevó un registro detallado de los datos en formatos especialmente diseñados para la actividad (Anexo 6), que incluían campos para el tipo de residuo, peso diario, hora de recolección, área de generación, responsable del pesaje y observaciones adicionales. Asimismo, se documentaron variables complementarias que podrían influir en la generación de residuos, tales como el número total de estudiantes y personal presente en la institución, la realización de actividades especiales o eventos, y condiciones climáticas que pudieran alterar el uso de espacios o materiales.

6.2.2. Segregación de residuos sólidos

Para evaluar la efectividad de la segregación en la fuente de los residuos sólidos dentro de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto, se implementó un procedimiento de verificación directa mediante inspecciones visuales sistemáticas en los principales puntos generadores de residuos. Las áreas inspeccionadas incluyeron salones de clase, restaurante escolar, tienda escolar, zonas verdes y espacios comunes como pasillos y patios.

Durante las inspecciones, se verificó la presencia y correcta disposición de los contenedores de residuos, evaluando su identificación conforme al código de colores establecido por la Resolución 2184 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Según esta normativa, los colores obligatorios para la clasificación en la fuente son:

- **Blanco:** para residuos aprovechables, tales como papel, cartón, plástico, vidrio y metales limpios y secos.
- **Negro:** para residuos no aprovechables, incluyendo papeles contaminados con alimentos, servilletas usadas, colillas, residuos sanitarios y de barrido.
- **Verde:** para residuos orgánicos aprovechables, como restos de alimentos, cáscaras de frutas y vegetales, y residuos de poda.

Se revisó si los residuos depositados en cada recipiente correspondían efectivamente a la categoría indicada por el color del contenedor, lo que permitió identificar posibles errores en la separación y hábitos inadecuados de disposición por parte de estudiantes, docentes o personal administrativo.

Estas observaciones se documentaron en un formato estructurado de inspección (anexo 7), el cual incluía ítems como: lugar de observación, tipo y número de contenedores presentes, cumplimiento del código de colores, estado de los recipientes, tipo de residuos contenidos, nivel de cumplimiento de la segregación y observaciones adicionales sobre el comportamiento de los usuarios frente al sistema de separación en la fuente.

6.2.3. Recipientes de recolección primaria de residuos sólidos

La evaluación del sistema de recolección primaria de residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto se llevó a cabo mediante inspecciones directas y detalladas en los diferentes espacios donde se encuentran ubicados los recipientes destinados al almacenamiento inicial de los residuos generados dentro de las instalaciones. Las áreas inspeccionadas incluyeron pasillos principales, el restaurante escolar, salones de clase y la tienda escolar, donde se identificó la ubicación y condiciones de los recipientes utilizados para la recolección primaria de los residuos sólidos.

Durante las inspecciones, se analizaron varios aspectos clave del sistema de recipientes, comenzando por la existencia y adecuación de los contenedores utilizados. Se verificó que estos fueran de material resistente (plástico rígido o metal), con superficies lisas que permitieran una limpieza efectiva y periódica. Asimismo, se evaluó la presencia y estado de las tapas, comprobando si los recipientes podían mantenerse cerrados adecuadamente para evitar la dispersión de olores, el ingreso de vectores (moscas, roedores, etc.) y la exposición directa a residuos por parte de la comunidad educativa.

Se evaluó que cada recipiente contara con rótulos visibles o impresiones permanentes que facilitaran su correcta identificación por parte de los usuarios. Además, se examinó la ubicación de cada punto de almacenamiento interno, considerando criterios como accesibilidad, cercanía a los puntos de generación y posibles riesgos asociados a la cercanía con alimentos o zonas sensibles (por ejemplo, comedores).

Un aspecto clave de la evaluación fue la observación de la frecuencia de vaciado de los contenedores. Se verificó si los residuos eran retirados con una periodicidad suficiente para evitar acumulaciones excesivas, desbordamientos o condiciones de insalubridad. La verificación se realizó con base en lo dispuesto por la Resolución 2184 de 2019, la cual establece que el almacenamiento temporal de residuos debe realizarse en condiciones que prevengan riesgos para la salud pública y el ambiente, mediante el uso de recipientes

resistentes, con tapa, señalizados correctamente y ubicados de forma estratégica para facilitar su uso y posterior recolección. Igualmente, se consideraron las disposiciones del Decreto 2981 de 2013, que establece lineamientos sobre las condiciones higiénico-sanitarias que deben cumplir los sitios de almacenamiento interno de residuos sólidos, especialmente en cuanto a ventilación, limpieza, impermeabilización del suelo y control de vectores.

6.2.4. Recolección Interna

Se llevó a cabo la evaluación del proceso de recolección interna de residuos sólidos de la Institución, el cual comprende el traslado de los residuos desde los puntos de generación hasta el sitio de almacenamiento central. Este análisis contempló diversos aspectos operativos, logísticos y sanitarios, con el fin de identificar fortalezas y oportunidades de mejora en el sistema de gestión interna de residuos.

Entre los criterios observados se destacan:

- **Frecuencia de recolección:** Se verificó la regularidad con la que se realiza la recolección de residuos en cada zona, considerando la cantidad generada, el tipo de residuo y las condiciones de almacenamiento temporal en los puntos de generación. Se analizó si la frecuencia es suficiente para evitar el desbordamiento de los recipientes, la acumulación prolongada de residuos y la generación de malos olores o focos de insalubridad.
- **Tipo de vehículos o herramientas utilizados:** Se inspeccionaron los medios empleados para el transporte interno de residuos, como carretillas, carros rodantes, baldes o recipientes móviles. Se evaluó si dichos elementos cuentan con características adecuadas como ruedas en buen estado, tapas herméticas (cuando aplica), materiales lavables y resistentes a la corrosión, que garanticen un traslado eficiente, seguro y sin derrames. También se valoró si los vehículos o herramientas están diferenciados para los distintos tipos de residuos (ordinarios, reciclables y peligrosos), evitando mezclas que afecten su aprovechamiento o manejo adecuado.
- **Condiciones de higiene durante el traslado:** Se observó si el proceso de recolección se realiza siguiendo buenas prácticas de limpieza y bioseguridad. Esto incluye el uso de elementos de protección personal (EPP) por parte del personal encargado, como guantes, tapabocas, botas y uniforme adecuado; la limpieza periódica de los equipos y herramientas de transporte; y el cumplimiento de protocolos institucionales para minimizar riesgos de contaminación o exposición a agentes patógenos.

A través de las entrevistas semiestructuradas, se recopiló información acerca de la capacitación del personal responsable de la recolección interna (auxiliares de servicios generales), su nivel de conocimiento sobre la separación en la fuente y el manejo diferenciado de los residuos, así como sobre la existencia de rutas internas que permitan optimizar los recorridos y minimizar interferencias con las actividades cotidianas de la institución. Esta aproximación permitió identificar de manera cualitativa las prácticas actuales y los posibles aspectos a mejorar en la gestión interna de los residuos.

6.2.5. Almacenamiento temporal

Se realizó una inspección detallada del área destinada al almacenamiento central de los residuos sólidos generados en la Institución, con el fin de verificar el cumplimiento de los criterios técnicos y normativos establecidos para este tipo de infraestructuras. La evaluación abarcó aspectos clave como:

- **Impermeabilización de pisos:** Se verificó que el área de almacenamiento contara con un sistema adecuado de impermeabilización que impida la filtración de lixiviados al suelo, lo cual es fundamental para prevenir la contaminación del subsuelo y de fuentes de agua subterránea.
- **Cerramiento:** Se evaluó la existencia de barreras físicas perimetrales que delimiten el área, restringiendo el ingreso de personas no autorizadas y animales, y proporcionando seguridad al almacenamiento. El cerramiento debe ser resistente, continuo y en buen estado de conservación.
- **Señalización:** Se inspeccionó la presencia de señales visibles y claras que identifiquen el sitio como área de almacenamiento de residuos, así como la correcta diferenciación entre los tipos de residuos allí dispuestos (ordinarios, reciclables, peligrosos, entre otros). La señalización debe estar conforme con el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) cuando se almacenan residuos peligrosos.
- **Separación de residuos:** Se revisó la implementación de un sistema de segregación en la fuente, con recipientes diferenciados y rotulados según el tipo de residuo, lo que permite facilitar su posterior aprovechamiento o disposición final adecuada.
- **Ventilación:** Se evaluó si el área dispone de una ventilación natural o forzada que permita la circulación del aire, evitando la acumulación de gases y olores desagradables, y contribuyendo a un ambiente más higiénico y seguro.

- **Control de vectores:** Se observaron las medidas implementadas para el control de vectores como roedores, moscas, cucarachas y otros animales que pueden actuar como transmisores de enfermedades. Esto incluye la limpieza regular del área, el uso de tapas en los recipientes, y la posible aplicación de medidas de control químico o biológico.

El análisis se realizó teniendo como referencia los requisitos establecidos en el Decreto 2981 de 2013, emitida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia, la cual regula la gestión integral de los residuos sólidos en el país. Esta normativa establece que el almacenamiento externo de residuos debe:

- Prevenir la contaminación del medio ambiente, evitando el contacto de los residuos con el suelo, el agua y el aire.
- Mantener condiciones adecuadas de higiene y limpieza, con superficies fáciles de lavar y desinfectar.
- Garantizar la protección contra vectores, minimizando la proliferación de plagas mediante un adecuado manejo de los residuos y el control del acceso.
- Ser accesible únicamente al personal autorizado, para reducir riesgos sanitarios y de seguridad, y asegurar el cumplimiento de los protocolos institucionales de manejo de residuos.

En resumen, la inspección del área de almacenamiento temporal se orientó a verificar que dicho espacio cumpla con los lineamientos técnicos, sanitarios y ambientales que aseguren un manejo seguro, eficiente y responsable de los residuos sólidos generados por la Institución.

6.2.6. Presentación, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos

Se recopiló información sobre las condiciones de presentación, recolección, transporte y disposición final de los residuos generados en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto. Este proceso permitió identificar el procedimiento mediante el cual los residuos son entregados al servicio público de aseo para su manejo externo.

En este sentido, se verificó que los residuos generados en la institución sean presentados para su recolección conforme a las condiciones establecidas para el servicio público de aseo y que posteriormente sean recogidos por un prestador habilitado. Asimismo, se revisó que la gestión externa de los residuos cumpla con los lineamientos establecidos en el Decreto 1077

de 2015 y el Decreto 596 de 2016, los cuales establecen que los residuos deben ser entregados a prestadores registrados en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) y gestionados mediante sistemas autorizados de aprovechamiento, tratamiento o disposición final, según corresponda.

6.3. Articulación de la gestión de residuos sólidos y la educación ambiental

En este estudio, la articulación de la gestión de residuos sólidos con la educación ambiental se aborda como un enfoque integral que vincula los procesos técnicos de gestión de residuos sólidos con estrategias educativas. Esta perspectiva permite analizar cómo el conocimiento y las prácticas de estudiantes, docentes y personal administrativo influyen en la gestión interna de los residuos sólidos, identificando oportunidades para fortalecer la cultura ambiental institucional.

6.3.1. Análisis documental del PRAE y PEI como evaluación estratégica y normativa.

El análisis se centró en examinar de manera sistemática la inclusión, desarrollo y alcance de las estrategias de educación ambiental en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), y el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), con especial énfasis en su vinculación con la gestión de residuos sólidos. Para ello, se establecieron cuatro categorías de análisis, construidas a partir de los lineamientos de la Ley 1549 de 2012, el Decreto 1860 de 1994, la Política Nacional de Educación Ambiental, y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (especialmente el ODS 12). Las categorías fueron:

- **Educación ambiental:** evaluación de la presencia de esta temática en los documentos, su nivel de desarrollo estratégico, y su integración al currículo escolar.
- **Gestión de residuos sólidos:** identificación de acciones institucionales relacionadas con la reducción, separación, reutilización y aprovechamiento de residuos.
- **Participación de la comunidad educativa:** valoración de las estrategias destinadas a incluir a estudiantes, docentes, familias y actores externos en los procesos de educación y acción ambiental.
- **Evaluación de estrategias:** análisis de los mecanismos de seguimiento, medición de impacto y mejora continua en relación con las acciones ambientales implementadas.

Para cada una de estas categorías se construyó un diagrama comparativo que permitió contrastar cómo se abordan los elementos en el PEI y el PRAE, de modo que se pudieran

identificar las brechas existentes. Además, se trazó una secuencia de elementos clave en formato tabular para cada una de las cuatro categorías mencionadas, lo que facilitó la visualización de rutas de análisis y permitió estructurar el hallazgo en fases lógicas: diagnóstico, respuesta institucional, alineación normativa y posibles líneas de acción.

Esta estrategia metodológica, basada en el enfoque de Cerón Dávalos y Beltrán Hincapié (2024), facilitó una lectura crítica de los documentos institucionales no solo desde lo declarativo, sino también desde la coherencia entre discurso, acción y marco legal. Al utilizar categorías estructuradas y apoyarse en tablas, se logró identificar con claridad tanto las fortalezas del PRAE como las omisiones del PEI, particularmente en lo referente al tratamiento de los residuos sólidos dentro de los procesos de enseñanza y gestión escolar.

6.3.2. Diagnóstico participativo

El diagnóstico participativo se desarrolló como una estrategia para involucrar a estudiantes y docentes en la identificación de las prácticas actuales de gestión de residuos sólidos y su relación con la educación ambiental. Esta aproximación permitió recopilar información directa sobre conocimientos, actitudes y comportamientos, favoreciendo un análisis más integral y contextualizado de la situación institucional.

Se aplicaron encuestas estructuradas a estudiantes para identificar su nivel de conocimiento sobre la separación en la fuente y las prácticas cotidianas de manejo de residuos sólidos. Asimismo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes integrantes del comité ambiental escolar, encargado de promover y coordinar las actividades relacionadas con la gestión ambiental, la creación e implementación del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en la institución. De manera complementaria, se realizó observación participante, lo que permitió registrar directamente las prácticas de generación y manejo de residuos dentro de la institución.

6.3.2.1. Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de los grados 8° a 11°, la elección de estos grupos respondió al propósito de obtener una visión integral del impacto de las estrategias de gestión de residuos sólidos, abarcando la dimensión formativa y de apropiación práctica.

Para la selección de los participantes se empleó un muestreo estratificado proporcional, con el fin de reducir el sesgo de selección y garantizar la representación de los cuatro grados (8°, 9°, 10° y 11°), debido a que corresponden a niveles de educación secundaria y media en los que los estudiantes presentan un mayor grado de desarrollo cognitivo y capacidad de análisis frente a problemáticas ambientales, lo que facilita su participación en procesos de diagnóstico y reflexión sobre prácticas de gestión de residuos sólidos dentro de la institución.. De acuerdo con Otzen y Manterola (2017), el muestreo estratificado permite aumentar la precisión de los resultados y asegurar que cada subgrupo relevante de la población esté adecuadamente representado en la muestra, especialmente en investigaciones educativas donde las percepciones pueden variar según la edad o el nivel académico.

Para determinar el tamaño muestral de la población estudiantil teniendo en cuenta que se conoce la cantidad total de estudiantes, se empleó la fórmula para poblaciones finitas (ecuación 1), la cual requiere definir previamente varios parámetros estadísticos: el nivel de confianza (Z), la proporción esperada (p y q) y el margen de error (e). Cada uno de estos valores fue seleccionado según criterios metodológicos reconocidos en la literatura científica, garantizando la precisión, confiabilidad y validez estadística del estudio.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

n: tamaño de muestra

N: población total

Z: valor asociado al nivel de confianza

p: proporción esperada del atributo que se estudia

q = 1 - p

e: margen de error permitido

Se selecciono el valor $Z = 1.96$, que corresponde al nivel de confianza del 95 % en la distribución normal estándar. Este nivel de confianza se utiliza ampliamente en investigaciones de tipo social y educativo porque ofrece un equilibrio adecuado entre precisión estadística y tamaño de muestra razonable (Cochran, 1977; Daniel & Cross, 2018).

Según Hernández Sampieri, Mendoza y Torres (2023), los niveles de confianza del 90 %, 95 % y 99 % son los más frecuentes, pero el 95 % es el más recomendable cuando se busca un

nivel de certeza alto sin incrementar excesivamente el tamaño de la muestra, esto implica que, si el estudio se repitiera múltiples veces, el 95 % de las muestras estimarían correctamente el parámetro poblacional.

Ahora, al no disponer de información previa sobre la proporción esperada de la variable de interés, se recomienda utilizar $p = 0,5$ y $q = 1 - p = 0,5$, pues este valor maximiza la varianza de la muestra y, por tanto, genera el tamaño muestral más conservador y seguro (Cochran, 1977; Otzen & Manterola, 2017).

En otras palabras, al asumir una proporción de 50 %, se considera el escenario más incierto posible, evitando subestimar la variabilidad poblacional. Esto asegura que el tamaño de muestra calculado sea suficiente incluso si la proporción real difiere ligeramente.

Asimismo, Hernández Sampieri et al. (2023) afirman que el uso de $p = 0,5$ es una práctica estándar en estudios de diagnóstico o percepción, como en investigaciones educativas y ambientales, donde se busca estimar actitudes o conocimientos sin información previa fiable.

Por otra parte, se fijó un error máximo admisible del 5 % ($e = 0,05$), que representa el rango dentro del cual se espera que se sitúe el valor real del parámetro poblacional respecto al estimado por la muestra (Creswell & Creswell, 2018; Daniel & Cross, 2018).

Elegir un margen del 5 % implica aceptar una variación máxima de ± 5 puntos porcentuales entre los resultados de la muestra y los de la población total. Márgenes más pequeños (por ejemplo, 3 %) aumentan notablemente el tamaño de la muestra, mientras que márgenes mayores (7–10 %) reducen la precisión estadística. Por ello, el 5 % se considera un punto de equilibrio entre precisión y viabilidad operativa, adecuado para estudios aplicados en contextos escolares donde el acceso a la totalidad de la población puede ser limitado.

De esta manera, la conformación de la muestra buscó representar los distintos niveles de involucramiento dentro de la comunidad educativa, lo cual resulta fundamental para el análisis del impacto de las estrategias de gestión de residuos sólidos. Según Ardoin et al. (2020), la evaluación de programas de educación ambiental efectiva requiere incorporar las perspectivas de múltiples actores, dado que el cambio ambiental se construye colectivamente a través de procesos de participación y aprendizaje compartido.

La población total de estudiantes de los grados octavo a undécimo es de 273 alumnos, distribuidos así: 71 en octavo, 69 en noveno, 71 en décimo y 62 en undécimo. Para

seleccionar la muestra, se aplicó la fórmula para poblaciones finitas (Ecuación 1), considerando un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una proporción esperada de 0,5, obteniéndose un tamaño de muestra recomendado de 160 estudiantes.

Posteriormente, se realizó una distribución proporcional por grado, resultando en la siguiente asignación:

Tabla 9. Distribución proporcional de la muestra por grado según el tamaño de población.

Grado	Nº estudiantes	Proporción de la población (%)	Muestra asignada
Octavo	71	26,0 %	42
Noveno	69	25,3 %	40
Décimo	71	26,0 %	42
Undécimo	62	22,7 %	36

Fuente: Autora (2025)

Esta distribución permitió garantizar que cada grado estuviera representado proporcionalmente, asegurando la representatividad de la muestra y facilitando el análisis comparativo entre los distintos cursos.

6.3.2.2. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para alcanzar el objetivo de analizar el impacto de las estrategias de gestión de residuos sólidos en los procesos de educación ambiental, se aplicó un diseño metodológico mixto, integrando técnicas cuantitativas y cualitativas con el fin de obtener una visión amplia, contextualizada y explicativa del fenómeno.

De acuerdo con Creswell y Plano Clark (2018), la combinación de ambos enfoques permite comprender no solo los patrones y tendencias numéricas, sino también los significados, percepciones y experiencias de los participantes en torno al problema investigado.

A. Observación participante

En una primera fase, se llevó a cabo la observación participante mediante dos visitas, durante las jornadas normales de clase en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural

Caloto. Esta actividad permitió registrar de manera directa las prácticas cotidianas de manejo de residuos sólidos, la disposición de los recipientes de recolección, y la interacción de estudiantes, docentes y personal administrativo frente a las acciones ambientales que hacen parte de la rutina escolar.

El propósito de esta observación fue comprender el comportamiento real de la comunidad educativa en su contexto habitual, sin la influencia de actividades extraordinarias o eventos institucionales. De esta forma, se pudo identificar el nivel de coherencia entre el discurso ambiental promovido en la institución y las acciones efectivamente realizadas en el aula y en los espacios comunes.

Las observaciones fueron consignadas en bitácoras de campo, donde se registraron aspectos como:

- El uso cotidiano de las canecas y la separación de residuos.
- Las actitudes de los estudiantes frente al manejo ambiental del entorno.

Posteriormente, los registros fueron organizados y analizados de forma cualitativa, agrupando la información en categorías emergentes que reflejaron las dinámicas observadas y los patrones de comportamiento ambiental institucional.

De acuerdo con Angrosino (2016) y Flick (2022), la observación participante permite comprender los fenómenos educativos dentro de su ambiente natural, favoreciendo la interpretación de las interacciones sociales y de los aprendizajes que se expresan en la vida cotidiana. En este estudio, la técnica fue clave para evidenciar cómo las estrategias de gestión de residuos sólidos se integran en la práctica diaria y en la cultura ambiental escolar.

B. Entrevistas semiestructuradas

En la segunda fase, se realizaron cinco entrevistas semiestructuradas con los docentes miembros del Comité Ambiental Escolar (Anexo 8), con el fin de profundizar en su percepción sobre la implementación, alcance e impacto de las estrategias de educación ambiental desarrolladas en la institución.

Las entrevistas abordaron ejes temáticos como:

- La planificación y ejecución de las actividades ambientales.
- Los niveles de participación estudiantil.

- Las dificultades y fortalezas en la gestión de residuos.
- La articulación de estas estrategias con los objetivos del PRAE.

Este tipo de entrevista fue elegido porque, como señalan Kvale y Brinkmann (2015), posibilita un diálogo flexible que facilita explorar experiencias, significados y reflexiones en profundidad, adaptándose a las respuestas de los participantes. La información obtenida permitió contrastar las observaciones realizadas en campo y comprender los procesos internos de gestión institucional, en concordancia con el enfoque de triangulación metodológica propuesto por Denzin (2017).

C. Encuestas estructuradas

En esta fase de recolección de información se aplicó una encuesta (Anexo 9), elaborada como instrumento complementario de carácter diagnóstico y evaluativo. El cuestionario se diseñó, a partir del análisis de la información obtenida en las fases previas de observación y entrevistas, las cuales permitieron identificar los aspectos más relevantes sobre las prácticas, percepciones y dinámicas institucionales en torno al manejo de residuos sólidos.

De esta manera, la encuesta se estructuró con base en las categorías emergentes de dichas técnicas, como: la participación, haciendo referencia al grado de involucramiento activo de los estudiantes en las actividades relacionadas con la gestión de residuos sólidos y la educación ambiental; el conocimiento, como evaluación de la comprensión que los estudiantes tienen sobre los conceptos, prácticas y normativas vinculadas a la gestión de residuos sólidos; la disposición, centrada en la actitud y motivación de los estudiantes para aplicar prácticas sostenibles en su vida cotidiana y en el entorno escolar; y la coherencia institucional, analizando la alineación entre las políticas, procesos y estrategias de la institución educativa con los objetivos de educación ambiental y gestión de residuos sólidos. Esta estructura permitió asegurar que las preguntas y respuestas reflejaran fielmente la realidad del contexto educativo del Núcleo Escolar Rural Caloto; garantizando la validez de contenido y la pertinencia contextual de los instrumentos, en concordancia con lo planteado por Hernández Sampieri et al. (2024), quienes señalan que los cuestionarios derivados de procesos cualitativos previos permiten captar con mayor precisión las percepciones y comportamientos de los participantes.

La encuesta aplicada a los estudiantes permitió medir el nivel de conocimiento, percepción y práctica ambiental frente al manejo de residuos sólidos dentro y fuera de la institución. El

propósito fue identificar los aprendizajes adquiridos y las actitudes que reflejan el impacto de las estrategias institucionales de educación ambiental. Este instrumento permitió analizar la manera en que las políticas ambientales del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) se reflejan en la dinámica de aula y en la cultura institucional.

El cuestionario incluyó ítems tipo Likert de cinco puntos, que evaluaron desde el grado de conocimiento sobre el tema ambiental y de gestión de los residuos sólidos hasta la disposición para participar en acciones ambientales. El uso de escalas Likert se justificó por su reconocida eficacia para evaluar constructos subjetivos mediante indicadores cuantificables. De acuerdo con Joshi et al., (2015), este tipo de escala facilita el análisis de tendencias y grados de acuerdo, mientras que Hernández Sampieri y Mendoza Torres, (2023) destacan su utilidad para integrar análisis estadísticos con interpretaciones cualitativas en estudios de percepción.

Además, el uso combinado de preguntas cerradas y abiertas permitió enriquecer la interpretación de los resultados, favoreciendo la triangulación posterior con las observaciones y entrevistas realizadas.

D. Triangulación de información

Finalmente, se realizó un proceso de triangulación metodológica con el fin de integrar los resultados obtenidos mediante la observación participante, las entrevistas semiestructuradas y las encuestas estructuradas. Esta estrategia permitió contrastar la información cualitativa y cuantitativa, identificando convergencias, complementariedades y posibles discrepancias entre lo observado, lo expresado y lo medido, fortaleciendo así la validez interna y la credibilidad del estudio.

La combinación de técnicas utilizadas en esta investigación posibilitó una comprensión integral del impacto de las estrategias de gestión de residuos sólidos incorporadas en los procesos de educación ambiental, al considerar tanto la dimensión práctica y conductual (observación), como la reflexiva e institucional (entrevistas) y la perceptiva y actitudinal (encuestas). La triangulación en diseños mixtos no solo valida los resultados, sino que enriquece la interpretación al permitir que los datos cualitativos y cuantitativos se complementen mutuamente, ofreciendo una visión más profunda y contextualizada del fenómeno educativo analizado (Curry y Creswell, 2013).

6.3.3. Análisis de la incidencia de la educación ambiental en las prácticas de manejo de residuos sólidos

El análisis se orientó a comprender de qué manera los procesos de educación ambiental desarrollados en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto se relacionan con las prácticas de gestión de residuos sólidos de la comunidad educativa. Para ello, se adoptó como eje orientador el principio de participación y acción comunitaria, en conjunto con los enfoques crítico y constructivista de la educación ambiental en la evaluación de la gestión de residuos sólidos y su articulación con la educación ambiental en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto. Desde esta postura, se reconoce que la participación activa de todos los actores de la comunidad educativa es esencial para garantizar la apropiación de las estrategias ambientales y la sostenibilidad de las acciones. No se trata únicamente de contar con planes o programas formalmente estructurados, sino de promover espacios donde docentes, estudiantes, familias y comunidad en general participen en la construcción de soluciones y en la toma de decisiones.

El análisis partió de identificar si las acciones desarrolladas en la institución realmente fomentan procesos de reflexión crítica sobre los problemas ambientales o si, por el contrario, se limitan a abordar los síntomas de la problemática, como la recolección de residuos, sin cuestionar las causas profundas que los generan. Se prestó especial atención a la forma en que se problematiza el consumo, el uso de los recursos naturales y las dinámicas de producción de residuos dentro y fuera del entorno escolar, reconociendo que una educación ambiental efectiva debe impulsar cambios estructurales en las prácticas individuales y colectivas.

En términos pedagógicos, se analizó en qué medida las estrategias implementadas promueven aprendizajes activos y significativos. Se evaluó si los estudiantes son protagonistas en la identificación de problemas ambientales y en la formulación de soluciones innovadoras adaptadas a su contexto, o si su rol se limita a la ejecución de actividades diseñadas sin su participación real. El aprendizaje debe ser vivencial y permitir la conexión directa entre la teoría y las prácticas cotidianas de manejo de residuos.

A partir de estos criterios, se establecieron posturas críticas que permiten diferenciar entre participación real y participación simbólica, entre acciones transformadoras y acciones superficiales, y entre aprendizajes activos y meramente informativos. Asimismo, se valoró el nivel de articulación entre el PRAE, otros proyectos curriculares y las prácticas

institucionales, buscando identificar si existe coherencia entre el discurso ambiental y las acciones concretas que realiza la comunidad educativa.

La información analizada provino de la observación participante durante las jornadas de clase, las entrevistas semiestructuradas al Comité Ambiental Escolar, las encuestas estructuradas aplicadas a docentes y estudiantes, y la caracterización de los residuos sólidos realizada en el marco del proyecto. Estos instrumentos permitieron valorar la manera en que las estrategias de educación ambiental se integraron a las prácticas cotidianas, favoreciendo la construcción colectiva de aprendizajes y el fortalecimiento de la cultura ambiental institucional.

A partir de este enfoque integral, se definieron los siguientes criterios de análisis e interpretación:

A. Transformación de las prácticas de manejo de residuos sólidos

Se evaluó la forma en que las acciones de educación ambiental influyeron en los comportamientos observables de la comunidad educativa, especialmente en la separación en la fuente, la reducción del uso de plásticos y la correcta disposición de los residuos. Este criterio se sustentó en los registros de observación y en los resultados de la caracterización de residuos, que permitieron identificar avances o limitaciones en la gestión ambiental escolar.

Según Ardoin, Bowers y Gaillard (2020), la educación ambiental genera impacto real cuando los conocimientos adquiridos se traducen en acciones concretas y sostenibles dentro del contexto cotidiano.

B. Apropiación del conocimiento ambiental

Se valoró el nivel de comprensión y reflexión alcanzado por estudiantes y docentes sobre los problemas ambientales, considerando si las estrategias promovieron un pensamiento crítico frente al consumo, el uso de los recursos naturales y la generación de residuos. Este análisis se basó en las entrevistas y encuestas, identificando si la educación ambiental trascendió la transmisión de información para convertirse en un proceso de aprendizaje vivencial y significativo, como proponen Sauvé (2021) y Mesa Mejía (2024).

C. Participación activa y corresponsabilidad institucional

Se analizó el grado de involucramiento de la comunidad educativa en las acciones relacionadas con la gestión de residuos, prestando atención al tipo de participación: si fue real y transformadora o simbólica y puntual. Este criterio se abordó mediante la observación y las entrevistas, identificando la implicación pedagógica del Comité Ambiental Escolar y el compromiso colectivo de los estudiantes en la ejecución de las estrategias.

Como señalan Mesa Mejía (2024) y Arroyo-Ñahui et al. (2024), la participación genuina es un indicador esencial del impacto educativo, pues refleja la apropiación del proceso y la continuidad de las acciones ambientales.

D. Coherencia entre el discurso ambiental y la práctica institucional

Se examinó la correspondencia entre los lineamientos del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) y las prácticas observadas en el entorno educativo, analizando si los principios de sostenibilidad y corresponsabilidad ambiental se materializan en las rutinas escolares. Este criterio permitió diferenciar entre acciones superficiales, centradas en la recolección o limpieza, y acciones transformadoras, orientadas a cuestionar y modificar las causas estructurales de la problemática ambiental.

De acuerdo con Arroyo-Ñahui et al. (2024), la coherencia entre el discurso institucional y la acción cotidiana constituye una evidencia clave del impacto de la educación ambiental. En conjunto, estos criterios se aplicaron desde una mirada crítica y constructivista, reconociendo que el verdadero impacto de la educación ambiental no reside únicamente en la ejecución de actividades, sino en la capacidad de la comunidad educativa para reflexionar, cuestionar y transformar sus prácticas.

Este enfoque permitió identificar si las estrategias implementadas en la institución promovieron aprendizajes activos, participación auténtica y un compromiso sostenido con la gestión responsable de los residuos sólidos.

6.4. Propuesta de estrategias para mejorar la gestión de residuos sólidos

La construcción de propuestas de mejora para la gestión de residuos sólidos en el Núcleo Escolar Rural Caloto se desarrolló bajo un enfoque participativo y contextual, combinando tres fuentes principales: la revisión bibliográfica de experiencias exitosas en entornos escolares, la consulta a docentes del comité ambiental institucional y la recolección de percepciones estudiantiles a través de encuestas. Este proceso buscó integrar la educación

ambiental como eje articulador, considerando que la transformación de hábitos y prácticas en torno a los residuos requiere tanto infraestructura adecuada como procesos formativos permanentes (Escamilla-García et al., 2024).

En primer lugar, se efectuó una revisión documental de casos reportados en la literatura científica reciente sobre gestión de residuos en contextos educativos rurales, con el fin de identificar estrategias sostenibles, de bajo costo y culturalmente adaptadas. Los estudios de Escamilla-García et al. (2024) y Bristol et al. (2024) destacan que los factores socioeconómicos y culturales determinan el éxito de las iniciativas ambientales, mientras que la integración de herramientas educativas y tecnológicas incrementa su eficacia y sostenibilidad.

En segundo lugar, como parte de la encuesta antes descrita se incluyeron preguntas abiertas a los estudiantes, orientada a identificar sus percepciones sobre el manejo actual de los residuos sólidos y sus sugerencias para mejorarlo. La pregunta “¿Qué te gustaría que hiciera el colegio para mejorar el manejo de los residuos sólidos?” permitió recopilar más de cincuenta respuestas, de las cuales emergieron categorías recurrentes como: necesidad de mayor número de canecas, actividades de sensibilización ambiental, talleres de reciclaje, campañas de limpieza y señalización clara sobre el tipo de residuos en cada contenedor.

Finalmente, se consultó al comité ambiental docente, cuyos integrantes propusieron una cantidad de acciones prioritarias que se describen en los resultados y que se complementan con las percepciones estudiantiles y refuerzan la necesidad de integrar el componente pedagógico con prácticas sostenibles y coherentes con la cultura institucional.

El procesamiento de la información siguió un enfoque de análisis cualitativo categorial, en el cual las respuestas fueron agrupadas por similitud semántica. De este ejercicio surgieron cuatro ejes estratégicos: (1) fortalecimiento de la infraestructura ambiental; (2) educación y formación ambiental continua; (3) participación activa de la comunidad educativa; y (4) sostenibilidad institucional mediante evaluación y seguimiento.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El presente capítulo expone los resultados obtenidos en el diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto y su relación con los procesos de educación ambiental desarrollados en la institución.

7.1. Estado actual de la gestión de residuos sólidos en la institución

En la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto, la gestión integral se configura como un sistema aún en construcción, donde conviven prácticas de separación parcial, aprovechamiento limitado y una estructura operativa que busca responder, con recursos escasos, a las exigencias de una educación ambiental coherente con la sostenibilidad.

7.1.1. El PEI y el PRAE en la gestión de residuos sólidos.

En el PEI, se identificó una ausencia total de referencias específicas a la gestión de residuos sólidos. Aunque el documento exalta la formación integral y la conciencia ambiental como valores institucionales, no formula estrategias, metas ni mecanismos de seguimiento orientados al manejo adecuado de los residuos sólidos. Este vacío revela un enfoque declarativo más que operativo, donde la educación ambiental aparece como un principio discursivo y no como un eje articulador de la acción educativa. Tal desconexión refleja una de las problemáticas señaladas por González Gaudiano y Arias (2009), quienes advierten que la educación ambiental institucionalizada suele quedar atrapada entre la retórica y la acción, sin generar transformaciones reales en las prácticas cotidianas. La ausencia de la gestión de residuos como tema estructural dentro del PEI debilita su función orientadora, impidiendo que actúe como marco estratégico para la consolidación de procesos de sostenibilidad dentro de la institución.

Por el contrario, el PRAE asume un enfoque más operativo y reconoce explícitamente la gestión de residuos sólidos como una problemática ambiental prioritaria. Este documento presenta un diagnóstico (pp. 8 - 10) en el que se describen las principales deficiencias en la gestión de residuos sólidos: acumulación en zonas verdes y aulas, disposición inadecuada en la huerta escolar, uso excesivo de empaques plásticos y carencia de infraestructura para la separación en la fuente. A partir de este reconocimiento, el PRAE propone una serie de acciones que, aunque aún fragmentadas, evidencian un tránsito hacia la gestión integral de residuos sólidos (GIRS), en concordancia con lo planteado por la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (DNP, 2021) y las directrices del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Caloto (2016–2027).

Entre las estrategias destacan la reducción en la generación de residuos mediante el control del uso de empaques plásticos; el aprovechamiento de residuos orgánicos a través de su reincorporación a la huerta escolar; y las mingas comunitarias, concebidas como espacios de

participación y corresponsabilidad ambiental. Si bien estas acciones reflejan un intento de pasar de la gestión fragmentada hacia un enfoque más holístico, donde la dimensión educativa se articula con la operativa y la comunitaria, aún hace falta incorporar aspectos prioritarios que potencien la gestión de residuos sólidos y la educación ambiental, como la separación completa de los residuos sólidos en la fuente, la reducción de plásticos de un solo uso, la capacitación continua de la comunidad educativa y el monitoreo constante de los resultados. No obstante, la sostenibilidad de dichas acciones depende de su institucionalización, del acompañamiento técnico continuo y de la integración y participación activa de todos los actores del sistema escolar, haciendo necesario.

En síntesis, mientras el PEI mantiene una postura simbólica respecto a la educación ambiental, el PRAE constituye un esfuerzo tangible por vincularla con la gestión integral de residuos. Sin embargo, el contraste entre ambos revela una falta de articulación vertical entre los instrumentos de planificación, lo que impide consolidar una política ambiental escolar coherente y sostenida. Esta situación confirma lo expuesto por Das et al. (2019) y Azevedo et al. (2021), quienes destacan que la eficacia de los sistemas de gestión de residuos en contextos locales depende no solo de las estrategias implementadas, sino de su integración estructural y de la educación como herramienta de cambio cultural.

La evidencia sugiere, por tanto, que el fortalecimiento de la gestión integral de residuos sólidos en la institución no puede limitarse a acciones aisladas o proyectos temporales, sino que debe derivar en una transformación institucional guiada por principios de educación ambiental crítica, participación social y economía circular, en coherencia con los postulados de Amador Muñoz y Esteban Ibáñez (2011) y Caride y Meira (2019) sobre la necesidad de una educación socioambiental transformadora.

7.1.2. Composición y cantidad de residuos sólidos generados

Los resultados obtenidos durante la caracterización de residuos sólidos (ver tabla 2), evidencian una fluctuación semanal en la generación, con un mínimo de 30,9 kg el día lunes y un máximo de 35,0 kg el miércoles. Esta tendencia se ve reflejada también en los indicadores per cápita: la Producción Per Cápita Estudiantil (PPE) osciló entre 0,052 y 0,059 kg/estudiante-día, mientras que la Producción Per Cápita general (PPC) se situó entre 0,050 y 0,056 kg/persona-día. Este comportamiento puede asociarse a factores propios de la dinámica escolar, como la asistencia estudiantil, la programación académica y la intensidad de las actividades desarrolladas a lo largo de la semana.

Tabla 2. Residuos sólidos generados, ppe y ppc para cada uno de los días de muestreo.

Día de la semana	Residuos (kg)	PPE (kg/estudiante-día)	PPC (Kg/persona-día)
Lunes	30,9	0,051	0,050
Martes	33,1	0,054	0,051
Miércoles	35,0	0,057	0,054
Jueves	34,0	0,056	0,053
Viernes	33,4	0,055	0,052

Fuente: Autora (2025)

Al contrastar los resultados obtenidos con estudios realizados en instituciones educativas a nivel nacional, se observa que la Producción Per Cápita (PPC) registrada en la institución (0,050–0,056 kg/persona-día) se encuentra dentro de los rangos comúnmente reportados para contextos escolares. En el caso de las instituciones educativas públicas de Santiago de Cali, se ha documentado un valor promedio de PPC de 0,0426 kg/persona-día, con una amplia variabilidad entre establecimientos, que oscila entre 0,0030 y 0,2260 kg/persona-día, lo que evidencia diferencias asociadas al tamaño, la infraestructura y las dinámicas institucionales (Pérez Cuadros, 2019). De manera complementaria, otros estudios realizados en instituciones educativas colombianas reportan valores de PPC cercanos, del orden de 0,0462 kg/persona-día (Hernandez Arias, 2020), y 0,062 kg/persona-día (Pava Cabrera & Noreña Osorio, 2023), confirmando que la generación de residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto no presenta un comportamiento atípico, sino que se ajusta a los valores esperados para establecimientos educativos del país.

A partir de la figura 1, se identifica que las aulas y zonas comunes constituyen las principales fuentes de generación de residuos sólidos en la institución educativa, con una contribución significativamente mayor en comparación con otras áreas, ya que representan casi el 44% y generan cerca de 14.4 kg/día. Esta situación se atribuye a la concentración de estudiantes, docentes y personal administrativo en estos espacios, donde se desarrollan de forma continua actividades académicas, sociales y recreativas que conllevan el consumo de materiales y la disposición frecuente de residuos, tanto orgánicos como inorgánicos.

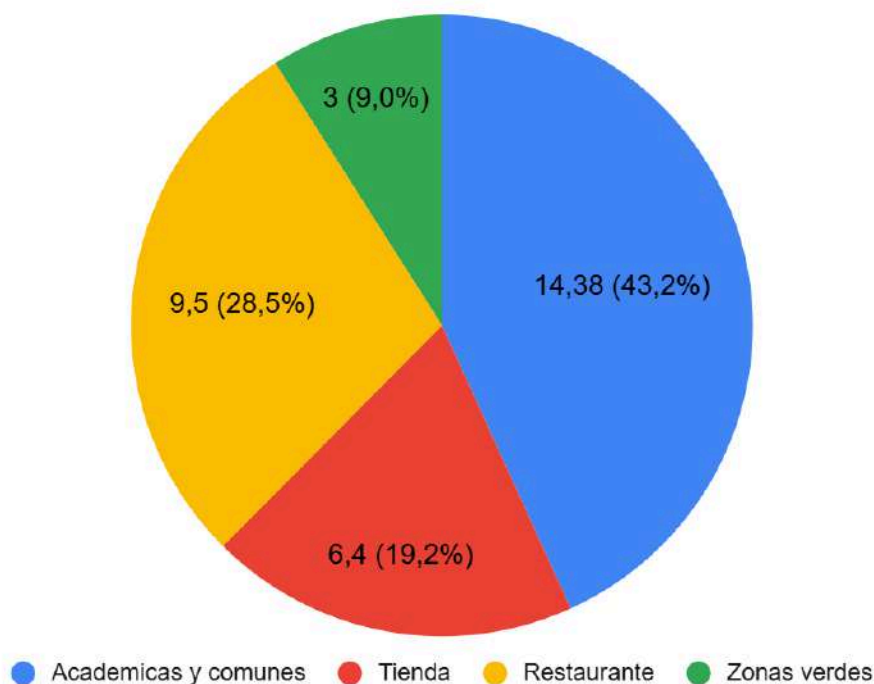


Figura 1. Generación de residuos sólidos por área.

Fuente: Autora (2025).

En segundo lugar, el restaurante escolar presenta una participación considerable del 29 % (9,5 kg diarios) de los residuos sólidos generados, lo cual es coherente con su función, ya que allí se manipulan y consumen alimentos diariamente, generando una gran proporción de residuos orgánicos y empaques de un solo uso. La tienda escolar y las zonas verdes generan un aporte menor en la generación de residuos sólidos correspondiente con un 19% y 9% respectivamente.

Esta distribución evidencia una relación directa entre el uso intensivo de los espacios y la cantidad de residuos generados, lo que permite identificar puntos críticos dentro de la institución que requieren una intervención prioritaria.

En este contexto, una vez identificados los espacios de mayor generación de residuos dentro de la institución, resulta necesario profundizar en la composición de los residuos sólidos generados, con el fin de comprender qué tipos de materiales predominan y cuáles presentan mayor potencial de aprovechamiento. Este análisis permite no solo reforzar la identificación de áreas prioritarias de intervención, sino también orientar la formulación de estrategias de gestión más eficientes, acordes con las dinámicas institucionales y con los principios de sostenibilidad y educación ambiental.

Tabla 3. Cantidad y composición de residuos sólidos generados en toda la institución por día.

Categoría	Sub categoría	Residuos generados (kg/día)	Porcentaje	Total RS (kg/día)	Porcentaje
Orgánicos	Residuos de comida cruda	10,9	73,15%	14,9	44,77%
	Residuos de comida preparada	1	6,71%		
	Residuos de jardinería	3	20,13%		
Aprovechables	Papel y cartón	0,5	17,86%	2,8	8,41%
	Plástico	2,1	75,00%		
	Metales	0,2	7,14%		
	Vidrio	0	0,00%		
No Aprovechables	Residuos higiénicos	2	12,84%	15,58	46,81%
	Papel contaminado	4,5	28,88%		
	Servilletas usadas	1,85	11,87%		
	Empaques multicapa no aprovechables	4	25,67%		
	Desechables contaminados	2,23	14,31%		
	Residuos de barrido y polvo	1	6,42%		

Fuente: Autora (2025)

Mediante la tabla 3, se evidencia que los residuos orgánicos aprovechables constituyen el 44,77 % del total generado diariamente (14,9 kg/día de los 33,28 kg/día totales). Esta tendencia refleja patrones similares observados en estudios realizados en entornos escolares y comunidades rurales de Colombia, donde los residuos orgánicos son los más abundantes debido al tipo de actividad alimentaria y a la presencia de áreas verdes (Restrepo-Botero et al., 2020). La generación de residuos orgánicos en la institución, evidencia una fracción biodegradable representativa con potencial de aprovechamiento. Dentro de esta categoría predominan los residuos de comida cruda y los residuos de jardinería, lo que indica la presencia de materiales aptos para procesos de tratamiento biológico. En este contexto, el compostaje se considera la alternativa más pertinente, debido a que permite el aprovechamiento conjunto de residuos orgánicos de cocina y residuos vegetales, reduce la cantidad de residuos entregados al servicio de aseo y genera un abono susceptible de uso en la huerta escolar. Además, su implementación resulta técnica y operativamente más viable que el vermicompostaje para el volumen y tipo de residuos identificados, aunque este último

podría considerarse como alternativa complementaria a menor escala y con fines pedagógicos.

Documentos técnicos como Luque Sanabria et al., s. f.; Ramos et al. (2021) y Secretaría de Educación del Distrito (2022) han señalado que el compostaje y el lombricompostaje constituyen opciones viables para el aprovechamiento de residuos orgánicos en contextos agroecológicos y escolares, especialmente cuando existe disponibilidad de material biodegradable y espacios para su aplicación local.

Por otro lado, los residuos aprovechables distintos a los orgánicos representaron apenas el 8,41 % del total, siendo el plástico el material predominante (2,1 kg/día), equivalente al 75 % dentro de esta categoría; mientras tanto, no se evidenció la producción de vidrio y muy poco de papel y cartón. Esta situación se alinea con estudios que han señalado cómo las deficiencias en la educación ambiental y en la logística de recolección selectiva limitan el aprovechamiento de materiales reciclables en instituciones educativas colombianas (Mendoza et al., 2020).

La situación se agrava al observar que los residuos no aprovechables constituyen el 46,81 % del total diario, siendo el rechazo, material sin posibilidad de aprovechamiento y/o tratamiento, el más significativo (13,58 kg/día, correspondiente al 87,16 % dentro de esta categoría). Esto sugiere que una gran proporción de los residuos potencialmente valorizables están siendo mal dispuestos o contaminados, lo que impide su recuperación. Al desagregar esta categoría, se identificó que su composición estuvo dominada por papel contaminado, empaques multicapa no aprovechables, desechables contaminados, servilletas usadas y residuos de barrido y polvo.

Esta composición muestra que la fracción no aprovechable no corresponde a un residuo homogéneo, sino a una mezcla de materiales que, por su naturaleza, nivel de contaminación o características de fabricación, presentan limitadas posibilidades de aprovechamiento dentro de las condiciones operativas de la institución. En particular, la alta presencia de papel contaminado, servilletas usadas y desechables contaminados sugiere deficiencias en la separación en la fuente, ya que algunos de estos materiales pudieron haber perdido su potencial de aprovechamiento por contacto con restos de alimentos u otros contaminantes. Por otra parte, la participación relevante de empaques multicapa no aprovechables evidencia un consumo importante de productos envasados en materiales de difícil reciclaje, cuya

recuperación no suele estar disponible en los esquemas convencionales de aprovechamiento municipal.

En contraste, la composición de los residuos sólidos generados en la institución pone en evidencia limitaciones en la gestión actual, dado que una proporción importante corresponde a residuos orgánicos y a materiales potencialmente aprovechables; sin embargo, estas fracciones no son incorporadas a procesos formales de valorización. Los residuos reciclables, junto con los no aprovechables, son entregados al sistema de recolección para su disposición final, mientras que los residuos orgánicos son depositados en un sector de la finca sin un manejo técnico definido. Esta situación muestra que, aunque existe una base material que permitiría desarrollar estrategias de aprovechamiento, en la práctica predomina un manejo orientado al descarte; en consecuencia, la gestión institucional se mantiene centrada en la recolección y evacuación de los residuos sólidos, con escasa incorporación de acciones de tratamiento o aprovechamiento, lo que limita tanto el potencial ambiental de la gestión como su valor pedagógico dentro del proceso de educación ambiental.

Estos resultados son consistentes con el diagnóstico y los lineamientos de política pública sobre gestión de residuos sólidos en Colombia, los cuales identifican como desafíos prioritarios el fortalecimiento de la separación en la fuente, el incremento del aprovechamiento y la transición hacia esquemas de economía circular (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2016; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019). En este sentido, se evidencia la necesidad de diseñar estrategias integrales de gestión de residuos que articulen infraestructura, educación, normatividad y participación comunitaria.

Ahora, la figura 2, permite asociar los volúmenes de RS generados con el tipo de residuos predominantes en cada espacio de la IE. Esta información permite comprender el papel que desempeña cada área en la dinámica general de la generación de residuos y las implicaciones que ello tiene para su gestión. En las zonas académicas y comunes, los resultados evidencian un predominio de residuos no aprovechables (más de 12 kg/día), como consecuencia de una inadecuada separación en la fuente y una alta proporción de materiales contaminados o de difícil valorización. Este hallazgo implica un desafío importante en términos de educación ambiental, ya que la mezcla de residuos limita las posibilidades de recuperación y genera mayores impactos ambientales asociados a la disposición final. Esto, se podría relacionar con el desconocimiento de la forma de hacer la separación y/o con el desinterés por desarrollar este tipo de práctica, lo cual se discute mas adelante.

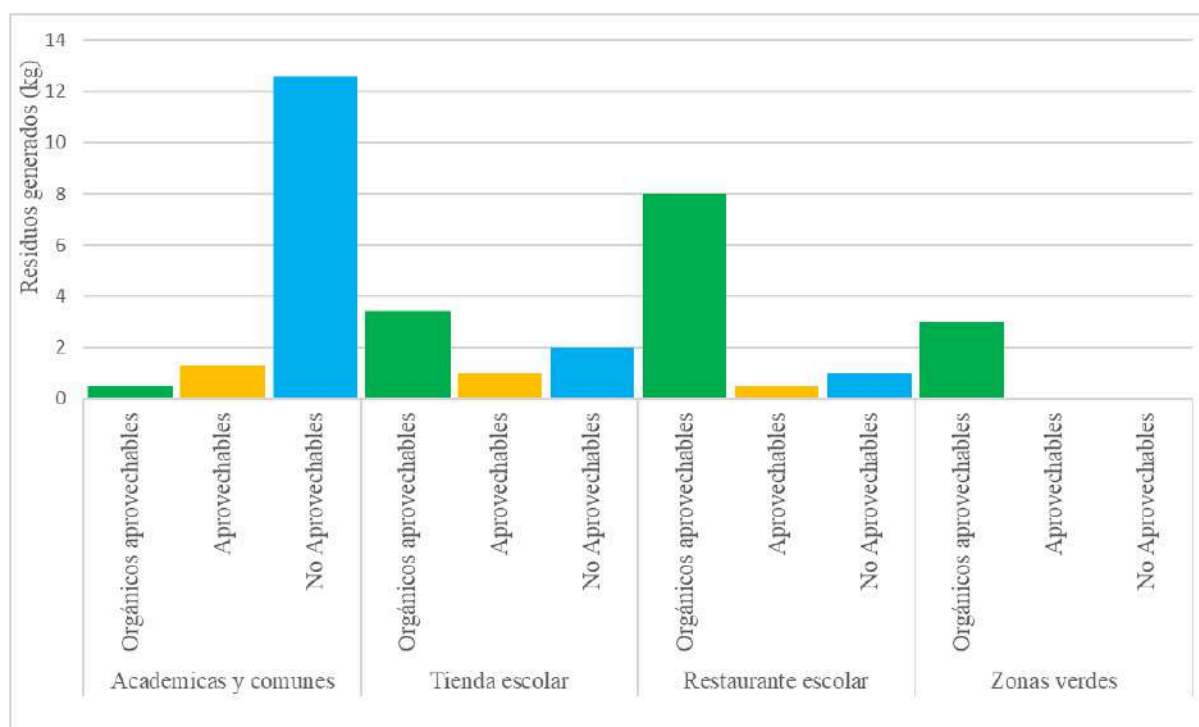


Figura 2. Tipos y cantidad de residuos sólidos generados por área.

Fuente: Autora (2025).

En el caso del restaurante escolar, la caracterización reveló que la mayor parte de los residuos corresponde a la categoría de orgánicos aprovechables (8 kg/día), como restos de comida. Al desagregar esta categoría, se identificó que 7,2 kg/día (90 %) correspondieron a residuos de preparación de alimentos y 0,8 kg/día (10 %) a comida preparada. Mientras los primeros pueden considerarse esperables dentro de la operación del restaurante y orientarse hacia alternativas de aprovechamiento biológico, los segundos requieren una lectura crítica desde la prevención, dado que representan alimentos aptos para el consumo que terminaron convirtiéndose en residuo, representando no solo pérdida material, sino también un uso ineficiente de recursos económicos y ambientales.

En la tienda escolar se identificó una generación más distribuida entre residuos orgánicos aprovechables, reciclables y no aprovechables, a diferencia de otros espacios donde predomina con mayor claridad una sola fracción. Esta composición sugiere que en este punto convergen diferentes patrones de consumo asociados principalmente a la venta y consumo de alimentos, bebidas y productos empacados. En consecuencia, la tienda escolar constituye un espacio crítico para el análisis de la separación en la fuente, ya que en ella se generan simultáneamente residuos de distinta naturaleza que requieren una disposición diferenciada desde el momento de su generación. La presencia combinada de restos de alimentos,

empaques plásticos, envolturas y otros materiales no aprovechables evidencia la necesidad de fortalecer las prácticas de segregación en este espacio, dado que una separación inadecuada favorece la contaminación de materiales potencialmente aprovechables y limita sus posibilidades de gestión posterior.

Las zonas verdes, por su parte, presentaron una generación casi exclusiva de residuos orgánicos aprovechables, principalmente restos vegetales como hojas secas y pequeñas ramasa; la baja presencia de residuos no aprovechables en estas zonas indica un comportamiento positivo en términos de disposición responsable por parte de la comunidad educativa o una intervención humana limitada en estos espacios.

Al contrastar los resultados obtenidos con estudios previos realizados en instituciones educativas, se observan diferencias importantes en la composición de los residuos generados. Guzmán, Cañón y González (2023) reportaron que el 88,5 % de los residuos escolares correspondía a materiales potencialmente reciclables, con predominio de papel y cartón. En la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto, por el contrario, la caracterización mostró que la fracción de aprovechables representó únicamente el 8,41 % del total (2,8 kg/día), con predominio del plástico (75,00 % de esta categoría), seguido de papel y cartón (17,86 %) y metales (7,14 %), mientras que el vidrio no registró generación. En contraste, las fracciones de mayor participación fueron los residuos no aprovechables (46,81 %) y los orgánicos (44,77 %).

Esta diferencia sugiere que, la generación de residuos está más asociada al consumo de alimentos, materiales desechables y residuos contaminados que a corrientes predominantemente reciclables como las reportadas en otros entornos escolares. No obstante, el análisis coincide con lo planteado por Díaz-Ruiz et al. (2024) en que las posibilidades reales de separación y aprovechamiento no dependen únicamente de la composición física de los residuos, sino también de factores institucionales como la infraestructura disponible, la capacitación de la comunidad educativa y el nivel de apropiación de las prácticas de separación en la fuente. En este caso, aunque se identificó una fracción potencialmente aprovechable, su recuperación no se materializa, debido a la ausencia de un sistema formal de aprovechamiento y a las limitaciones en la segregación en el origen.

En general, la caracterización realizada evidencia que cada zona de la institución educativa aporta residuos con características particulares, lo cual exige estrategias diferenciadas de gestión. Comprender qué tipo de residuos genera cada espacio y en qué proporción permite

no solo identificar puntos críticos de intervención, sino también diseñar acciones específicas orientadas a la prevención, reducción y aprovechamiento, bajo un enfoque de gestión integral y sostenible.

7.1.3. Segregación en la fuente

La información presentada en la Tabla 4 evidencia deficiencias estructurales y operativas en la segregación de residuos sólidos dentro de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto, a pesar de que todas las áreas cuentan con contenedores dispuestos para este fin (en las canchas parcialmente). En las aulas de clase y zonas comunes (pasillos, patios y corredores), se determinó que aproximadamente el 85 % de los recipientes no cumple con los lineamientos del código de colores establecidos en la Resolución 2184 de 2019, observándose recipientes con tonalidades incorrectas, que no cuentan con señalización o que tienen etiquetas ilegibles. Esta falta de uniformidad visual dificulta la identificación del tipo de residuo correspondiente a disponer y favorece la mezcla de residuos orgánicos, aprovechables y no aprovechables en un mismo contenedor, lo que genera contaminación cruzada y limita el potencial de aprovechamiento posterior. Además, es preocupante que las principales dificultades de segregación de residuos, se presente en las áreas donde se genera un mayor porcentaje de los mismo, es decir, las aulas y zonas comunes.

Tabla 4. Estado de segregación de los RS en la diferentes áreas escolares.

Área evaluada	Contenedor disponible	Correcta identificación	Residuos bien separados	Observaciones
Aulas y zonas comunes	Sí	No (17/20 recipientes colores incorrectos)	No	20 Contenedores disponibles Mezcla frecuente de todos los residuos (orgánicos, aprovechables, no aprovechables)
Restaurante	Sí	No (colores incorrectos)	Parcialmente	2 Contenedores disponibles Residuos orgánicos separados; demás residuos mezclados
Tienda	Sí	No	Parcialmente	2 Contenedores disponibles Residuos orgánicos separados; demás residuos mezclados
Zona verde	No	No	Sí (Solo residuos de jardín)	Uso de bolsas negras sin clasificación visible

Fuente: Autora (2025).

En el restaurante escolar y la tienda escolar, se identificaron avances parciales asociados principalmente a la separación de los residuos orgánicos generados durante la preparación y el consumo de alimentos. No obstante, los residuos aprovechables (plásticos, papel, cartón) y no aprovechables (servilletas, empaques contaminados, vasos desechables) se depositan de manera indistinta en contenedores sin rotulación o con colores inadecuados, lo que compromete la calidad del material recuperado y obstaculiza su valorización. Por otro lado, en las zonas verdes se observó un manejo más coherente con los principios de segregación, dado que los residuos de poda y mantenimiento (hojas, ramas, césped) se separan parcialmente y se almacenan en bolsas plásticas negras con el fin de trasladarlos a la finca escolar donde se ha destinado un área para depositar los residuos orgánicos.

Así, las deficiencias identificadas evidencian una brecha significativa entre la infraestructura disponible y las prácticas efectivas de separación, lo cual impacta negativamente la eficiencia del sistema de GIRS institucional. La falta de cumplimiento en la codificación cromática, la mezcla de materiales y la baja frecuencia de limpieza de los contenedores incrementan el volumen de residuos enviados a disposición final, reducen las tasas de aprovechamiento y generan riesgos ambientales y sanitarios asociados, como proliferación de vectores, malos olores y contaminación visual.

En términos técnicos y de gestión, estos hallazgos señalan la necesidad de fortalecer la estrategia institucional de segregación en la fuente, integrando componentes de educación ambiental continua, estandarización de la señalización y seguimiento sistemático a las prácticas de separación, con el fin de avanzar hacia una gestión más eficiente, articulada y sostenible de los residuos sólidos.

7.1.4. Recipientes de recolección primaria de residuos sólidos

Los datos recopilados en la Tabla 5 evidencian un incumplimiento generalizado de las condiciones técnicas mínimas para el almacenamiento interno de residuos sólidos en la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto. En todas las áreas evaluadas, salones de clase, baños, pasillos, restaurante escolar y tienda, se identificó la existencia de 20 contenedores, de los cuales se constató que el 95% de estos no cumplen con las especificaciones técnicas requeridas, incluyendo tapas funcionales, integridad estructural y facilidad de limpieza. Los recipientes presentan daños visibles como fisuras, tapas rotas o deformaciones (Anexo 1), lo que compromete su operatividad y reduce la efectividad de la segregación en la fuente.

Tabla 5. Estado de los contenedores de RS

Área evaluada	Recipiente adecuado	Identificación correcta	Estado de limpieza	Observaciones
Aulas y zonas comunes	No	Parcial	Deficiente	Contenedores abiertos y residuos expuestos, algunos dañados.
Restaurante	No	No	Bueno	Contenedores abiertos y residuos expuestos
Tienda	No	No	Bueno	Contenedores abiertos y residuos expuestos
Baños	No	No	Regular	Contenedores abiertos y residuos expuestos

Fuente: Autora (2025).

Respecto a la identificación de los contenedores, se observó que la señalización es parcial o inexistente. La mayoría de los recipientes carece de rótulos que indiquen el tipo de residuo que debe contener, lo que genera confusión en la disposición de los residuos y favorece la mezcla de materiales aprovechables y no aprovechables, afectando directamente las posibilidades de valorización y reducción del volumen enviado a disposición final.

El estado de limpieza e higiene de los contenedores también mostró deficiencias significativas. En las zonas comunes, los recipientes fueron clasificados como deficientes, debido a la exposición directa de residuos, derrames y presencia de olores desagradables. En los baños, el estado se calificó como regular, con residuos visibles y manchas persistentes que evidencian una frecuencia de limpieza insuficiente.

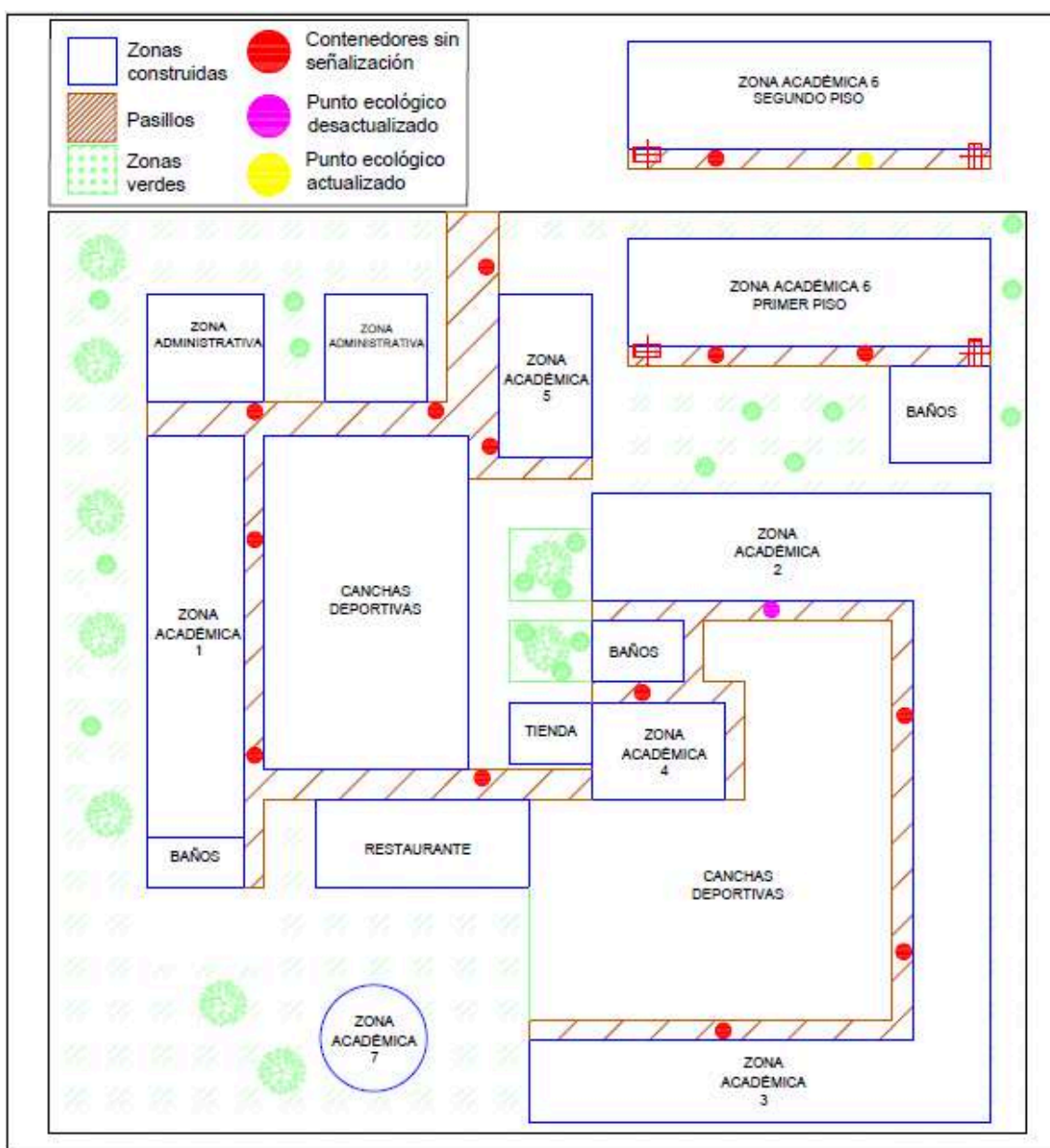


Figura 3. Ubicación de contenedores y puntos ecológicos en la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto.

Fuente: Autora (2025).

La Figura 3 complementa esta información, mostrando la ubicación de los contenedores y puntos ecológicos dentro de la institución. Se evidencia que la mayoría de los recipientes (círculos rojos) no cumplen con el código de colores de la Resolución 2184 de 2019, mientras que los puntos ecológicos se encuentran desactualizados o en número insuficiente (círculos morados y amarillo). Esta distribución refleja un sistema de almacenamiento fragmentado y poco funcional, que compromete la eficacia de la segregación en la fuente y limita la consolidación de un programa integral de gestión de residuos.

Estas condiciones representan un riesgo sanitario significativo, al favorecer la proliferación de vectores, la generación de malos olores y la contaminación cruzada entre residuos orgánicos y no aprovechables. Además, impactan negativamente la percepción del entorno escolar como un espacio seguro y saludable, y obstaculizan la implementación efectiva de estrategias de gestión integral de residuos sólidos con enfoque preventivo y de aprovechamiento, limitando la consolidación de prácticas sostenibles dentro de la comunidad educativa.

La evaluación del almacenamiento interno evidencia que las deficiencias en la adecuación, identificación y limpieza de los contenedores no solo comprometen la segregación en la fuente, sino que también condicionan de manera directa la eficiencia del siguiente eslabón en la gestión integral de residuos: la recolección interna. La ausencia de recipientes funcionales y correctamente señalizados genera mezclas de residuos que dificultan su transporte seguro y oportuno, incrementando el riesgo de derrames, contaminación cruzada y exposición de la comunidad educativa a factores sanitarios adversos. Por lo tanto, comprender el estado actual del almacenamiento permite identificar los cuellos de botella y las limitaciones operativas que afectan la recolección interna, ofreciendo un diagnóstico integral que facilita la propuesta de estrategias de mejora en toda la cadena de manejo de residuos sólidos dentro de la institución.

7.1.5. Recolección interna

De acuerdo con los resultados consignados en la Tabla 6, la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto realiza la recolección interna (traslado de residuos sólidos de los recipientes de recolección primaria de residuos sólidos al almacenamiento temporal) con una frecuencia diaria, factor que es muy positivo, pero que no implica cumplir con todos los lineamientos operativos mínimos. Por ejemplo, se identifican deficiencias relevantes en las prácticas y medios utilizados. El transporte de los residuos desde los puntos de acopio temporal hacia el sitio de almacenamiento externo se realiza mediante carretillas abiertas, sin tapa ni compartimentación, lo que aumenta la exposición del material transportado y propicia derrames de lixiviados o residuos sueltos. Esta situación, no solo afecta la limpieza de los pasillos y zonas de tránsito, sino que también incrementa los riesgos sanitarios y ambientales, al favorecer la proliferación de vectores y la contaminación cruzada entre residuos orgánicos y no aprovechables.

Durante las observaciones, se registraron derrames ocasionales que no fueron atendidos de manera inmediata, permaneciendo en el suelo durante periodos prolongados. Esta falta de limpieza oportuna deteriora las condiciones higiénico-sanitarias de la institución, incrementa el riesgo de accidentes y proyecta una imagen de desorganización que puede disminuir la participación activa de los estudiantes, docentes y personal administrativo en el programa de gestión integral de residuos sólidos.

Tabla 6. Evaluación de recolección interna.

Criterio evaluado	Cumplimiento	Observaciones	Implicaciones
Mantenimiento de herramientas y contenedores	Parcial	Carretillas y canecas presentan desgaste y sin tapa	Equipos deteriorados dificultan la recolección y pueden generar accidentes
Frecuencia de recolección	Sí	Recolección diaria de residuos	La frecuencia es adecuada para evitar acumulación
Condiciones de limpieza	Parcial	Derrames ocasionales no atendidos oportunamente	Los derrames incrementan riesgos sanitarios y reducen la eficacia del sistema
Uso de equipo de protección personal (EPP)	Parcial	El trabajador encargado de la recolección no utiliza guantes, ni tapabocas de manera constante durante la actividad	La falta de EPP aumenta riesgos para la salud del personal y reduce la seguridad laboral
Control y registro de residuos	No	No se lleva registro de la cantidad o tipo de residuos recolectados	La ausencia de datos dificulta la planificación y evaluación de la gestión
Interferencia con actividades escolares	Sí	La recolección se hace después de la jornada escolar	No hay interferencia en clases o descansos por parte de la actividad de recolección.

Fuente: Autora (2025).

Adicionalmente, se identificaron otras áreas críticas que requieren atención para optimizar la recolección interna. La falta de mantenimiento sistemático de las carretillas y canecas,

sumada al uso parcial de equipo de protección personal por parte del personal encargado, incrementa los riesgos de accidentes y compromete la seguridad laboral. Asimismo, la ausencia de un control y registro formal de los residuos recolectados dificulta el seguimiento de la generación y el destino de los mismos, limitando la capacidad de la institución para evaluar la eficiencia del sistema y planificar mejoras. Aunque la recolección se realiza fuera de los horarios de clase, evitando interferencias con las actividades escolares, la combinación de estos factores evidencia que la eficiencia operativa no depende únicamente de la frecuencia de recolección, sino también de la implementación de protocolos integrales, capacitación continua y un sistema de monitoreo que asegure la higiene, seguridad y sostenibilidad del proceso.

Así, la recolección interna en la institución presenta un desempeño poco satisfactorio que limita la eficiencia global del sistema de gestión de residuos. La combinación de herramientas inadecuadas, deficiencias en la atención de derrames y exposición de residuos sugiere la necesidad de implementar medidas correctivas orientadas a fortalecer la seguridad, higiene y efectividad del proceso, garantizando así que la recolección interna apoye de manera consistente los objetivos de educación ambiental y sostenibilidad institucional.

7.1.6. Almacenamiento temporal

De acuerdo con los hallazgos presentados en la Tabla 7, el área destinada al almacenamiento externo de residuos sólidos en la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto evidencia deficiencias estructurales y operativas significativas, incumpliendo los lineamientos establecidos por la normativa colombiana vigente, en particular el Decreto 2981 de 2013, que regula las condiciones técnicas e higiénico-sanitarias de los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Tabla 7. Evaluación de condiciones del almacenamiento externo.

Criterio evaluado	Cumple	Observaciones
Piso impermeabilizado	No	
Área cerrada y segura	No	Área abierta sin ningún tipo de protección
Señalización adecuada	No	No hay ninguna señalización
Separación de residuos	Parcial	Mezcla de residuos aprovechables y no aprovechables, se intenta separar el cartón pero este es almacenado incorrectamente.

Fuente: Autora (2025)

El espacio actualmente utilizado se encuentra en una finca aledaña a la institución, aproximadamente a 100 metros de la entrada principal (ver Anexo 2), y presenta las siguientes limitaciones críticas:

- **Ausencia de piso impermeabilizado:** el sitio de almacenamiento presenta un piso de cemento en condiciones de deterioro, carente de pavimentación o sellado que impida la filtración de lixiviados al suelo, incrementando el riesgo de contaminación del entorno y de posibles cuerpos de agua subterráneos, afectando la calidad ambiental y la salud pública.
- **Falta de cerramiento perimetral:** la inexistencia de barreras físicas permite el acceso de personas no autorizadas, animales y vectores, facilitando la dispersión de residuos y aumentando la exposición de la comunidad educativa.
- **Inexistencia de señalización adecuada:** no se identifican rótulos, avisos o demarcaciones que indiquen la función del área ni el tipo de residuos a almacenar, comprometiendo la segregación y dificultando la implementación de estrategias de aprovechamiento y gestión diferenciada.
- **Mezcla parcial de residuos:** los residuos aprovechables (papel, cartón, plásticos limpios) se encuentran almacenados junto con residuos no aprovechables (papel contaminado, empaques sucios y desechos orgánicos), limitando la recuperación efectiva de materiales y afectando la eficiencia del sistema de gestión integral.
- **Presencia de vectores:** durante la inspección se documentó actividad de moscas y roedores, lo que constituye un riesgo sanitario importante, dado que estos vectores pueden actuar como transmisores de patógenos y generar condiciones insalubres para la comunidad educativa.

En el sitio de almacenamiento externo de la institución no existe un sistema organizado para el depósito de los residuos sólidos. Los materiales no se clasifican según su tipo, ni se cuenta con espacios claramente delimitados para cada categoría, lo que genera acumulación mezclada de residuos. Cabe destacar que el área de almacenamiento externo coincide con la ruta de tránsito habitual de estudiantes, docentes y personal hacia la huerta escolar, un espacio educativo utilizado para actividades pedagógicas relacionadas con agricultura y medio ambiente. La proximidad a esta zona intensifica los riesgos asociados, incluyendo

exposición a lixiviados, contacto con residuos contaminados, proliferación de vectores y generación de olores y contaminación visual, lo cual contradice los principios de sostenibilidad y salud ambiental promovidos por la institución.

En síntesis, las condiciones observadas reflejan la ausencia de un sistema de almacenamiento externo seguro, higiénico y funcional, constituyendo un escenario crítico dentro del proceso de gestión integral de residuos sólidos, que compromete la efectividad de las etapas previas de segregación, recolección y aprovechamiento, así como la protección de la salud y el entorno educativo.

7.1.7. Presentación, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos

En cuanto a la presentación para la recolección, se evidenció que los residuos generados en la institución son entregados al prestador del servicio público de aseo en los tiempos establecidos para su recolección. No obstante, la eficiencia de esta etapa se ve condicionada por las limitaciones identificadas previamente en la separación en la fuente y en el almacenamiento interno, ya que la mezcla de residuos reduce la posibilidad de manejo diferenciado y favorece que materiales potencialmente aprovechables sean finalmente gestionados como desecho.

No se evidenció entrega diferenciada de materiales aprovechables a organizaciones recicladoras o esquemas formales de aprovechamiento, por lo que la gestión externa identificada se orienta principalmente a la recolección convencional y disposición final.

Respecto a la recolección y transporte externo, se verificó que estos procesos son realizados por la empresa Empocaloto E.S.P., con una frecuencia de dos veces por semana. Asimismo, se constató que dicha empresa se encuentra inscrita en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS), lo que indica que la prestación del servicio se realiza por un operador formalmente habilitado, en concordancia con lo dispuesto en el Decreto 1077 de 2015 y el Decreto 596 de 2016.

En relación con la disposición final, los residuos sólidos recolectados son conducidos al Relleno Sanitario Colomba-El Guabal, ubicado en el municipio de Yotoco, Valle del Cauca, el cual cuenta con la licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), autoridad competente encargada de otorgar permisos y realizar el

seguimiento ambiental en la región. Esto garantiza que el manejo externo de los residuos se realiza dentro de un esquema formal, regulado y conforme a la normativa vigente.

Los resultados de la verificación se resumen en la Tabla 8, donde se indica el cumplimiento normativo, las observaciones de cada etapa y el responsable de su ejecución.

Tabla 8. Gestión externa de residuos sólidos.

Etapas evaluadas	Cumple	Responsable / ejecutor	Observaciones
Presentación	Sí	Institución	Residuos entregados en el punto definido para la recolección
Recolección	Sí	Empocaloto E.S.P.	Prestador inscrito en RUPS, frecuencia dos veces por semana
Transporte externo	Sí	Empocaloto E.S.P.	Verificación documental del transporte como parte del servicio formal
Disposición final	Sí	Relleno Sanitario Colomba-El Guabal (Yotoco, Valle)	Relleno sanitario autorizado por la autoridad ambiental competente
Aprovechamiento / valorización	No	No ejecutado	No se evidenció entrega diferenciada de materiales aprovechables

Fuente: Autora (2025)

Aunque estas etapas externas muestran cumplimiento normativo, los resultados también indican que ello no garantiza, por sí solo, una gestión integral adecuada. La ausencia de procesos formales de aprovechamiento dentro de la institución, sumada a las deficiencias identificadas en la segregación en la fuente, hace que materiales potencialmente aprovechables sean entregados junto con otras fracciones al sistema convencional de recolección. En consecuencia, el cumplimiento en presentación, recolección, transporte y disposición final coexiste con limitaciones en la eficiencia global del sistema, particularmente en lo relacionado con la minimización y el aprovechamiento de residuos. Esto evidencia que el manejo externo es formalmente adecuado, pero que la gestión institucional continúa centrada en la evacuación de los residuos más que en su valorización.

7.2. Articulación de la gestión de residuos sólidos y la educación ambiental.

Los resultados observados en la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto evidencian limitaciones significativas en la articulación efectiva entre la gestión de residuos y la educación ambiental. Las deficiencias en la segregación en la fuente, el almacenamiento interno y externo inadecuado, así como la exposición de residuos durante la recolección interna, reflejan una brecha entre las políticas institucionales y las prácticas cotidianas de la comunidad educativa.

7.2.1. Análisis documental del PRAE y PEI como evaluación estratégica y normativa.

En primer lugar, el PEI incorpora de manera superficial la educación ambiental, limitándola a una mención dentro de los proyectos pedagógicos transversales, por su parte el PRAE 2024 presenta un desarrollo más estructurado, con acciones concretas que responden a las problemáticas ambientales observadas en el entorno escolar como se evidencia en la figura 4.

El PEI se limita a enunciar principios generales de respeto por el entorno y formación ética, pero no establece estrategias, responsables, metas, ni mecanismos de evaluación que permitan traducir esos principios en procesos formativos estructurados. En este sentido, la educación ambiental aparece desarticulada del currículo formal y de los contenidos específicos por área o nivel escolar. Esta omisión limita su eficacia, al no favorecer la apropiación de prácticas sostenibles por parte de la comunidad educativa, ni garantizar su permanencia y seguimiento.

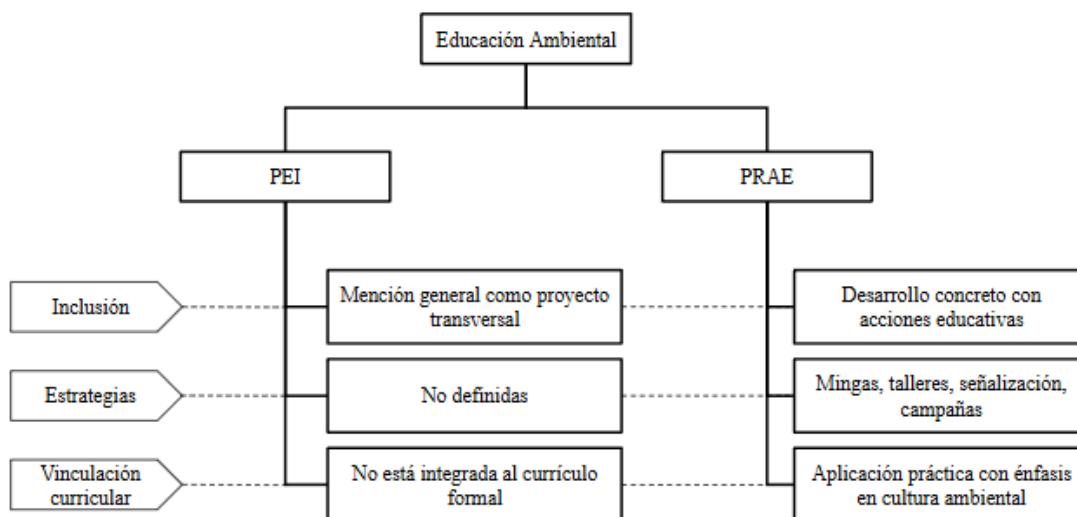


Figura 4. Educación ambiental en el PEI y el PRAE.

Fuente: Autora (2025).

En contraste, el PRAE 2024 no solo identifica los problemas ambientales más relevantes, como la acumulación de residuos en zonas comunes, el uso excesivo de empaques plásticos y la ausencia de clasificación en la fuente, sino que además propone acciones educativas y comunitarias dirigidas a atender estas situaciones. Entre estas se encuentran las mingas escolares para limpieza y embellecimiento, la señalización ambiental de espacios, los talleres de formación sobre residuos y la implementación de campañas de sensibilización dirigidas a estudiantes, docentes y padres de familia.

Este enfoque permite afirmar que el PRAE se encuentra parcialmente alineado con lo establecido en el Decreto 1860 de 1994, que reglamenta la inclusión del PRAE como parte del Proyecto Educativo Institucional, y con la Ley 1549 de 2012, que promueve la transversalización de la educación ambiental en todos los niveles del sistema educativo colombiano. Sin embargo, a pesar de los avances del PRAE, aún persiste una fragmentación institucional, ya que las estrategias implementadas no han sido incorporadas de forma estructural en el PEI ni en el currículo formal, lo cual impide consolidar una política ambiental transversal, coherente y sostenible.

Por otra parte, como se muestra en la figura 5, la gestión de residuos sólidos está completamente ausente en el PEI, lo que refleja un vacío significativo en la estructura educativa institucional y limita la incorporación de prácticas sostenibles en el currículo. En contraste, el PRAE reconoce de manera explícita esta problemática, proponiendo acciones tales como la reducción de empaques en la tienda escolar, la realización de jornadas de limpieza, la separación básica de residuos sólidos y la reutilización de materiales orgánicos en la huerta. Sin embargo, estas medidas presentan limitaciones importantes: el documento carece de un diagnóstico cuantitativo y metodológicamente sustentado, no proporciona cifras sobre la generación o la gestión de los residuos sólidos, y su análisis técnico es superficial. Además, las estrategias planteadas no se articulan con políticas internas de economía circular ni con mecanismos que garanticen su sostenibilidad y continuidad a largo plazo. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer el PRAE mediante la incorporación de metodologías de evaluación sistemática, indicadores claros y un enfoque integral que conecte la gestión de residuos sólidos con la educación ambiental y el desarrollo de prácticas sostenibles en la institución.

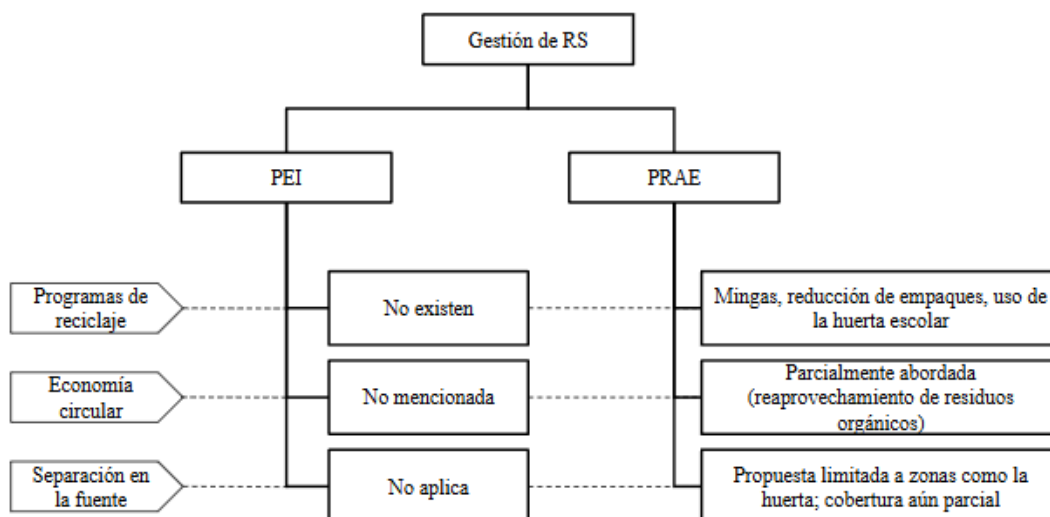


Figura 5. Acciones institucionales sobre residuos sólidos.

Fuente: Autora (2025).

Ahora, existe una alineación parcial entre las acciones descritas en el PRAE y los lineamientos del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de Caloto, Cauca, así como con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 12, que promueve patrones responsables de producción y consumo. Si bien el PRAE plantea iniciativas relacionadas con la reducción de residuos sólidos y el aprovechamiento de residuos orgánicos en la huerta escolar, dichas acciones aún se presentan de manera aislada, puntual y no sistematizada dentro de un programa escolar estructurado y sostenido en el tiempo.

El PGIRS, como instrumento de planificación exigido por la normatividad colombiana a los entes territoriales, establece principios rectores como la prevención en la generación, la separación en la fuente, la maximización del aprovechamiento y la disposición final adecuada. Aunque no es obligatorio para instituciones educativas formular su propio PGIRS, sí se espera que estas adopten prácticas coherentes con dicho enfoque, en especial como agentes formadores de conciencia ambiental ciudadana. En este sentido, la implementación de actividades como las mingas, la clasificación parcial de residuos y la reducción de empaques en la tienda escolar representa un avance hacia la sensibilización, pero carece del componente operativo-práctico y permanente que caracteriza a una gestión verdaderamente integral.

Por su parte, el ODS 12 “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles” promueve la educación para el desarrollo sostenible, el uso eficiente de los recursos y la

reducción de residuos mediante actividades como el reciclaje, la reutilización y la valorización. Las prácticas ambientales descritas en el PRAE se alinean parcialmente con este objetivo, en tanto promueven la participación de la comunidad educativa en jornadas de limpieza y reducción de plásticos de un sólo uso, pero aún no se cuenta con una estructura organizativa o curricular que asegure el seguimiento, la medición del impacto y la permanencia de los resultados.

En este marco, se propone formalizar un programa institucional de gestión de residuos sólidos con enfoque preventivo, participativo y educativo, que integre estrategias orientadas a reducir la generación de residuos desde su origen y optimizar el manejo de los materiales producidos. Como medidas de prevención se incluyen, por ejemplo, la disminución del uso de plásticos de un solo uso en la tienda escolar y el restaurante, la promoción de envases reutilizables y la planificación de compras que minimice excedentes de alimentos. Estas acciones permiten atacar la problemática desde la fuente, reduciendo la cantidad de residuos enviados a disposición final y potenciando el aprovechamiento de los materiales generados.

Paralelamente, se recomienda fortalecer la separación en la fuente, apoyada por la instalación de puntos ecológicos visibles, accesibles y claramente señalizados en toda la institución. Estos puntos deben estar acompañados por una estrategia pedagógica transversal que garantice la formación continua de la comunidad educativa en aspectos como la clasificación correcta de residuos, la responsabilidad compartida en su manejo y el fortalecimiento del sentido de pertenencia hacia los espacios escolares.

La participación activa de la comunidad educativa en los procesos de educación ambiental es un pilar fundamental para el desarrollo sostenible en contextos escolares. Así lo establece la Ley 1549 de 2012, la cual reconoce a las instituciones educativas como escenarios clave para el fortalecimiento de la conciencia ambiental ciudadana, promoviendo la participación articulada de docentes, directivos, estudiantes, padres de familia, egresados y entidades externas en la formulación e implementación de proyectos ambientales. No obstante, como se evidencia en la figura 6, el análisis del PEI de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto revela que esta participación, aunque valorada como principio pedagógico, no se traduce en estructuras operativas ni en mecanismos institucionalizados que promuevan la corresponsabilidad ambiental.

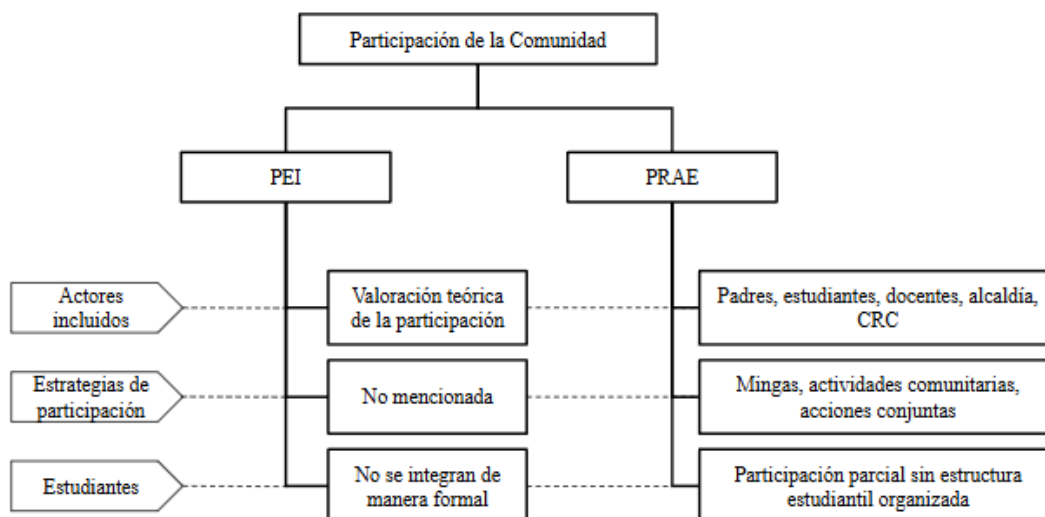


Figura 6. Participación en procesos ambientales.

Fuente: Autora (2025).

El PEI alude de manera general a la importancia del trabajo comunitario y del liderazgo social, pero carece de estrategias claras para canalizar esa participación hacia la gestión ambiental escolar. No se identifican espacios organizativos, roles asignados, ni metodologías participativas orientadas a integrar activamente a los diferentes miembros de la comunidad educativa en acciones de cuidado del entorno, mucho menos en iniciativas vinculadas con la gestión de residuos sólidos. Esto refleja una visión declarativa de la participación, que no ha sido desarrollada como una dimensión práctica dentro de la cultura institucional.

El PRAE 2024 plantea una visión más operativa e inclusiva. A través de las mingas ambientales, las campañas de sensibilización, la articulación con la alcaldía municipal y la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), se promueve la participación de docentes, funcionarios administrativos y padres de familia en jornadas de limpieza y actividades formativas. Sin embargo, si bien estas acciones son positivas, la participación estudiantil, especialmente la de los niveles de básica primaria y secundaria, aún no se encuentra estructurada mediante formas organizativas como brigadas ecológicas, comités ambientales estudiantiles u otros colectivos que fortalezcan su liderazgo ambiental.

La ausencia de una estructura formal que canalice la participación estudiantil limita el potencial pedagógico del PRAE. Los estudiantes, como sujetos centrales del proceso educativo, deben ser actores protagónicos en el diseño, ejecución y evaluación de las estrategias ambientales, especialmente aquellas relacionadas con el manejo de residuos

sólidos. Esto no solo fortalece su sentido de pertenencia hacia la institución, sino que también contribuye a la construcción de competencias ciudadanas, de liderazgo y de pensamiento crítico (Yusuf & Fajri, 2022).

Uno de los aspectos más críticos identificados en la revisión documental del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE 2024) es la ausencia de mecanismos de evaluación sistemática de las acciones ambientales, en particular aquellas relacionadas con la gestión de residuos sólidos, como se muestra en la figura 7. Aunque ambos documentos reconocen la importancia de la educación ambiental, ninguno de ellos establece procedimientos formales que permitan medir el impacto de las actividades implementadas, realizar seguimiento a las metas propuestas, ni tomar decisiones informadas para mejorar continuamente las estrategias.

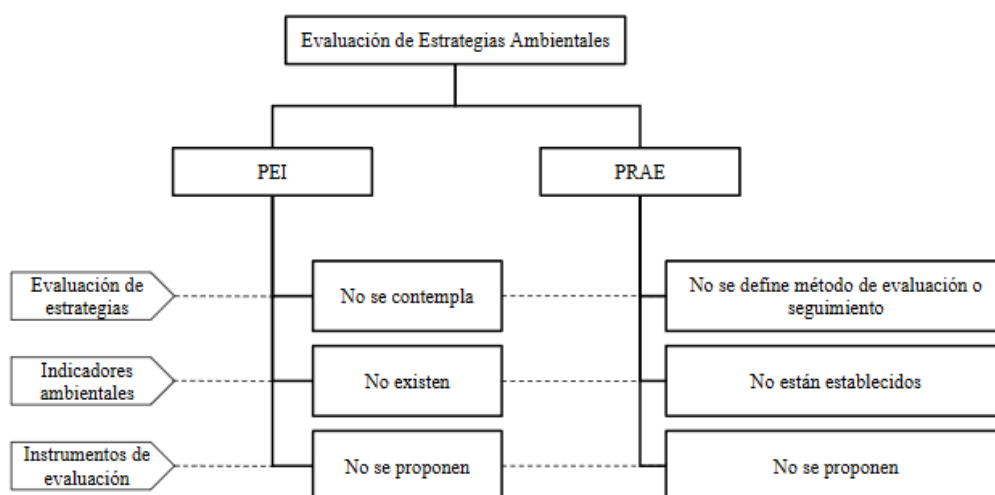


Figura 7. Evaluación de impacto de las acciones ambientales.

Fuente: Autora (2025).

En el caso del PEI, no se identifican criterios de evaluación ambiental, indicadores de logro ni metodologías asociadas a procesos de seguimiento de acciones relacionadas con residuos sólidos u otros aspectos ecológicos. Esta omisión genera un vacío institucional, ya que impide a los equipos directivos y docentes contar con herramientas objetivas para valorar la efectividad de las actividades ambientales o para justificar la continuidad o mejora de los programas existentes. La falta de evaluación debilita la posibilidad de articular los proyectos ambientales con los procesos de planeación, autoevaluación y rendición de cuentas institucional.

Por su parte, aunque el PRAE 2024 incluye una programación de actividades y metas generales asociadas a la sensibilización ambiental, estas carecen de indicadores concretos, tanto cualitativos como cuantitativos, que permitan verificar su cumplimiento. Por ejemplo, se mencionan actividades como mingas, campañas de reducción de empaques o uso de la huerta para residuos orgánicos, pero no se especifica cómo se medirá su alcance, impacto o participación. Además, no se describen instrumentos de evaluación como encuestas, bitácoras, listas de chequeo, observaciones sistemáticas o reportes participativos, lo que impide generar datos confiables y verificables.

Esta carencia metodológica representa una limitación importante en términos de sostenibilidad institucional, ya que sin medición no es posible identificar fortalezas, debilidades o tendencias, ni tomar decisiones de mejora fundamentadas. Como señala la Política Nacional de Educación Ambiental, una gestión educativa ambiental efectiva debe contar con procesos de evaluación integrados, participativos, contextuales y permanentes, que permitan retroalimentar el proceso formativo y fortalecer la toma de decisiones pedagógicas, administrativas y comunitarias.

Incorporar procesos de evaluación no solo fortalece la planeación institucional, sino que además facilitaría la sistematización de experiencias y el aprendizaje organizacional, permitiendo compartir buenas prácticas, escalar iniciativas exitosas y visibilizar el compromiso ambiental de la institución ante la comunidad y las autoridades educativas (Schlickmann & Bortoluzzi, 2023). Evaluar no es solo medir; es también reflexionar, aprender y transformar. Por ello, convertir la evaluación ambiental en un componente estructural del PRAE y del PEI se convierte en una oportunidad estratégica para consolidar una gestión de residuos sólidos realmente efectiva, participativa y sostenible en el contexto escolar.

7.2.2. Conocimientos y percepciones de la comunidad educativa sobre la gestión de residuos sólidos

En este apartado se presentan los hallazgos relacionados con los conocimientos, percepciones y actitudes de estudiantes y docentes frente a la gestión de residuos sólidos en la institución, identificando niveles de comprensión, prácticas habituales y áreas de oportunidad para la educación ambiental.

7.2.2.1. Apropiación del conocimiento ambiental

La apropiación del conocimiento ambiental en los estudiantes de la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto se refleja en el nivel de comprensión que demuestran sobre los tipos de residuos sólidos que generan y su impacto en el entorno institucional. Los resultados obtenidos a partir de las encuestas y entrevistas a docentes permiten reconocer que las estrategias de educación ambiental implementadas han contribuido al desarrollo de una conciencia incipiente sobre la clasificación y el manejo responsable de los residuos. No obstante, esta comprensión aún requiere ser fortalecida mediante procesos pedagógicos más reflexivos, continuos y vinculados con la realidad local, para consolidar una verdadera internalización de los principios de sostenibilidad.

La distribución evidenciada en la figura 8, sugiere que, si bien la mayoría del estudiantado identifica que los residuos no son homogéneos, persiste un grado de desconocimiento que limita la práctica efectiva de la separación en la fuente. Tal hallazgo revela la necesidad de reforzar los procesos de educación ambiental con estrategias que promuevan la comprensión crítica y la aplicación práctica del conocimiento en contextos cotidianos dentro de la institución.

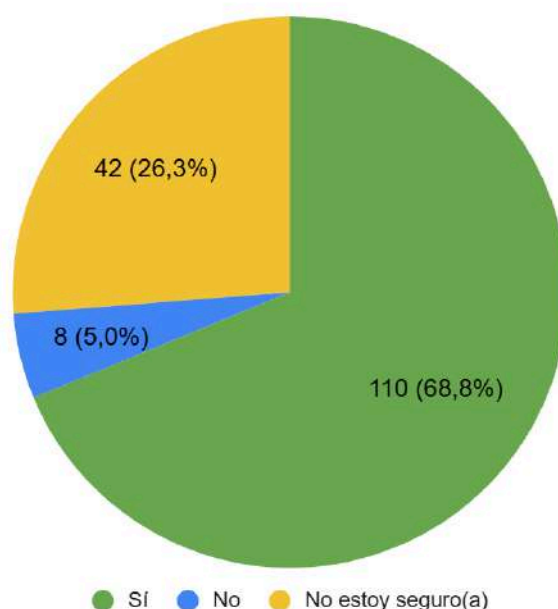


Figura 8. Percepción de los estudiantes sobre la existencia de diferentes tipos de residuos sólidos.

Fuente: Autora (2025).

Esta percepción tiene una incidencia directa en la gestión de los residuos sólidos dentro de la institución, ya que la falta de claridad sobre su clasificación dificulta el cumplimiento de las acciones básicas de separación en la fuente y aprovechamiento. Cuando los estudiantes no asocian su conocimiento con la práctica cotidiana, por ejemplo, al depositar los residuos en los puntos ecológicos o al reducir el uso de empaques de un solo uso, se interrumpe la cadena de gestión ambiental y se incrementa la cantidad de residuos mezclados, lo cual impide procesos posteriores de reciclaje o compostaje.

En este sentido, la comprensión limitada sobre los tipos de residuos no puede interpretarse únicamente como un asunto cognitivo, sino como una variable que afecta el funcionamiento del sistema de gestión ambiental del colegio. Si el aprendizaje ambiental no incluye una enseñanza explícita sobre los tipos de residuos que se generan en el propio plantel, como empaques plásticos de la tienda escolar, restos orgánicos del restaurante o papel usado en las aulas, los estudiantes difícilmente podrán participar de forma efectiva en la gestión integral de los mismos.

Tal como plantean Arroyo-Ñahui, Condori-De la Cruz y Condor-Salvatierra (2024), el impacto de la educación ambiental se manifiesta cuando los conocimientos adquiridos se traducen en comportamientos sostenibles dentro de los contextos donde se producen los residuos. De esta manera, el hecho de que en el colegio no se aborde con suficiente profundidad la clasificación y el manejo de los residuos incide en que los procesos de separación, recolección y disposición final dependan de acciones aisladas o del trabajo de unos pocos actores, como el Comité Ambiental Escolar, en lugar de consolidarse como una práctica colectiva.

Además, considerando que la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto genera principalmente residuos orgánicos y plásticos, el desconocimiento de su naturaleza y potencial de aprovechamiento representa una pérdida de recursos. De acuerdo con Cerón Dávalos y Beltrán (2024), cuando la comunidad educativa no reconoce el valor de los residuos aprovechables, se perpetúa una lógica de desecho que incrementa los costos de disposición y la contaminación local. En cambio, una educación ambiental que relacione el conocimiento con la gestión permitiría reintroducir estos residuos al ciclo productivo mediante procesos como el compostaje o la reutilización.

Desde esta perspectiva, la figura 8, pone en evidencia una conexión directa entre la apropiación conceptual y la efectividad operativa del manejo de residuos. La educación

ambiental impartida en el colegio parece centrarse más en actividades simbólicas, como jornadas de limpieza, que en procesos reflexivos que lleven a los estudiantes a comprender los tipos de residuos que generan y las rutas adecuadas para su tratamiento. Esto no significa una deficiencia del proceso educativo, sino una oportunidad para fortalecer su función práctica dentro del sistema de gestión ambiental institucional.

De acuerdo con Das et al. (2019) y Kaza et al. (2018), la gestión de residuos en entornos escolares es más eficiente cuando el conocimiento ambiental se vincula a las acciones diarias de los estudiantes y se refuerza con infraestructura y seguimiento continuo. En el caso del Núcleo Escolar Rural Caloto, incorporar actividades pedagógicas que permitan identificar los residuos propios del colegio y relacionarlos con su impacto ambiental inmediato facilitaría no solo la comprensión teórica, sino también la reducción real del volumen de desechos generados.

Por tanto, este resultado refleja que la educación ambiental y la gestión de residuos no pueden abordarse como procesos separados, ya que la apropiación del conocimiento sobre los diferentes tipos de residuos sólidos es la base para consolidar prácticas sostenibles. Una intervención educativa que conecte el aprendizaje con la acción, por ejemplo, mediante proyectos de clasificación, reciclaje o compostaje escolar, podría transformar el conocimiento ambiental en una herramienta efectiva para mejorar la gestión institucional de los residuos y fortalecer la cultura ambiental en toda la comunidad educativa.

En la figura 9 se presenta el resultado consolidado de las respuestas de los estudiantes que reconocen la existencia de diferentes tipos de residuos a la pregunta: “¿Cuáles residuos sólidos crees que pueden hacer más daño a las personas y al medio ambiente?”. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes (68,4%) identifica a los residuos plásticos como los más perjudiciales, seguidos muy de lejos por los residuos tóxicos o peligrosos, mientras que los no aprovechables/otros se consideran como los de menor impacto. Esta tendencia refleja una conciencia ambiental inicial centrada en los materiales de mayor persistencia en el entorno y visibilidad en la institución.

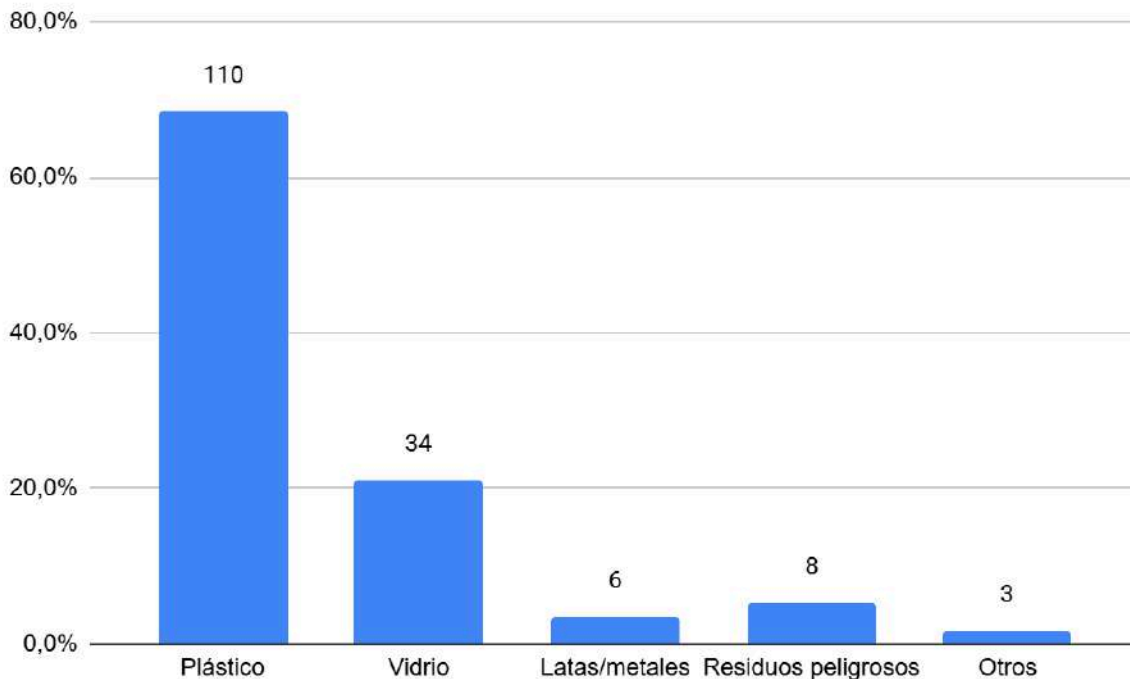


Figura 9. Residuos percibidos por los estudiantes como los más dañinos para la salud de las personas y para el ambiente.

Fuente: Autora (2025).

Esta percepción tiene consecuencias significativas para la gestión interna de los residuos sólidos. Cuando los estudiantes asocian la contaminación principalmente con los plásticos o vidrios, es probable que no consideren como problemáticos los residuos que se generan diariamente en el colegio. En consecuencia, prácticas como el compostaje, la separación del papel o la correcta disposición del cartón pierden relevancia dentro de las rutinas escolares. Según Montes Vidalón et al. (2022), la efectividad de la educación ambiental depende de su capacidad para conectar el conocimiento con la acción práctica, de modo que los estudiantes comprendan que los impactos ambientales globales, como la contaminación por plásticos, tienen su correlato en los hábitos de consumo y descarte que se dan en los espacios educativos.

El énfasis que los estudiantes otorgan a los residuos plásticos también revela que las estrategias pedagógicas han logrado generar una conciencia ambiental simbólica, pero aún poco articulada con la realidad ecológica del entorno escolar. En instituciones rurales como el Núcleo Escolar Rural Caloto, los residuos de mayor volumen provienen del restaurante escolar (orgánicos) y de las actividades académicas (papel, cartón y empaques de alimentos). El hecho de que estos no sean reconocidos por los estudiantes como materiales de alto

impacto ambiental dificulta el fortalecimiento de una cultura de manejo integral. Cerón Dávalos y Beltrán (2024), en su estudio sobre gestión de residuos en el contexto educativo urbano, destacan que la identificación de los materiales predominantes y su valorización como recursos aprovechables es el punto de partida para transformar los hábitos institucionales hacia la economía circular.

Además, el resultado evidencia cómo las percepciones mediáticas y globales sobre la contaminación influyen en las representaciones locales del problema ambiental. La atención que los medios y las campañas institucionales dan al plástico ha posicionado este residuo como símbolo del daño ecológico, desplazando a otros tipos de desechos que, aunque menos visibles, también generan efectos nocivos. En palabras de Das et al. (2019), el desafío actual de la educación ambiental es precisamente contextualizar el discurso ecológico y traducirlo en prácticas sostenibles adaptadas a las condiciones locales de producción y consumo.

De igual modo, los resultados muestran que los estudiantes ya establecen una relación entre el residuo y sus consecuencias sobre la salud humana y el entorno, lo cual constituye una base importante para la acción educativa transformadora. Este hallazgo coincide con lo planteado por Lu et al. (2023), quienes señalan que la percepción del riesgo ambiental es un motor esencial para la adopción de conductas sostenibles, siempre que el entorno educativo ofrezca espacios de reflexión y participación activa. En el caso de Caloto, esta sensibilidad podría aprovecharse para impulsar campañas de reducción del plástico de un solo uso, reforzadas con acciones de valorización de residuos orgánicos y papel reciclable, promoviendo así un equilibrio entre la conciencia ambiental y la gestión efectiva.

Por otra parte, desde el enfoque de las revistas educativas latinoamericanas sobre educación ambiental, investigaciones como la de Ojeda Araujo, Ojeda Ortega y García Noguera (2021) destacan que la formación ambiental en contextos escolares debe orientarse hacia la apropiación crítica del conocimiento, donde los estudiantes comprendan la interdependencia entre las acciones locales y los impactos globales. Aplicado al contexto del colegio, esto implica que el aprendizaje sobre el daño ambiental de ciertos residuos debe acompañarse de ejercicios prácticos que permitan reconocer, medir y gestionar los residuos que realmente se producen en el entorno escolar.

En suma, la figura 9 evidencia que la conciencia ambiental del estudiantado se encuentra en una fase de identificación selectiva: reconoce los residuos más mediáticos, pero no necesariamente los más frecuentes en su entorno. Esto tiene implicaciones directas en la

gestión institucional, pues sin una percepción clara del origen y tipo de los residuos que se generan cotidianamente, la separación en la fuente y el aprovechamiento resultan fragmentados o simbólicos. De allí la importancia de fortalecer una educación ambiental que relacione el conocimiento con la práctica, permitiendo que la conciencia sobre los residuos se traduzca en acciones sostenibles y contextualizadas dentro del colegio, tal como proponen Caride y Meira (2019) al concebir la educación ambiental como un proceso de transformación social anclado en la realidad cotidiana.

Por otra parte, se evidencia que una gran mayoría de los estudiantes (88,1 %) manifiesta saber qué tipos de residuos se pueden reciclar o reutilizar, mientras que un 3,8 % manifiesta no tener este conocimiento y un 8,1 % indica no recordarlo (figura 10). Este resultado sugiere que en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto existe un nivel alto de comprensión conceptual sobre el reciclaje y la reutilización, aspecto que constituye una base sólida para fortalecer la gestión de residuos sólidos en el ámbito escolar.

El alto nivel de conocimiento sobre los residuos reciclables puede estar relacionado con las actividades ambientales desarrolladas en años anteriores o con la influencia de campañas institucionales, pues como señaló un docente entrevistado: “En el colegio se han hecho varios proyectos sobre reciclaje, sobre todo con botellas plásticas; los niños saben que esas se pueden reutilizar para hacer cosas útiles o para no botarlas en cualquier parte.”

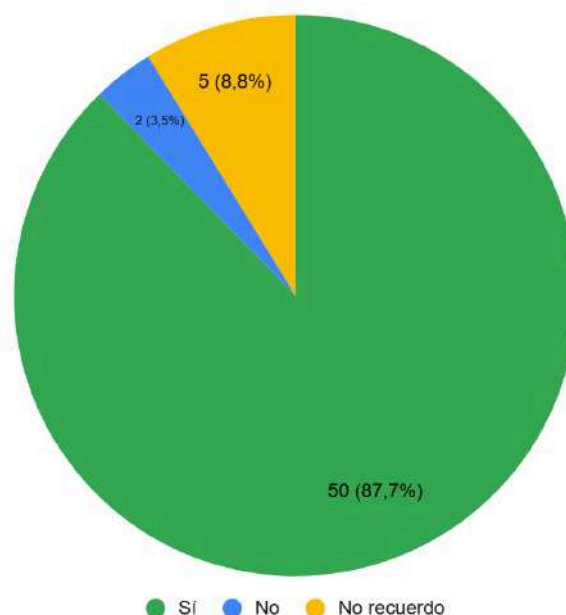


Figura 10. Identificación de residuos reciclables y reutilizables por los estudiantes.

Fuente: Autora (2025).

Sin embargo, aunque se declara tener un alto nivel de conocimiento sobre residuos reciclables, los testimonios de los docentes muestran que esto no siempre se traduce en acciones consistentes. Uno de ellos comentó: “Los muchachos saben qué se puede reciclar, pero a veces no lo aplican. Dejan las botellas o papeles mezclados con comida, y ya ese material no sirve.” Estas observaciones indican que el reto no radica en la falta de información, sino en la dificultad para convertir el conocimiento en una práctica sostenida. Tal como advierte Sauvé (2021), la educación ambiental debe trascender la simple transmisión de contenidos para convertirse en una experiencia vivencial que fomente la reflexión y la acción responsable. En el contexto del colegio, esto implica acompañar el saber teórico con espacios de aplicación constante, como talleres de reciclaje, estaciones ecológicas o actividades de seguimiento al manejo de residuos en los salones.

Además, el alto porcentaje de estudiantes que dice conocer qué residuos pueden reciclarse es un indicio de conciencia ambiental emergente, la cual puede tener efectos directos en la reducción de desechos no aprovechables y en la promoción de prácticas sostenibles. Arroyo-N  hui et al. (2024) destacan que cuando los jóvenes reconocen el valor del reciclaje como acción concreta frente a la problemática ambiental, se genera un impacto positivo tanto en su conducta como en el entorno institucional.

Pese a ello, las entrevistas también revelan que el conocimiento de los estudiantes depende del refuerzo docente y de la disponibilidad de medios físicos adecuados. En palabras de un tercer docente: “Aquí sabemos que el reciclaje es importante, pero no siempre hay quién recoja o clasifique, y eso desmotiva a los estudiantes.” Esta apreciación coincide con lo planteado por Correal et al. (2023), quienes subrayan que la sostenibilidad de la gestión de residuos requiere tanto de infraestructura como de procesos pedagógicos continuos. En consecuencia, el conocimiento de los estudiantes sobre reciclaje solo se consolidar   plenamente cuando est   respaldado por una estructura institucional coherente, con puntos ecológicos operativos y acompañamiento permanente.

En síntesis, aunque la figura 10 sugiere que la mayoría de los estudiantes reconocen saber cuales son los residuos sólidos reciclables y reutilizables, se evidencia la necesidad de fortalecer la apropiación crítica del mismo, orientándolo hacia prácticas efectivas dentro del colegio; el saber qué materiales se reciclan no solo debe quedarse en el discurso, sino transformarse en acciones concretas de clasificación, reutilización y aprovechamiento. En

esta línea, Caride y Meira (2019) plantean que la educación ambiental adquiere sentido cuando los aprendizajes se traducen en compromiso colectivo y transformación del entorno.

No obstante, el conocimiento sobre los materiales reciclables constituye solo una dimensión del aprendizaje ambiental. Comprender cómo debe realizarse la separación adecuada de los residuos implica un nivel de apropiación más práctico y operativo, donde el conocimiento conceptual se traduce en acción. Evaluar esta capacidad resulta fundamental para determinar si la educación ambiental impartida ha logrado trascender el reconocimiento teórico hacia comportamientos sostenibles y coherentes con los principios de la gestión integral de residuos sólidos. En este sentido, los resultados de la figura 11 muestran que un 61,3 % de los estudiantes afirma saber cómo separar los diferentes tipos de residuos sólidos, mientras que un 38,8 % manifiesta no conocer el procedimiento. Este resultado sugiere que, no todos los miembros cuentan con claridad sobre el proceso de separación en la fuente, etapa esencial para una gestión eficiente de los residuos generados dentro del colegio.

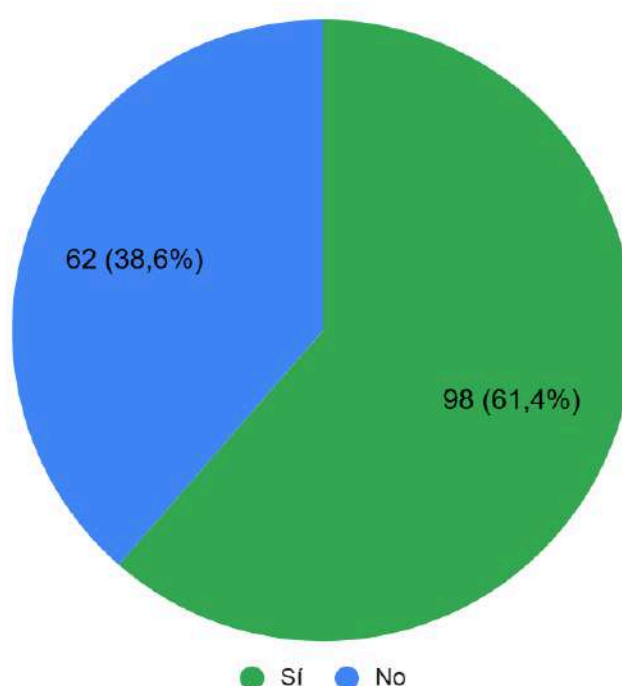


Figura 11. Conocimiento de los estudiantes sobre la forma adecuada de separar los diferentes tipos de residuos sólidos.

Fuente: Autora (2025).

Desde el punto de vista de la gestión institucional de residuos sólidos, esta situación tiene implicaciones prácticas. Cuando parte de la comunidad educativa desconoce cómo realizar

correctamente la separación, se incrementan las probabilidades de contaminación cruzada entre residuos reciclables, orgánicos y no aprovechables, lo que reduce la efectividad del sistema de recolección selectiva y aprovechamiento. En la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto, donde se generan residuos como papel, plástico, restos de alimentos y envases, el éxito del manejo depende directamente de la correcta participación de los estudiantes en esta fase inicial.

Durante las entrevistas, los docentes manifestaron percepciones que ayudan a entender este comportamiento. Uno de ellos señaló: “Los estudiantes sí saben que hay canecas de colores, pero no todos tienen claro qué va en cada una; muchas veces mezclan los residuos por afán o porque no hay quien les recuerde.” Esta afirmación indica que el conocimiento teórico está presente, pero su aplicación no siempre se mantiene en la práctica cotidiana, lo cual genera fallas operativas más que pedagógicas. Otro profesor complementó: “Antes se hacía más énfasis en el tema; los niños separaban y sabían que el verde era para lo orgánico, el azul para el reciclaje... pero con el tiempo se ha ido perdiendo esa costumbre.” Este testimonio muestra que las prácticas ambientales, aunque instaladas en algún momento, no se han sostenido de forma continua dentro del entorno escolar. Ello evidencia que el conocimiento ambiental necesita ser reforzado y actualizado periódicamente para consolidar una cultura institucional de manejo responsable de los residuos.

En los enfoques contemporáneos de gestión integral de residuos sólidos, la prevención y la reducción en la generación constituyen el primer nivel de intervención, orientado a disminuir la cantidad de residuos producidos. No obstante, para aquellos residuos cuya generación no puede evitarse, la separación en la fuente se convierte en una práctica fundamental que permite su adecuado aprovechamiento y facilita el funcionamiento del sistema de gestión. En ese sentido, el hecho de que una parte significativa del estudiantado no conozca adecuadamente el proceso afecta el ciclo completo de manejo de residuos del colegio, dificultando la reutilización del material reciclable y aumentando la carga para quienes realizan la recolección.

Sin embargo, el resultado también revela una oportunidad de fortalecimiento. La mayoría de los estudiantes reconoce la necesidad de separar, lo que representa un terreno fértil para la construcción de prácticas sostenibles. Desde la perspectiva de la educación ambiental crítica, este tipo de conocimiento debe consolidarse mediante la vivencia y la acción, no solo a través de información teórica. Como señala Sauvé (2021), el aprendizaje ambiental cobra sentido

cuando se traduce en experiencias que vinculan el conocimiento con la transformación del entorno.

En coherencia con ello, las estrategias pedagógicas deberían orientarse a reforzar la práctica diaria de separación dentro del colegio, mediante actividades vivenciales, proyectos de aula y acompañamiento continuo del Comité Ambiental Escolar. Uno de los docentes lo expresó así: “Cuando los profes estamos pendientes, ellos cumplen, pero si no hay seguimiento, la basura se mezcla otra vez.” Este comentario resalta la importancia del acompañamiento institucional sostenido para que las prácticas ambientales sean efectivas. Como plantea Arroyo-Ñahui et al. (2024), la consolidación de la cultura ambiental requiere continuidad y coherencia institucional, de modo que las acciones no dependan de esfuerzos individuales o esporádicos.

Finalmente, el análisis de la figura 11 permite afirmar que la comunidad estudiantil de la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto posee conocimientos básicos sobre la separación de residuos, pero su consolidación práctica aún es parcial. Este panorama no debe interpretarse como una debilidad educativa, sino como una tarea estratégica para optimizar la gestión de residuos sólidos en el colegio. Fortalecer este saber, integrando actividades de aprendizaje activo y seguimiento institucional, no solo mejorará la efectividad del sistema de manejo de residuos, sino que contribuirá a la formación de una conciencia ambiental más crítica y coherente con los principios de sostenibilidad promovidos por el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE).

Sin embargo, comprender cómo se separan los residuos no garantiza una aplicación efectiva de los principios de clasificación dentro del entorno escolar. La apropiación del conocimiento debe ir acompañada del entendimiento de los mecanismos y códigos que orientan la disposición correcta de los residuos, elemento clave para cerrar el ciclo de aprendizaje ambiental. En este contexto, resulta pertinente analizar el nivel de familiaridad que poseen los estudiantes con el sistema de codificación por colores implementado para la separación en la fuente.

A partir de la información presentada en la figura 12, correspondiente a las respuestas de los estudiantes a la pregunta “¿Conoces los colores que se usan para las diferentes canecas donde se deben depositar los diferentes residuos sólidos o basura?” se identifica una brecha importante entre el conocimiento declarado y la comprensión real del sistema de clasificación de residuos dentro de la institución. Aunque el 36,8 % de los estudiantes (90 estudiantes) afirmó conocer los colores, solo cuatro de ellos lograron asociar correctamente cada color con el tipo de residuo correspondiente. En contraste, más de la mitad (56 %) indicó que “lo ha

visto pero no sabe cómo funciona”, y un 7 % reconoció abiertamente no conocerlo. Estos datos reflejan que la familiaridad visual con el código de colores no necesariamente implica un aprendizaje significativo sobre el tema.

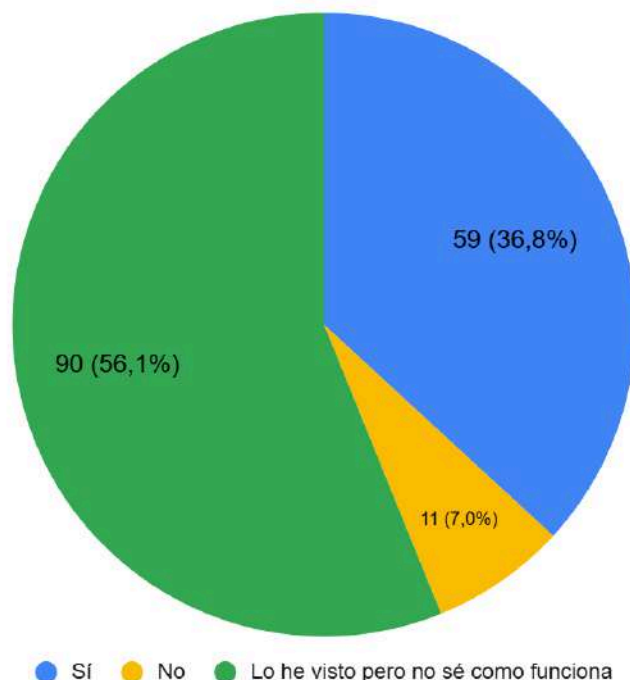


Figura 12. Conocimiento de los estudiantes sobre los colores de las canecas para la separación en la fuente de residuos sólidos.

Fuente: Autora (2025).

La situación se agrava si se considera que en el colegio solo existe un punto ecológico con el código de colores actualizado, lo cual restringe las oportunidades de práctica cotidiana y refuerzo del hábito. El encargado de la recolección de los residuos sólidos lo confirma cuando expresa que “los estudiantes no tienen conciencia de que hay unas canecas y los residuos se tiran al piso”, señalando no solo la falta de compromiso, sino también la ausencia de acompañamiento y seguimiento continuo en la gestión interna. Esta afirmación coincide con lo expresado por un docente del comité ambiental, quien señaló que el grupo ha buscado “implementar más canecas, puntos ecológicos, para que ellos aprendan bien la clasificación de cada residuo”, aunque reconoce que el proceso aún es incipiente.

Lo anterior pone de relieve que el conocimiento técnico (saber que existen colores y categorías) no se traduce en corresponsabilidad ambiental, entendida como la capacidad de actuar coherentemente con el discurso institucional. En la práctica, la comunidad estudiantil

reconoce el sistema, pero no lo aplica, y las condiciones logísticas del colegio, limitación de infraestructura y poca frecuencia de refuerzo pedagógico, dificultan el paso del conocimiento teórico a la acción cotidiana. Este desfase es frecuente en contextos escolares donde la educación ambiental se aborda de manera informativa y no vivencial; como advierte Sauvé (2021), los aprendizajes ambientales requieren experiencia directa, reflexión y repetición para consolidar hábitos sostenibles.

En este sentido, la baja efectividad en la clasificación no debe interpretarse como desinterés total de los estudiantes, sino como síntoma de una estrategia educativa que aún no logra integrar la práctica con el aprendizaje significativo. Tal como sostiene Mesa Mejía (2024), la participación ambiental auténtica implica que los estudiantes “no solo conozcan la norma, sino que la incorporen en su cotidianidad a través de acciones sostenidas”. Esto coincide con lo observado en la institución: las actividades ambientales han generado reconocimiento visual del código, pero no apropiación del mismo.

Frente a este diagnóstico, es necesario fortalecer la educación ambiental desde la práctica cotidiana y la corresponsabilidad compartida. El aumento de puntos ecológicos, la señalización visible y la implementación de actividades demostrativas permitirían que los estudiantes repitan y consoliden la acción de separar correctamente. Además, involucrar a los docentes y al personal de servicios generales en procesos formativos comunes podría cerrar la brecha entre conocimiento, práctica y discurso institucional. Tal como recomienda uno de los entrevistados: “haría falta hacer aplicaciones constantes en la institución y que se involucre todo el personal para mejorar la recolección”.

De esta manera, La Figura 12 evidencia que el conocimiento del código de colores por sí solo no asegura prácticas responsables; es necesario un enfoque integral que articule infraestructura, pedagogía y cultura institucional para fomentar hábitos sostenibles y corresponsables.

Los resultados de la figura 13 sobre la inclusión de temas relacionados con el cuidado del medio ambiente y la gestión de los residuos sólidos en los cursos, muestran una percepción mayoritariamente positiva por parte de los estudiantes, lo que refleja un esfuerzo institucional por integrar la educación ambiental en el currículo. Aunque los valores específicos indican que gran parte del estudiantado reconoce la presencia de los temas en sus clases, la profundidad de dicha integración parece ser aún limitada, pues los testimonios docentes revelan que la transversalización de la educación ambiental no siempre se consolida como un

eje constante de trabajo pedagógico, sino que depende de iniciativas particulares o momentos específicos del año escolar.

Un docente miembro del Comité Ambiental, señala que se han realizado acciones como “charlas, clases y posters” para sensibilizar sobre el manejo de residuos, además de “disminuir el uso de empaques en la tienda” y realizar mingas ambientales de limpieza y embellecimiento institucional. Estas actividades evidencian la existencia de estrategias que promueven el contacto directo con los problemas ambientales, aunque también advierte que el proceso de sensibilización ha sido “lento” y requiere mayor continuidad. De manera similar, otro docente entrevistado reconoció que “los proyectos transversales apenas los vamos a trabajar” y que, aunque se han desarrollado iniciativas desde las áreas, aún no se ha logrado involucrar a todos los actores institucionales. Esto sugiere que, si bien los temas ambientales están presentes en las clases, todavía no alcanzan la coherencia y la sistematicidad necesarias para consolidar una verdadera cultura ambiental.

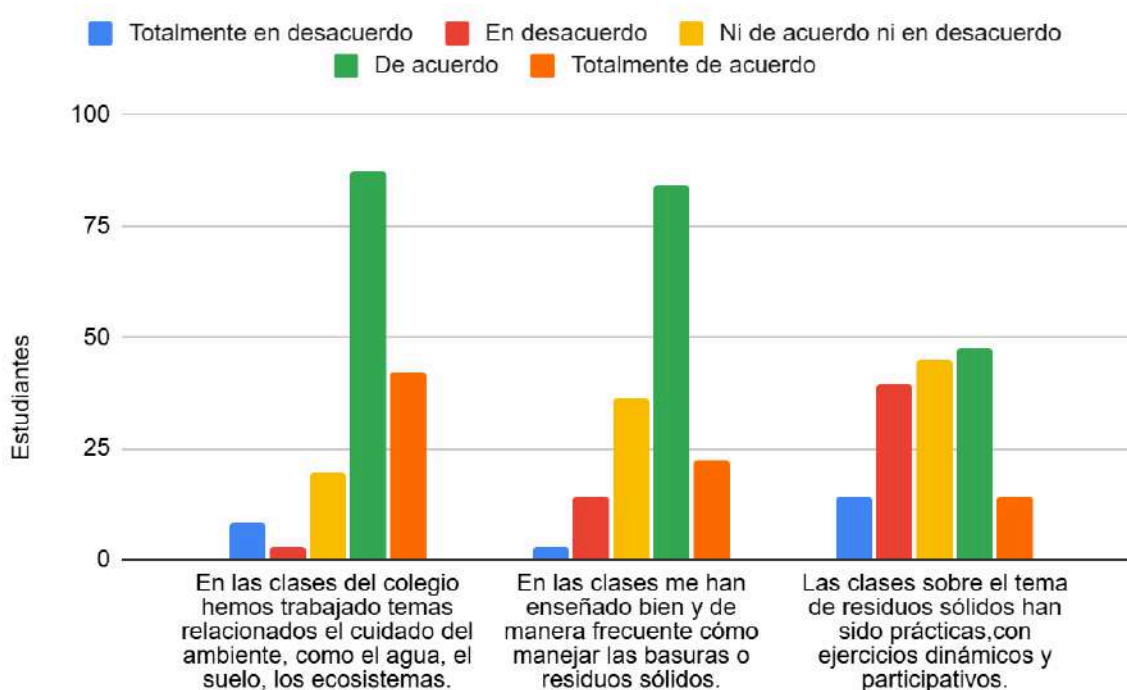


Figura 13. Percepción de los estudiantes sobre la inclusión de temas sobre residuos sólidos y medio ambiente en las clases.

Fuente: Autora (2025).

La diferencia entre abordar un tema ambiental de manera esporádica y hacerlo como parte estructural del proceso educativo es fundamental. Cuando los estudiantes perciben que el

cuidado del ambiente es solo un tema ocasional, por ejemplo, trabajado en fechas conmemorativas o campañas puntuales, su aprendizaje tiende a ser declarativo y no transformador. En cambio, cuando las acciones ambientales se articulan con la práctica diaria y con otras áreas del conocimiento, se generan procesos de reflexión y apropiación crítica del entorno. Así lo plantea Sauvé (2021), quien enfatiza que la educación ambiental debe asumirse como una práctica social y no únicamente como un contenido curricular, para que el aprendizaje sea significativo y conduzca a la acción.

Los datos de la figura 13 reflejan precisamente esa dualidad: una alta presencia temática en las clases, pero con un limitado desarrollo de prácticas ambientales y una baja apropiación de los conceptos. De hecho, la falta de articulación entre la enseñanza teórica y la práctica cotidiana se ve reflejada también en los testimonios del personal encargado de la recolección, quien observa que “no se hace la campaña para la concientización de los residuos ni la clasificación”, lo que indica una débil conexión entre el discurso educativo y la acción institucional.

Desde el enfoque constructivista que orienta la evaluación del impacto educativo en esta investigación, el aprendizaje ambiental debe nacer de la experiencia y la reflexión colectiva. La participación activa del estudiantado, el diálogo entre saberes y la integración de proyectos vivenciales son elementos que potencian la construcción de conocimiento y el sentido de corresponsabilidad. Como plantea Mesa Mejía (2024), la participación ambiental genuina exige que los estudiantes se reconozcan como agentes de cambio y no solo como receptores de información.

En este sentido, la figura 13 permite concluir que, aunque existe un esfuerzo institucional por incluir el tema ambiental en las clases, aún es necesario avanzar hacia metodologías más experienciales y participativas. Incorporar actividades como proyectos de reciclaje, trabajo en huertas escolares, monitoreo de residuos y análisis de problemáticas locales fortalecería la vinculación entre teoría y práctica. Asimismo, promover la formación ambiental del profesorado y consolidar el rol del Comité Ambiental como mediador pedagógico puede garantizar que la educación ambiental deje de ser un tema transversal aislado y se convierta en un eje integrador del proyecto educativo institucional.

7.2.2.2. Participación activa y corresponsabilidad institucional

La figura 14 muestra la percepción que surge de plantearle a los estudiantes la frase “El colegio se preocupa por el manejo adecuado de los residuos sólidos” y “el colegio realiza campañas o actividades para promover el cuidado del ambiente”, lo cual evidencia la percepción que tiene la comunidad estudiantil sobre el compromiso institucional frente a la gestión de residuos. Los resultados muestran que una parte significativa del estudiantado reconoce la existencia de acciones ambientales, aunque también se percibe una porción importante de indiferencia o desconocimiento. Esta distribución de respuestas indica que, si bien se han realizado campañas y actividades, su alcance y continuidad no logran involucrar a toda la comunidad educativa de manera equitativa o constante.

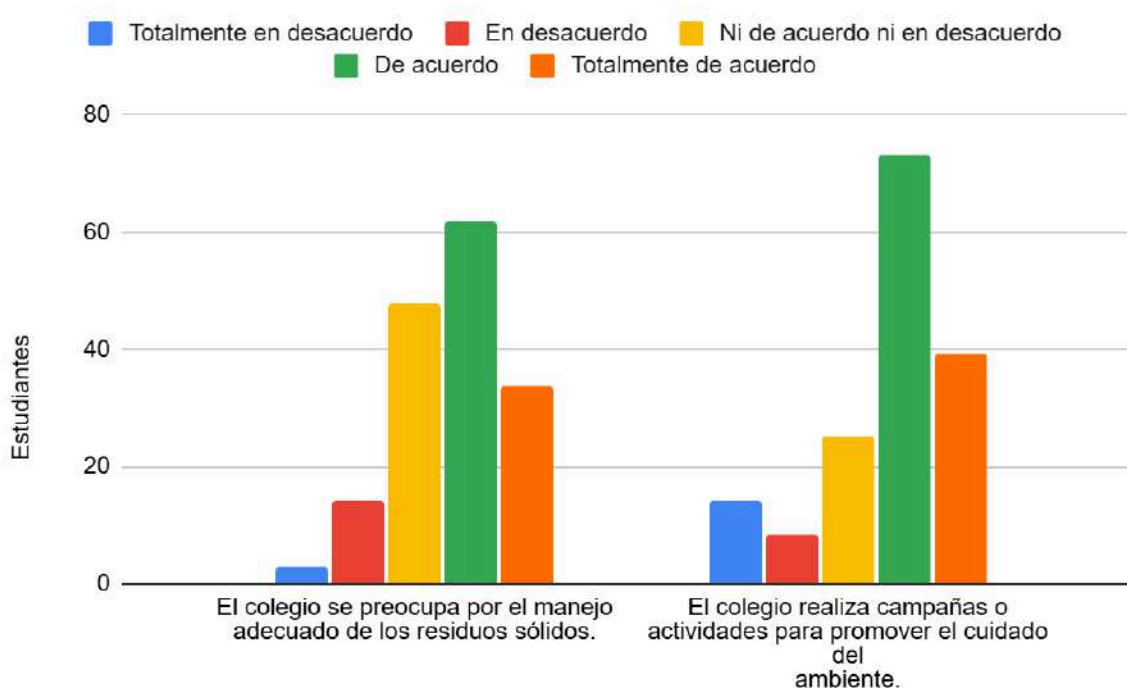


Figura 14. Percepción de los estudiantes sobre el compromiso institucional frente a la gestión de residuos sólidos.

Fuente: Autora (2025).

Los docentes entrevistados confirman que se han adelantado iniciativas concretas, como la minga institucional y las jornadas de limpieza y embellecimiento mencionadas por uno de los docentes, quien afirma que “el 4 de abril se realizó la primera minga institucional, donde se hizo limpieza, embellecimiento, pintura de salones, poda y limpieza de techos, con apoyo de padres y docentes”. Este tipo de acciones reflejan un esfuerzo genuino por fortalecer el

sentido de pertenencia y la cultura ambiental dentro de la institución. Sin embargo, el mismo docente reconoce que se trata de “un proceso lento” y que aún “hace falta más cultura ciudadana y ambiental”, lo que coincide con la percepción de los estudiantes que no se muestran del todo convencidos de la efectividad o la frecuencia de las campañas.

En otro testimonio, se mencionó que se han “implementado más canecas y puntos ecológicos para que los estudiantes aprendan la clasificación de los residuos”, lo cual constituye un paso importante hacia la consolidación de prácticas sostenibles dentro del colegio. No obstante, la observación directa permitió evidenciar que en realidad solo existe un punto ecológico completo con el código de colores actualizado, lo que limita el impacto real de dichas estrategias. Además, se constató que muchos estudiantes, aunque manifiestan conocer el significado de los colores, no logran clasificar correctamente los residuos, lo que evidencia una brecha entre el conocimiento declarado y la práctica cotidiana.

Esta situación refleja lo que Sauvé (2021) describe como una educación ambiental centrada en la transmisión de información más que en la transformación de actitudes y comportamientos. Las campañas y actividades son necesarias, pero si no se acompañan de procesos reflexivos, seguimiento y coherencia institucional, su efecto tiende a diluirse con el tiempo. Por eso, la clave está en pasar de las acciones puntuales a una gestión ambiental educativa integral, donde cada espacio y cada miembro de la comunidad se convierta en agente activo del cambio.

Desde esta perspectiva, los resultados de la figura 14 ponen de relieve la importancia de fortalecer la continuidad y la articulación de las actividades ambientales. Si bien los estudiantes perciben cierto nivel de compromiso, también se hace evidente la necesidad de ampliar la cobertura de las estrategias de sensibilización y de acompañarlas con infraestructura adecuada, recursos pedagógicos y un seguimiento que permita evaluar su impacto real.

En conclusión, el colegio ha iniciado acciones orientadas a la promoción del cuidado ambiental y la gestión de residuos, las cuales constituyen una plataforma desde la cual se puede fortalecer y mejorar el manejo ambiental institucional, pero los resultados sugieren que aún hay una distancia entre la intención y la acción. Consolidar un plan ambiental escolar sostenido, con participación activa del estudiantado y acompañamiento del Comité Ambiental, permitiría transformar la percepción positiva parcial en una cultura ambiental sólida, coherente y visible en las prácticas diarias de toda la comunidad educativa.

La figura 15 revela información significativa sobre el nivel de apropiación de la educación ambiental en el currículo y su efecto en los comportamientos de los estudiantes. Los resultados muestran que, frente a la afirmación “En los proyectos escolares (como ferias, trabajos o tareas) se ha incluido el tema de los residuos sólidos”, el 47 % de los encuestados se mostró de acuerdo o totalmente de acuerdo (59 y 25 respuestas respectivamente), mientras que un 33 % se mantuvo neutral y un 9 % manifestó desacuerdo. Esta distribución sugiere que el tema de los residuos sólidos ha tenido cierta presencia en las actividades académicas, pero también que casi 4 de cada 10 estudiantes no perciben claramente que esto se haya hecho. Es decir, su inclusión parece depender de la iniciativa de algunos docentes o de momentos específicos del calendario escolar, más que de una política institucional establecida.

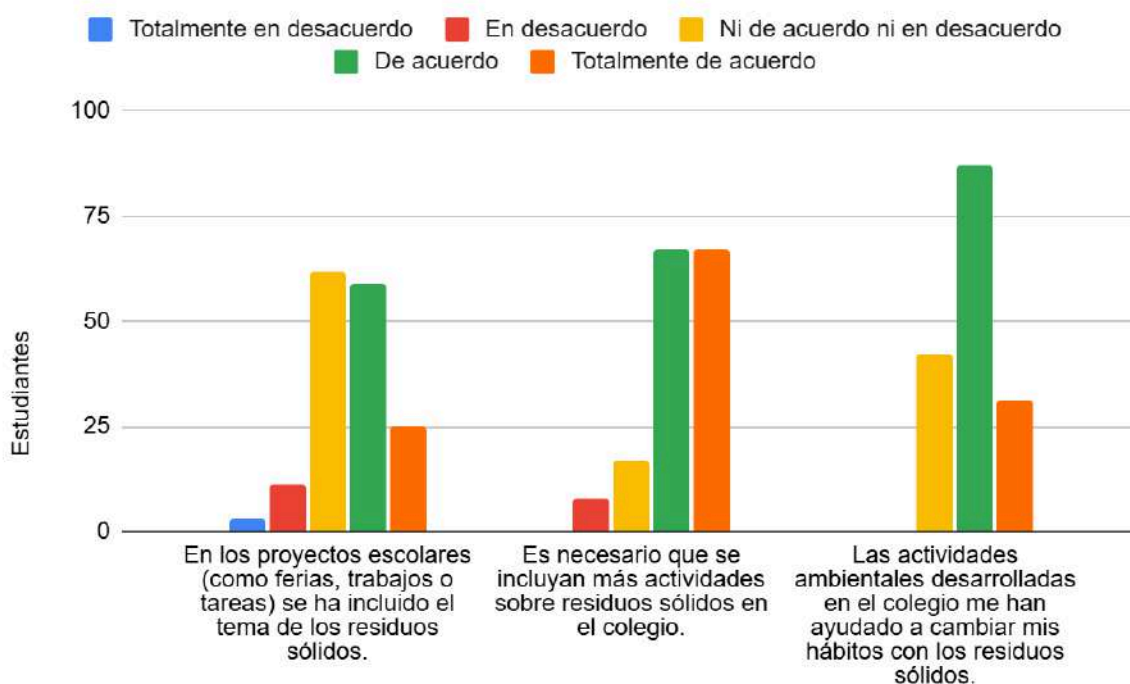


Figura 15. Percepción de los estudiantes sobre la inclusión de los residuos sólidos en los proyectos escolares y el impacto de las actividades ambientales.

Fuente: Autora (2025).

En cuanto a la afirmación si “Es necesario que se incluyan más actividades sobre residuos sólidos en el colegio”, se presenta una tendencia clara: el 78 % de los estudiantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo (67 y 67 respuestas), lo que pone de manifiesto una demanda generalizada por una educación ambiental más activa, participativa y continua. Este hallazgo coincide con lo expresado por el profesor entrevistado, quien señaló que “los

proyectos transversales apenas los vamos a trabajar” y que “aún no hemos implementado actividades con todos los docentes, pero se tiene pensado dentro del PRAE”. Estas declaraciones evidencian que, aunque existe la intención institucional de fortalecer los procesos ambientales, todavía no se ha logrado consolidar una estrategia educativa articulada entre las diferentes áreas.

En cuanto a la tercera frase sobre si “Las actividades ambientales desarrolladas en el colegio me han ayudado a cambiar mis hábitos con los residuos sólidos”, se observa que un 62 % de los estudiantes se encuentra de acuerdo o totalmente de acuerdo (87 y 31 respuestas), mientras que un 30 % permanece neutral. Este resultado indica que los estudiantes perciben un impacto positivo de las actividades ambientales, pero aún limitado, sobre los comportamientos individuales, sin que se pueda establecer a nivel individual su percepción y práctica o cambio van de la mano.

En síntesis, la figura 15 evidencia una base de interés y disposición positiva entre los estudiantes, pero también una brecha entre el conocimiento, la participación y el cambio real de conducta. Aunque existe una percepción favorable hacia las actividades ambientales, su efectividad depende de su frecuencia, su vínculo con el contexto local y la participación de docentes, directivos y familias. Fortalecer la planeación, el acompañamiento pedagógico y la articulación con el PRAE permitiría que estas acciones no solo informen, sino que realmente formen ciudadanos ambientalmente responsables y comprometidos con la gestión sostenible de los residuos sólidos.

Estos resultados permiten inferir que los estudiantes reconocen las actividades ambientales como espacios de aprendizaje, pero perciben que su alcance todavía no es suficiente para generar transformaciones profundas y sostenidas en sus hábitos. La educación ambiental, según lo plantea Sauvé (2021), debe concebirse como un proceso integrador que articule la reflexión crítica, la acción colectiva y la apropiación del entorno, superando la visión de actividades aisladas o esporádicas. En esa línea, Mesa Mejía (2024) enfatiza la necesidad de fortalecer la transversalidad ambiental en el currículo y la participación corresponsable de toda la comunidad educativa, lo que permitiría pasar de la sensibilización a la acción transformadora.

7.2.2.3. Transformación de las prácticas de manejo de residuos sólidos

Los resultados presentados en la Figura 16 evidencian deficiencias significativas en el depósito de residuos dentro de la institución. Los residuos plásticos se identifican como los más frecuentemente observados fuera de las canecas, predominando en cuatro de los seis espacios evaluados: salones (36 %), patios (36 %), canchas (38 %) y otras áreas comunes. Esta situación revela que, a pesar de la existencia de recipientes para el depósito de los residuos sólidos, las prácticas de separación en la fuente y manejo adecuado de plásticos son insuficientes, lo que aumenta la acumulación de residuos y los riesgos ambientales dentro de la institución. Los residuos de papel y cartón se presentan como los segundos más mal dispuestos, principalmente en los salones, patios y zonas verdes, lo que indica que tampoco se cuenta con hábitos sólidos de reciclaje y manejo diferenciado de materiales reciclables.

Por su parte, los residuos orgánicos, aunque generados de manera continua, son los más frecuentes fuera de las canecas en el restaurante y el segundo más observados en el patio, evidenciando la falta de un manejo coherente que incluya su separación, almacenamiento temporal y aprovechamiento, lo que podría contribuir a problemas de higiene y proliferación de vectores. En conjunto, estos hallazgos reflejan que la infraestructura y las prácticas actuales no son suficientes para garantizar una gestión de residuos efectiva, y subrayan la necesidad de fortalecer la educación ambiental, la supervisión de los puntos de disposición y la cultura institucional de corresponsabilidad. Esta tendencia sugiere que, si bien la institución ha avanzado en la implementación de estrategias para el manejo de residuos, persisten dificultades en la apropiación de hábitos de disposición adecuada por parte de la comunidad estudiantil. La presencia constante de este tipo de residuos indica que la transformación de las prácticas requiere no solo infraestructura o puntos ecológicos, sino también procesos sostenidos de sensibilización y acompañamiento pedagógico.

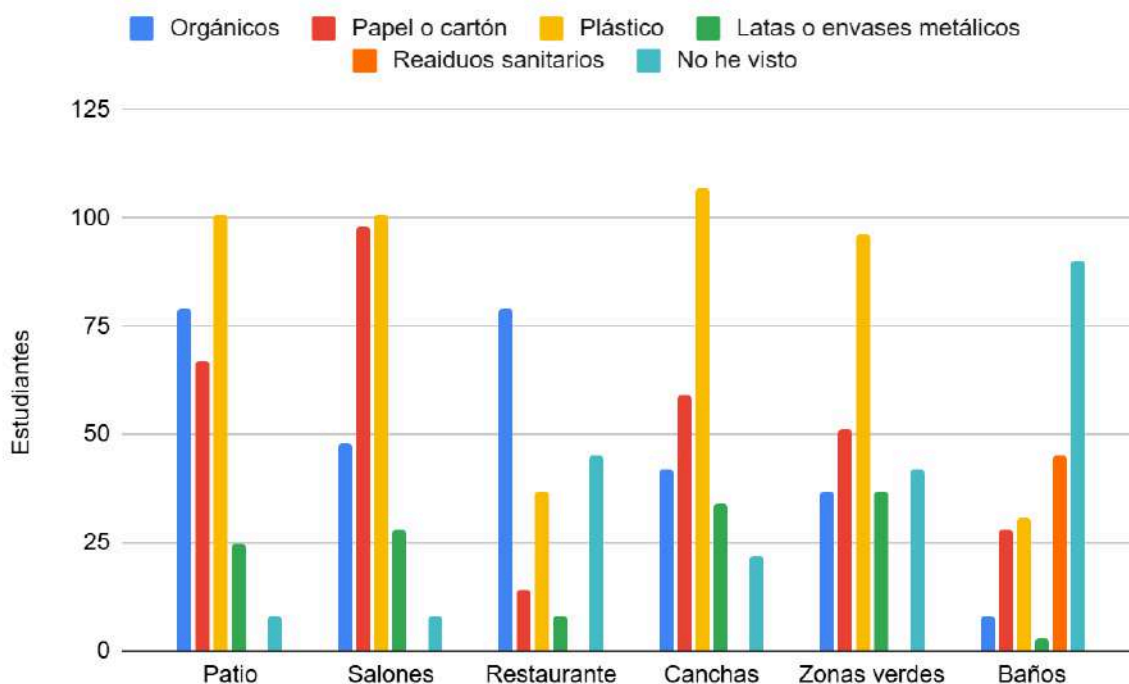


Figura 16. Residuos sólidos identificados por los estudiantes como fuera de las canecas en diferentes lugares de la institución.

Fuente: Autora (2025)

El predominio del plástico refleja no solo la dependencia de productos empacados dentro del entorno escolar, vinculada a patrones de consumo que aún no se han modificado de manera significativa, sino también que este material recibe mayor atención tanto por las campañas de concientización desarrolladas por el colegio como por iniciativas externas de sensibilización ambiental. Esta situación indica que, a pesar de la visibilidad del plástico y del enfoque institucional en su reducción, los hábitos de consumo responsable y la disposición adecuada de los residuos aún no se han consolidado. Asimismo, aunque las acciones orientadas a disminuir la venta de productos empaquetados en la tienda escolar representan un avance, los resultados evidencian que el cambio cultural hacia un consumo más sostenible se encuentra aún en proceso de consolidación. Según Díaz-García y López (2021), este tipo de transiciones exige combinar la educación ambiental con la gestión participativa de los residuos, para lograr que los actores adopten prácticas sostenibles más allá del cumplimiento formal de normas.

En el restaurante y las zonas verdes, los estudiantes observaron con mayor frecuencia restos de comida (28 % y 13 %, respectivamente). Tal situación coincide con lo manifestado por docentes y personal operativo, quienes reconocen que aún existe poca clasificación en la

fuerza y que los residuos orgánicos se manejan de forma conjunta con otros desechos. La literatura sobre gestión escolar de residuos resalta que los programas exitosos son aquellos que integran la acción educativa con la práctica ambiental cotidiana, generando circuitos visibles de aprovechamiento que motiven la participación estudiantil (Rodríguez & Cuéllar, 2020).

Por otra parte, los residuos sanitarios se concentran principalmente en los baños, lo cual refleja que en estos espacios sí se conserva cierta disciplina en el manejo, aunque todavía se identifican debilidades en la aplicación del código de colores y la dotación de elementos diferenciados. De acuerdo con el personal encargado, la disponibilidad de bolsas de distintos colores aún no se aplica plenamente, lo que puede afectar tanto la gestión como las condiciones de bioseguridad. Esto reafirma que la transformación de las prácticas no depende únicamente del conocimiento técnico, sino de la coherencia institucional y del cumplimiento permanente de las normas de manejo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

El conjunto de resultados evidencia que, aunque los cambios estructurales, como la organización del sistema de recolección, la eliminación de la quema de residuos y la dotación de implementos, se pueden considerar avances en la gestión de los residuos sólidos, el componente cultural y educativo sigue siendo uno de los principales desafíos. Como señalan Leff (2014) y Sauvé (2005), la educación ambiental debe asumirse como un proceso reflexivo y continuo que promueva la corresponsabilidad individual y colectiva en la protección del entorno. En este sentido, fortalecer el vínculo entre educación, participación y práctica ambiental cotidiana será clave para consolidar una cultura ambiental escolar sostenible.

Los resultados de la figura 17 muestran que el mal aspecto del colegio (115 menciones), los malos olores (96 menciones) y los pisos sucios por líquidos de la basura (93 menciones) son los problemas más percibidos por los estudiantes como consecuencia de un manejo inadecuado de los residuos sólidos. Estas respuestas reflejan que, aunque la institución ha avanzado en la organización de la recolección y la disposición final, persisten impactos visibles en la limpieza, salubridad y estética del entorno escolar, que afectan la percepción de bienestar y cuidado ambiental dentro de la comunidad educativa. El predominio de los malos olores y el mal aspecto como factores más mencionados evidencia que los residuos aún permanecen expuestos durante cierto tiempo antes de su recolección definitiva. Aunque el encargado menciona que la recolección interna se realiza diariamente, el deterioro de las

canecas, la falta de tapas, la limpieza irregular y la presencia de residuos depositados directamente en el suelo contribuyen a que estas problemáticas persistan en el entorno escolar.

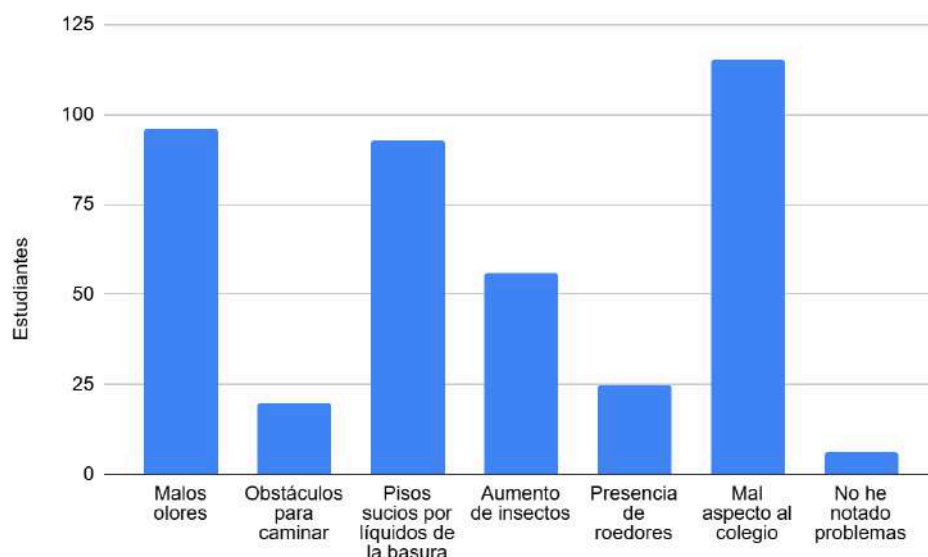


Figura 17. Problemas percibidos por los estudiantes como causa del depósito inadecuado de los residuos sólidos.

Fuente: Autora (2025).

Los problemas de aumento de insectos (56 menciones) y presencia de roedores (25 menciones) muestran que el inadecuado almacenamiento y la falta de separación de residuos orgánicos continúan representando riesgos sanitarios. Esto está estrechamente relacionado con lo reportado por los docentes del comité ambiental, quienes reconocen que la comunidad educativa aún presenta dificultades para clasificar adecuadamente los residuos y que la cultura ambiental se encuentra en un proceso de construcción.

Estos resultados indican que la gestión de residuos sólidos en la institución enfrenta retos culturales y pedagógicos. A su vez, Ardoin et al. (2020) enfatizan que la transformación ambiental efectiva surge cuando los conocimientos adquiridos se traducen en acciones concretas y sostenibles dentro del contexto local. En este sentido, la persistencia de malos olores, suciedad y presencia de fauna nociva sugiere que la transformación de las prácticas de manejo de residuos en la I. E. Núcleo Escolar Rural Caloto aún no ha alcanzado un nivel de consolidación integral. Sin embargo, las iniciativas institucionales orientadas a mejorar la recolección, dotar de herramientas adecuadas y promover la participación en jornadas colectivas evidencian una dirección positiva hacia la corresponsabilidad ambiental. El desafío

actual radica en fortalecer los procesos de educación y seguimiento comunitario, de modo que las acciones emprendidas se traduzcan en una mejora perceptible y sostenida en las condiciones ambientales del entorno escolar.

La figura 17 evidencia las prácticas de manejo de residuos entre los estudiantes, con comportamientos que oscilan entre la adopción ocasional y la permanencia de hábitos tradicionales. Un 47,5 % de los encuestados afirmó que en sus hogares sí se separan los residuos sólidos, mientras que un 38,7 % lo hace solo a veces. Esto sugiere que los estudiantes están expuestos a entornos domésticos con niveles diversos de conciencia ambiental, lo que influye directamente en sus prácticas dentro de la institución.

En cuanto al manejo dentro del colegio, solo 38,7 % de los estudiantes manifestó usar correctamente los recipientes para separar residuos, mientras que 50,6 % lo hace de manera ocasional. Este resultado indica que, aunque la institución dispone de puntos ecológicos y se han implementado acciones de sensibilización, el uso adecuado de los contenedores aún no se consolida como una práctica constante y más de la mitad de la población escolar hace un uso adecuado de ellos ocasionalmente. Las entrevistas a los docentes del comité ambiental confirman esta situación: reconocen que los estudiantes todavía no diferencian claramente los tipos de residuos, y que las campañas de capacitación y seguimiento deben fortalecerse para que la clasificación se convierta en un hábito arraigado.

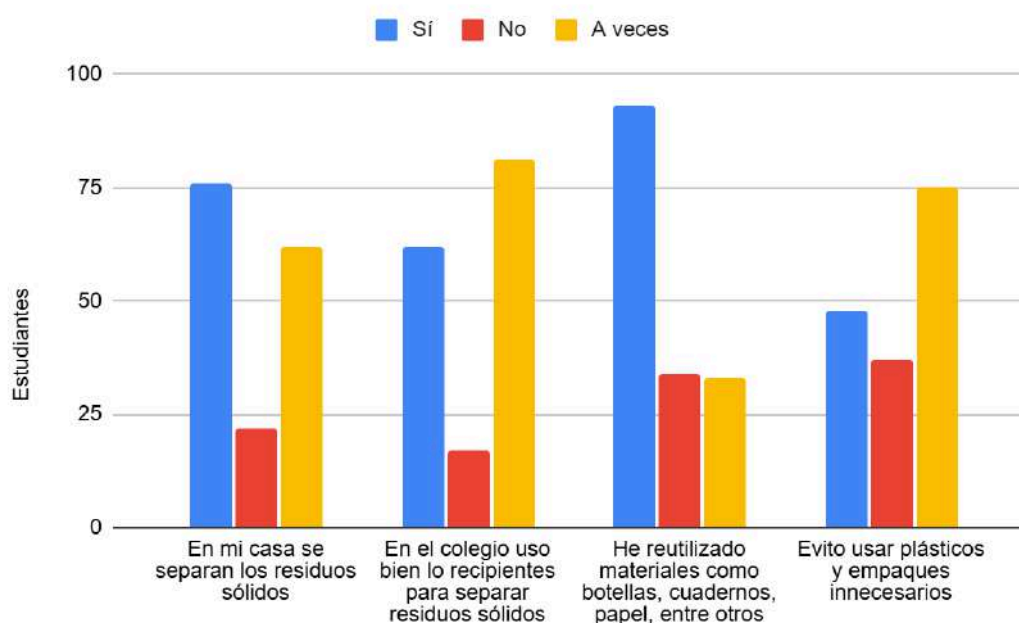


Figura 18. Hábitos y prácticas de los estudiantes.

Fuente: Autora (2025).

El indicador más positivo se observa en la reutilización de materiales, donde 58 % de los estudiantes afirmó haber reutilizado botellas, cuadernos o papel, lo cual refleja una mayor apropiación de prácticas sostenibles relacionadas con la reducción del consumo. Este resultado coincide con las acciones pedagógicas impulsadas desde las áreas de ciencias naturales y artística, en las cuales se promueve la transformación de materiales reutilizables en actividades escolares o proyectos. Según Rodríguez y Cuéllar (2020), la reutilización de materiales dentro del entorno educativo favorece la comprensión práctica de la economía circular y promueve aprendizajes vivenciales vinculados con la sostenibilidad.

Por otro lado, el uso responsable del plástico sigue siendo un desafío: solo 30 % de los estudiantes afirmó evitar plásticos y empaques innecesarios, mientras que 47 % lo hace a veces. Este resultado refleja la persistencia de patrones de consumo poco sostenibles, vinculados a la oferta de productos empaquetados, el desconocimiento del impacto del plástico y la falta de alternativas prácticas en la vida cotidiana. Los docentes y el personal operativo también coinciden en que la reducción de plásticos es un proceso lento, aunque destacan avances en las políticas internas de la institución, como la disminución de la venta de productos empacados en la tienda escolar. En ese sentido, la transformación cultural hacia el consumo responsable requiere procesos educativos prolongados y participativos que conecten el aprendizaje ambiental con la acción comunitaria (Mesa Mejía, 2024).

En conjunto, los resultados muestran que la transformación de las prácticas de manejo de residuos sólidos en el Núcleo Escolar Rural Caloto se encuentra en una fase de avance gradual. Los estudiantes demuestran una disposición positiva hacia la reutilización y la separación, aunque con niveles de constancia variables. El fortalecimiento de estrategias de educación ambiental, como campañas permanentes, actividades vivenciales y articulación entre escuela y hogar, será fundamental para que las acciones ambientales se consoliden como hábitos sostenibles y no como prácticas puntuales. Como señala Ardoin et al. (2020), el verdadero impacto educativo se evidencia cuando las conductas ambientales dejan de depender de la supervisión institucional y se transforman en acciones autónomas y conscientes dentro de la comunidad.

7.2.3. Coherencia entre discurso ambiental y práctica institucional

Como advierte Novo (2009), la educación ambiental solo adquiere sentido transformador cuando trasciende las actividades aisladas y se convierte en un proceso integral que articula el saber, el hacer y el convivir en torno al ambiente. La educación ambiental, en este contexto,

puede entenderse como un factor potenciador de la gestión de residuos sólidos, en la medida en que promueve la apropiación, la participación y el sentido de corresponsabilidad. No obstante, los resultados del estudio muestran que la mayoría de las prácticas de manejo de residuos en la institución dependen de la voluntad de algunos docentes, los miembros del comité ambiental y el auxiliar de servicios generales, quien se encarga de la gestión de los residuos sólidos de la institución, sin una estructura organizativa o un sistema de seguimiento. Ello evidencia una debilidad institucional en términos de sostenibilidad: las acciones se diluyen en el tiempo por falta de articulación con el PEI, lo que limita su permanencia. Como señalan Caride y Meira (2001), la educación ambiental no se sostiene sobre la acumulación de actividades, sino sobre la capacidad de las instituciones de sistematizar y aprender colectivamente de sus experiencias, generando procesos de transformación a largo plazo.

Aunque la institución cumple parcialmente con la integración del PRAE como eje transversal en los currículos, la falta de articulación con el PEI impide que la gestión de residuos sólidos se consolide como política educativa y no solo como práctica ambiental. Parra Feliciano (2020) advierte que este desfase entre el discurso y la práctica es uno de los principales desafíos de la educación ambiental en Colombia, donde muchas instituciones reproducen un enfoque declarativo más que transformador.

Otro hallazgo relevante tiene que ver con la participación de la comunidad educativa en la gestión de los residuos. Los resultados de las entrevistas a los docentes, indican que, si bien se realizan jornadas de limpieza, campañas de sensibilización y actividades de reciclaje, estas acciones carecen de continuidad debido a la ausencia de estructuras permanentes como brigadas ecológicas, comités activos o liderazgos estudiantiles consolidados; adicionalmente, el PRAE no presenta un diagnóstico integral de toda la cadena de gestión de residuos sólidos, ni define estrategias y metas claras que permitan estructurar de manera coherente las acciones implementadas. Esta situación evidencia que, aunque existen iniciativas puntuales, la gestión de residuos dentro de la institución aún carece de un enfoque sistemático y sostenido que garantice la efectividad y consolidación de la educación ambiental. En consecuencia, la educación ambiental se percibe como un conjunto de acciones complementarias y no como un espacio de formación ciudadana ambiental. Flórez-Yepes (2019) sostiene que la participación escolar en temas ambientales debe entenderse como un ejercicio de corresponsabilidad y empoderamiento, donde los estudiantes asumen un rol activo en la

transformación de su entorno. En la institución analizada, esta dimensión se encuentra aún en desarrollo, lo cual limita el alcance pedagógico y organizativo de la gestión de residuos.

La evaluación de las acciones ambientales constituye otro vacío identificado. Ninguno de los documentos institucionales plantea criterios o indicadores que permitan medir avances en la reducción, aprovechamiento o disposición final de los residuos. Esta ausencia de seguimiento no solo dificulta la mejora continua, sino que también impide reconocer el valor educativo del proceso. Schlickmann y Bortoluzzi (2023) destacan que la evaluación es clave para transformar la gestión ambiental en aprendizaje institucional, al permitir analizar resultados, identificar logros y corregir estrategias. Sin esta herramienta, los esfuerzos tienden a perder continuidad y visibilidad.

En síntesis, la gestión de los residuos sólidos en la institución muestra avances en el plano operativo, especialmente por la acción del PRAE, pero aún carece de una articulación pedagógica y política sólida. La educación ambiental tiene aquí un papel decisivo: puede ser el vehículo que dé sentido, coherencia y sostenibilidad a la gestión de los residuos, siempre que se integre al currículo y a la cultura institucional. La falta de esa integración genera una brecha entre el discurso ambiental (presente en los documentos y campañas) y las prácticas cotidianas (que continúan siendo fragmentadas y dependientes de la motivación individual). Esto se relaciona con lo que Gaudiano (2015) denomina la “ecologización superficial” de la escuela, un fenómeno en el que los discursos sobre sostenibilidad no logran traducirse en transformaciones estructurales.

No obstante, los resultados también evidencian oportunidades. El uso de residuos orgánicos en la huerta escolar, la articulación con entidades externas como la CRC y la alcaldía, y la sensibilización de docentes y estudiantes son puntos de partida valiosos para fortalecer la gestión institucional de residuos. Si estos esfuerzos se integran al PEI mediante políticas, metas y mecanismos de evaluación, pueden transformarse en experiencias de aprendizaje significativas y sostenibles. Como afirma Caride (2022), la educación ambiental no debe limitarse a enseñar comportamientos ecológicos, sino a construir comunidades educativas críticas y comprometidas con la sostenibilidad.

En conclusión, la coherencia entre el discurso ambiental y la práctica institucional depende directamente de la capacidad de integrar la gestión de residuos sólidos al proceso educativo. La educación ambiental puede y debe ser el eje que articule esta gestión, al promover una cultura institucional basada en la reflexión, la participación y la corresponsabilidad.

Consolidar dicha coherencia requiere tres pasos esenciales: (1) incorporar políticas de manejo de residuos en el PEI; (2) fortalecer los espacios permanentes de participación ambiental; y (3) establecer instrumentos de evaluación continua. Solo así la gestión de residuos sólidos podrá dejar de ser un conjunto de acciones aisladas para convertirse en una práctica pedagógica transformadora, coherente con el discurso ambiental institucional.

La evidencia sugiere que la educación ambiental debe ser más que un componente transversal o un complemento informativo; debe integrarse de manera sistemática con la gestión operativa de residuos, generando experiencias prácticas que permitan a estudiantes y personal comprender y aplicar los principios de reducción, segregación, reutilización y disposición segura de residuos (Marquez Delgado et al., 2021; Gallego Osorio, 2023). Esta articulación no solo facilita el cumplimiento normativo y la eficiencia en la gestión de residuos, sino que también contribuye a la formación de ciudadanía ambiental crítica, capaz de reconocer los impactos ambientales y sanitarios de sus acciones cotidianas y de proponer soluciones innovadoras y sostenibles adaptadas a su contexto local.

Los resultados preliminares evidencian que, aunque existe conciencia general sobre la importancia de la segregación y la reducción de residuos, la aplicación práctica de estos conocimientos es parcial y heterogénea entre las diferentes áreas y actores de la institución. Esta discrepancia entre conocimiento teórico y acción concreta resalta la necesidad de estrategias educativas más efectivas, que integren componentes prácticos, lúdicos y participativos, fomentando la apropiación de hábitos sostenibles y la consolidación de una cultura institucional orientada al manejo responsable de residuos (Arroyo-Ñahui et al., 2024; Harouni Cervera, 2024).

7.3. Propuestas de mejora para la gestión de residuos sólidos en la institución

El diagnóstico institucional evidenció que la gestión de los residuos sólidos en el Núcleo Escolar Rural Caloto requiere una articulación más fuerte entre la acción práctica y la formación ambiental. Los resultados de las encuestas y entrevistas mostraron que tanto los estudiantes como los docentes reconocen la necesidad de contar con más canecas, fortalecer la separación de residuos y realizar actividades pedagógicas que promuevan el compromiso colectivo. En coherencia con ello, se plantean dos estrategias prioritarias que buscan integrar la educación ambiental con soluciones reales y sostenibles dentro de la institución:

1. Fortalecimiento de la infraestructura ambiental.

2. Educación y formación ambiental continua.

7.3.1. Estrategias diseñadas

Estrategia 1. Fortalecimiento de la infraestructura ambiental

El primer eje de acción se orienta a mejorar la infraestructura disponible para la gestión de residuos sólidos dentro del Núcleo Escolar Rural Caloto, combinando creatividad, sostenibilidad y aprovechamiento de los recursos locales. Los resultados de la encuesta evidenciaron que una de las mayores dificultades percibidas por los estudiantes es la falta o el mal estado de las canecas, además de su distribución inadecuada en algunos espacios del plantel. Expresiones como “poner más canecas”, “colocar puntos de reciclaje”, “pintarlas con colores adecuados” o “que sean más visibles” fueron repetidas con frecuencia, lo que señala la urgencia de intervenir este aspecto como prioridad institucional.

En respuesta, se propone un plan mixto de renovación y ampliación de los puntos ecológicos, que integre tanto el rescate y adecuación de las canecas existentes en buen estado, como la construcción de nuevos módulos ecológicos elaborados con materiales reutilizados y accesibles en el contexto rural. Esta estrategia no solo optimiza recursos, sino que además promueve el sentido de apropiación y creatividad de la comunidad educativa.

- **Componentes principales:**

A. Puntos ecológicos

Restaurar, pintar y re-etiquetar según el código de colores establecido en la normativa nacional (verde, blanco y negro) las canecas evidenciadas en mal estado. Estas canecas serán intervenidas durante jornadas artísticas con la participación de los estudiantes, quienes pintarán los contenedores con mensajes y diseños alusivos al cuidado ambiental, reforzando el vínculo entre arte y sostenibilidad.

Para el cálculo del volumen de los recipientes de almacenamiento temporal se utilizaron densidades promedio de diseño para cada fracción de residuos. En Colombia, el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) permite emplear valores de referencia provenientes de literatura técnica cuando no se dispone de mediciones volumétricas específicas. De igual forma, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) emplea una densidad aproximada de 250 kg/m³ para residuos sólidos urbanos sueltos en análisis del servicio público de aseo. Con base en estos

lineamientos y en rangos reportados en estudios de caracterización de residuos sólidos, se adoptaron densidades de 300 kg/m³ para residuos orgánicos, 100 kg/m³ para residuos aprovechables y 250 kg/m³ para residuos no aprovechables. Estos valores se encuentran dentro de los rangos reportados en la literatura y permiten realizar un dimensionamiento conservador de los recipientes de almacenamiento, evitando el subdimensionamiento de la capacidad requerida.

A partir de las densidades de diseño adoptadas, se estimó el volumen requerido para el almacenamiento temporal de cada fracción de residuos en las distintas zonas de la institución, como se muestra en la tabla 10

Tabla 10. Dimensionamiento de la capacidad de almacenamiento requerida para los residuos sólidos generados en cada zona de la institución.

Zona	Tipo de RS generado	Residuos (Kg)	Volumen necesario (L)	Volumen final (L)	Recipiente comercial sugerido (L)
Académicas y comunes	Orgánicos	0,50	1,7	1,8	14,0
	Aprovechables	1,39	13,9	15,3	14,0
	No Aprovechables	13,79	55,2	60,7	14,0
Tienda escolar	Orgánicos	3,40	11,3	12,5	14,0
	Aprovechables	1,07	10,7	11,8	12,0
	No Aprovechables	2,19	8,8	9,6	12,0
Restaurante escolar	Orgánicos	8,00	26,7	29,3	30,0
	Aprovechables	0,54	5,4	5,9	9,0
	No Aprovechables	1,12	4,5	4,9	9,0

Fuente: Autora (2025).

Se tomó como base el día de mayor generación de residuos porque este representa la condición más crítica de operación del sistema de almacenamiento temporal. Diseñar los recipientes con base en ese escenario permite contar con una capacidad suficiente incluso en jornadas de máxima producción, evitando desbordamientos, acumulación inadecuada de residuos y problemas sanitarios u operativos. En este sentido, el criterio adoptado es conservador, ya que prioriza la funcionalidad del sistema en condiciones desfavorables y no únicamente en días promedio de generación.

En el caso de las áreas académicas y comunes, se propone la instalación de 4 puntos ecológicos, cada uno conformado por 3 recipientes de 14 L, los cuales deben estar identificados por color:

- Verde: residuos orgánicos (restos de comida, hojas, material vegetal).
- Blanco: residuos aprovechables (papel, cartón, plástico, metales limpios).
- Negro: residuos no aprovechables (papeles contaminados, empaques sucios, servilletas).

Además de la pintura, cada compartimiento incluirá señalizaciones pedagógicas creadas por los estudiantes, con dibujos, frases cortas y ejemplos concretos de los materiales que deben depositarse en cada recipiente.

La ubicación de los puntos ecológicos se plantea de forma estratégica, priorizando los espacios con mayor tránsito y generación de residuos: entrada principal, comedor escolar, área cercana a la tienda escolar, patio principal/cancha 1, y cancha 2. Esta distribución busca facilitar el acceso, reducir la disposición inadecuada de residuos y promover la separación efectiva en la fuente.

Aunque la generación de residuos orgánicos es baja (0,50 kg, equivalente a un volumen final estimado de 1,8 L), La decisión de incluir los 4 recipientes para orgánicos de 14 L en los punto ecológicos no responde únicamente al volumen generado, sino también a criterios de accesibilidad, visibilidad y promoción de la separación en la fuente. Disponer del recipiente para orgánicos en varios puntos de la institución facilita su uso por parte de la comunidad educativa y fortalece el hábito de disposición adecuada, aun cuando la cantidad actualmente generada no sea alta.

Para los residuos aprovechables en estas mismas áreas, la estimación indica una necesidad de 2 recipientes, mientras que para los no aprovechables el cálculo señala 5 recipientes. No obstante, se plantea que la instalación de 4 puntos ecológicos pueda ser funcional como propuesta inicial, en la medida en que se espera una mejora progresiva en las prácticas de separación en la fuente. Actualmente, una parte importante de los residuos potencialmente aprovechables está siendo dispuesta incorrectamente como no aprovechable, lo que incrementa esta última fracción. Bajo un escenario de mejor clasificación, se prevé que una mayor proporción de materiales reciclables sea depositada en el recipiente correspondiente, aumentando la cantidad final de residuos aprovechables y disminuyendo la de residuos no

aprovechables. Por ello, la propuesta no solo responde al diagnóstico actual, sino también a un escenario de fortalecimiento del sistema de gestión interna de residuos.

En conjunto, el dimensionamiento propuesto busca garantizar una capacidad suficiente de almacenamiento temporal en cada zona, tomando como referencia el escenario de mayor generación y considerando, además, criterios operativos y pedagógicos. De esta manera, la propuesta no solo atiende la necesidad de contener adecuadamente los residuos generados, sino que también favorece la accesibilidad a los recipientes, promueve la correcta separación en la fuente y contribuye al fortalecimiento de una cultura institucional orientada hacia una gestión más eficiente y sostenible de los residuos sólidos.

B. Eco-estaciones temáticas de clasificación y pesaje

En puntos visibles del colegio se establecer ecoestaciones temáticas, espacios pedagógicos donde los estudiantes puedan clasificar, pesar y registrar los residuos de manera semanal. Cada eco-estación incluirá una balanza y un mural de registro, en el que se anoten las cantidades de residuos orgánicos, reciclables y no reciclables recolectados.

Esta actividad puede vincularse al currículo de Ciencias Naturales (procesos de descomposición y materia orgánica) y Matemáticas (lectura de datos, gráficos y porcentajes), fomentando el aprendizaje práctico y la conciencia sobre la cantidad de desechos que produce la institución. Además, permite evaluar la efectividad de las acciones de reducción y reciclaje a lo largo del tiempo.

C. Centro de compostaje escolar

Como método de aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en la institución, se propone la implementación de un sistema de compostaje aeróbico en pequeña escala, mediante composteras elaboradas con guacales reutilizados. Esta alternativa se considera técnicamente viable y pertinente de acuerdo con el tipo de residuos producidos, la escala de generación y las condiciones operativas de la institución. Su implementación es adecuada, ya que los residuos orgánicos identificados, principalmente restos de alimentos del restaurante escolar, poda y hojas secas, son materiales biodegradables aptos para su transformación biológica en presencia de oxígeno. Frente a otras opciones, como la digestión anaerobia o los sistemas mecanizados, el compostaje requiere menor inversión, menor complejidad operativa y puede desarrollarse con recursos localmente disponibles. Además, su aplicación en la institución resulta pertinente porque la generación de residuos orgánicos proviene de fuentes

controlables, se dispone de espacio para su instalación y ofrece un importante valor pedagógico al involucrar a los estudiantes en procesos de educación ambiental y aprovechamiento de residuos. En conjunto, el compostaje representa la alternativa más adecuada para la institución, al integrar bajo costo, facilidad de operación y potencial formativo.

Para la construcción del centro de compostaje escolar se debe seleccionar un área dentro de la finca escolar que presente buenas condiciones de ventilación, sombra parcial, fácil acceso y pendiente suave, con el fin de evitar encharcamientos y facilitar el manejo del material. La estructura puede elaborarse con guacales de madera reutilizados o módulos similares, siempre que garanticen resistencia mecánica, estabilidad y suficiente circulación de aire entre las paredes para favorecer la descomposición aeróbica. Se recomienda disponer al menos dos o tres compartimientos: uno para la recepción y mezcla inicial de los residuos orgánicos, otro para la fase de descomposición activa y otro para la maduración del compost. La base debe permitir el contacto con el suelo natural para facilitar el drenaje y la acción de microorganismos, aunque puede acondicionarse con una capa de material seco grueso, como ramas o residuos de poda, para mejorar la aireación inicial. Además, el sistema debe ubicarse lejos de corrientes directas de agua lluvia y contar con cobertura liviana o techo sencillo para evitar el exceso de humedad, sin impedir la ventilación. En su operación, los residuos orgánicos húmedos del restaurante deben mezclarse con material seco, como hojas o poda triturada, para mantener una relación adecuada entre humedad, porosidad y carbono/nitrógeno, lo que permite reducir olores, evitar compactación y mejorar la eficiencia del proceso de compostaje.

D. El rincón del reuso y la creatividad

Se habilitará un espacio en una de las aulas de educación artística, equipada con contenedores debidamente señalizados, para almacenar materiales reutilizables como cartón, papel, botellas o tapas plásticas. Este “rincón del reuso” funcionará como banco de materiales para proyectos de arte, manualidades o ferias ambientales. De esta forma, los residuos adquieren un valor educativo y creativo, transformándose en recursos de aprendizaje.

A futuro, este espacio puede evolucionar hacia un pequeño centro de intercambio escolar, donde los estudiantes depositen materiales que ya no usan (como cuadernos parcialmente usados o frascos limpios) para que otros puedan reutilizarlos. Esta dinámica refuerza los valores de solidaridad y aprovechamiento responsable.

E. Mejoramiento del almacenamiento temporal de los residuos sólidos

Se propone la adecuación del área de almacenamiento externo de residuos sólidos con el fin de corregir las deficiencias sanitarias, operativas y ambientales identificadas. Las acciones prioritarias incluyen:

- Impermeabilización del piso, mediante sellado del concreto, para evitar la filtración de lixiviados al suelo.
- Implementación de cerramiento perimetral con acceso controlado, que limite el ingreso de personas, animales y vectores.
- Organización del almacenamiento por tipo de residuo, utilizando contenedores cerrados y rotulados conforme al código de colores (verde, blanco y negro), evitando la mezcla de residuos.
- Instalación de señalización técnica que indique el uso del área y la correcta clasificación de los residuos.
- Medidas básicas de control de vectores, como recipientes con tapa y limpieza periódicas.

Para el diseño de la unidad de almacenamiento temporal se tomó como referencia la generación correspondiente al día de mayor producción, en el que se registraron 3 kg de residuos aprovechables y 17 kg de residuos no aprovechables. Dado que los residuos orgánicos serán destinados directamente al centro de compostaje, esta fracción no se consideró dentro del dimensionamiento del área de almacenamiento. A partir de una frecuencia de recolección de dos veces por semana y un periodo máximo de acumulación de cuatro días, se estimó un volumen requerido de 0,12 m³ para residuos aprovechables y 0,272 m³ para residuos no aprovechables, para un volumen total de 0,392 m³, equivalente a 392 L. Con base en este resultado, se propone la selección de un contenedor blanco de 180 L para residuos aprovechables y dos contenedores negros de 180 L para residuos no aprovechables, volúmenes comerciales. Esta capacidad ofrece un margen operativo frente al volumen estimado, evita el subdimensionamiento y facilita la operación del sistema de almacenamiento temporal.

Las dimensiones propuestas para el cuarto corresponden a un área de 2,30 m × 1,80 m y una altura de 2,20 m, definidas no solo en función del volumen calculado, sino también de las dimensiones reales de los contenedores seleccionados, cuyas medidas son 0,76 m de largo, 0,60 m de ancho y 1,03 m de alto. El dimensionamiento del espacio consideró la disposición

de los tres recipientes en una sola fila, con separaciones de 0,1 m entre contenedores y respecto a los muros, así como un área de 1,76 m² libre frontal para permitir su apertura, desplazamiento y limpieza. Adicionalmente, se plantea que el cuarto cuente con piso impermeable en concreto con pendiente entre 1 y 2 %, cubierta, cerramiento perimetral, ventilación natural y señalización, con el fin de asegurar condiciones adecuadas de almacenamiento, protección frente a la intemperie, control sanitario y restricción de acceso a animales o personas no autorizadas (Presidencia de la República de Colombia, 2015; Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2012).

Con base en los criterios de diseño adoptados y en las dimensiones finales del espacio de almacenamiento, en la tabla 11, se presentan las especificaciones técnicas propuestas para cada uno de los componentes del cuarto de almacenamiento externo.

Tabla 11. Especificaciones técnicas y dimensiones del almacenamiento temporal de residuos sólidos.

Componente	Especificación / dimensión propuesta
Área total del cuarto	2,30 m × 1,80 m
Altura libre	2,20 m
Piso	Losa de 10 cm de espesor, con pendiente aproximada del 1–2 % hacia el frente o punto de drenaje controlado
Muros laterales bajos	0,40 m a 0,50 m de altura
Cerramiento superior	Hasta completar 2,20 m de altura
Cubierta	Cobertura total del área con alero perimetral mínimo de 0,20 m
Puerta de acceso	0,90 m a 1,00 m de ancho
Ventilación	Natural, mediante cerramiento permeable en malla
Recipiente para aprovechables	1 contenedor de 180 L
Recipientes para no aprovechables	2 contenedores de 180 L
Separación entre contenedores	0,10 m mínimo entre recipientes
Distancia a muros laterales y posterior	0,10 m mínimo
Franja libre frontal para maniobra	0,80 m mínimo

Señalización	Rótulos visibles en acceso y sobre cada recipiente
Acabado superficial	Superficie lisa, lavable y de fácil desinfección
Drenaje de limpieza	Recolección de aguas de lavado sin infiltración al suelo

Fuente: Autora (2025).

Efectos previstos de la implementación

La combinación de restauración de canecas existentes y construcción de nuevos puntos ecológicos permitirá que toda la institución cuente con una red completa y funcional de recolección y clasificación, adaptada a las condiciones rurales y sostenibles del entorno.

Más allá de la mejora física, esta estrategia busca que los estudiantes aprendan haciendo: que cada caneca pintada, cada compostera creada o cada material reutilizado se convierta en un acto de aprendizaje ambiental. Tal como plantean Bristol et al. (2024), los espacios escolares pueden convertirse en “aulas ecológicas vivas”, donde el entorno físico enseña tanto como el currículo formal.

En suma, fortalecer la infraestructura ambiental con recursos propios y creativos no solo mejora la gestión de residuos, sino que también consolida una cultura de corresponsabilidad ambiental, coherente con los valores rurales de cooperación, sencillez y cuidado compartido del territorio.

Estrategia 2. Educación y formación ambiental continua

Esta estrategia tiene como propósito fortalecer el componente educativo de la gestión de residuos sólidos, garantizando que las acciones de separación, reciclaje y aprovechamiento tengan una base pedagógica sólida y sostenida en el tiempo. Como evidencian los resultados de las encuestas, los estudiantes no solo demandan más infraestructura (“más canecas”, “puntos de reciclaje”), sino también espacios para aprender, comprender y participar activamente en el manejo de los residuos (“que nos enseñen cómo reciclar”, “hacer actividades”, “charlas y campañas”).

Bajo esta premisa, se propone la creación de un programa institucional de educación ambiental continua, articulado con el PRAE y con los contenidos del currículo de distintas áreas, orientado a generar cambios de comportamiento y cultura ambiental duraderos.

A. Escuela de Guardianes Ambientales

Conformar un grupo estable de estudiantes de diferentes grados denominado “Escuela de Guardianes Ambientales”, encargado de liderar actividades de sensibilización, monitorear el uso adecuado de los puntos ecológicos y promover prácticas sostenibles dentro del colegio.

Estos guardianes serán elegidos por sus docentes o por votación entre sus compañeros, y recibirán formación básica en gestión de residuos, reciclaje, compostaje y liderazgo ambiental. Los talleres podrán ser guiados por docentes del comité ambiental, funcionarios de la CRC o líderes comunitarios.

Los guardianes participarán en “retos ambientales mensuales”, como:

- Evaluar el estado de las canecas por zonas y proponer mejoras.
- Promover campañas de reducción del uso, consumo y generación de residuos plásticos.
- Realizar mini ferias o muestras ecológicas con materiales reciclados.
- Coordinar actividades de limpieza o mantenimiento de huertas y compostaje.

La Escuela de Guardianes se consolidará como un espacio de liderazgo estudiantil, promoviendo la autonomía, la corresponsabilidad y el aprendizaje entre pares. Como señalan Yusuf y Fajri (2022), el protagonismo juvenil en proyectos ambientales escolares refuerza el sentido de pertenencia y consolida competencias ciudadanas activas.

B. Integración curricular del tema de residuos

Para que la educación ambiental no quede reducida a actividades aisladas, se propone su transversalización en las distintas áreas del currículo escolar. Cada asignatura puede abordar el tema de los residuos sólidos desde su propia perspectiva y acudiendo a ejemplos propios de este tema:

- Ciencias Naturales: procesos de descomposición, ciclos de la materia y compostaje.
- Matemáticas: registro y análisis de datos sobre cantidad y tipos de residuos generados.
- Lengua Castellana: elaboración de campañas, afiches y textos persuasivos sobre el cuidado ambiental.
- Educación Artística: creación de murales ecológicos y obras con materiales reciclados.

- Ciencias Sociales: reflexión sobre los procesos históricos que generan los impactos ambientales en el mundo y Colombia, análisis del impacto de los residuos en el entorno comunitario y la economía local.
- Ética: principios y valores éticos asociados con el cuidado de la naturaleza, ética y justicia ambiental.

Esta articulación curricular permitirá que el aprendizaje sobre gestión de residuos trascienda las campañas puntuales y se convierta en una práctica formativa sistemática, como recomiendan Lestari et al. (2024), quienes subrayan que la educación ambiental efectiva debe combinar conocimiento, emoción y acción.

C. Campañas permanentes de comunicación y sensibilización

Las campañas ambientales son esenciales para mantener viva la conciencia ecológica y reforzar las conductas aprendidas. Se propone implementar un plan anual de comunicación ambiental liderado por los docentes del PRAE y los Guardianes Ambientales.

Algunas acciones sugeridas:

- “Semana del Reciclaje Escolar”, con concursos de clasificación, ferias del reuso y premiaciones simbólicas.
- Murales informativos en pasillos y zonas comunes con datos sobre reducción de residuos y uso de los puntos ecológicos.
- Talleres de sensibilización dirigidos a estudiantes y padres de familia, en los que se enseñe cómo separar los residuos en casa, estrategias para reducir el uso de plásticos, reflexión y trabajo práctico con los recicladores.

Estas campañas no solo fortalecen la práctica ambiental, sino que también construyen identidad institucional, posicionando a la escuela como un referente de sostenibilidad rural en el municipio.

D. Alianzas institucionales y apoyo comunitario

El fortalecimiento educativo requiere también apoyo interinstitucional. Se sugiere la articulación del colegio con:

- La CRC y la alcaldía municipal, para acompañamiento técnico y dotación de materiales.

- Las asociaciones de recicladores locales, para la recolección periódica de residuos aprovechables y desarrollo de talleres demostrativos.
- Las familias de los estudiantes, promoviendo acuerdos comunitarios sobre la reducción de residuos y la limpieza del entorno.
- Estas alianzas fomentan la corresponsabilidad entre escuela, comunidad y autoridades, transformando la gestión de residuos en un proyecto colectivo de sostenibilidad.
- **Efectos previstos de la implementación**

La educación ambiental continua permitirá que la gestión de residuos deje de ser un esfuerzo esporádico para convertirse en una práctica cultural cotidiana dentro de la institución. La combinación de liderazgo estudiantil, transversalidad curricular y campañas permanentes fortalecerá la conciencia ambiental, la participación activa y la apropiación de los espacios escolares.

De acuerdo con Bristol et al. (2024), la eficacia de los programas de gestión de residuos aumenta significativamente cuando se integran procesos educativos participativos y sostenidos, ya que estos generan cambios de actitud a largo plazo.

En este sentido, el Núcleo Escolar Rural Caloto puede consolidarse como un modelo de escuela rural sostenible, donde el aprendizaje ambiental se construye en comunidad y se refleja en la forma en que cada estudiante, docente y familia gestiona los residuos que produce.

7.3.2. Plan de implementación y seguimiento

7.3.2.1. FASE I. Corto plazo

En esta fase se busca sentar las bases materiales y organizativas del plan de gestión de residuos, garantizando la participación de estudiantes, docentes y personal administrativo.

Tabla 12. Fase I de implementación y seguimiento de las propuestas de gestión de residuos sólidos.

Actividades principales	Responsables	Indicadores de seguimiento
-------------------------	--------------	----------------------------

1. Diagnóstico inicial y revisión de canecas existentes.	Comité Ambiental Escolar, docentes de ciencias naturales, estudiantes voluntarios	Informe diagnóstico con número de canecas recuperadas y zonas críticas identificadas.
2. Restauración y pintura de canecas en buen estado. Se utilizarán colores oficiales para separación.	Comité Ambiental, estudiantes, padres de familia	% de canecas restauradas vs. total existente.
3. Instalación de nuevos puntos ecológicos en zonas estratégicas.	Directivos, comité ambiental	Número de puntos ecológicos nuevos instalados.
4. Creación de la “Escuela de Guardianes Ambientales”.	Comité Ambiental, docentes guías	Número de guardianes conformados y capacitados.
5. Primera jornada de capacitación: “Separar para transformar”. Taller práctico sobre clasificación y aprovechamiento.	Docentes PRAE, guardianes, CRC	Participación (% de estudiantes capacitados).
6. Instalación de señalización básica (uso del área y clasificación de residuos)	Comité Ambiental, Auxiliar de servicios generales	Señalización instalada
7. Adquisición o adecuación de contenedores rotulados por tipo de residuo	Institución educativa	Contenedores diferenciados disponibles
8. Implementación de limpieza periódica del área	Servicios generales	Frecuencia de limpieza establecida

Fuente: Autora (2025).

7.3.2.2. FASE II. Mediano plazo

En esta fase se pretende consolidar la cultura ambiental mediante la integración curricular, el fortalecimiento del liderazgo estudiantil y la instalación de sistemas de aprovechamiento (compostaje y reciclaje).

Tabla 13. Fase II de implementación y seguimiento de las propuestas de gestión de residuos sólidos.

Actividades principales	Responsables	Indicadores de seguimiento
9. Implementación de la “Semana del Reciclaje Escolar”.	Guardianes Ambientales, docentes PRAE	Nº de actividades realizadas y nivel de participación.
10. Capacitación práctica: “Del campo al compost”. Creación o mantenimiento de una compostera institucional con residuos orgánicos.	Docentes de ciencias naturales y/o agropecuaria, guardianes	Kg de residuos orgánicos compostados mensualmente.
11. Integración curricular del tema de residuos en áreas clave.	Docentes de todas las áreas	Evidencias de actividades por área.
12. Campaña de sensibilización “Mi escuela sin basura”.	Estudiantes, docentes, comité ambiental	Frecuencia de campañas y nivel de participación estudiantil.
13. Articulación con entidades externas (CRC, alcaldía, asociaciones de recicladores). Para formación y recolección de materiales aprovechables.	Directivos, comité ambiental	Número de alianzas firmadas o apoyos gestionados.
14. Impermeabilización o sellado del piso del área de almacenamiento	Institución educativa	Piso sellado o impermeabilizado
15. Construcción de cerramiento perimetral con acceso controlado	Institución educativa	Cerramiento instalado

16. Organización interna del área según clasificación de residuos	Comité Ambiental y Auxiliar de servicios generales	Zonas delimitadas y operativas
--	--	--------------------------------

Fuente: Autora (2025).

7.3.2.3. FASE III. Largo plazo

En esta fase se busca asegurar la sostenibilidad del sistema de gestión de residuos y la continuidad educativa del programa ambiental.

Tabla 14. Fase III de implementación y seguimiento de las propuestas de gestión de residuos sólidos.

Actividades principales	Responsables	Indicadores de seguimiento
17. Evaluación integral del programa de gestión de residuos. Medición de avances en reducción de residuos y participación.	Comité Ambiental, dirección institucional	Informe anual de resultados y mejoras implementadas.
18. Establecimiento del “Día Verde Institucional”. Evento anual para compartir experiencias, premiar buenas prácticas y renovar compromisos.	Directivos, docentes, estudiantes	Número de participantes y actividades realizadas.
19. Mantenimiento anual de puntos ecológicos. Revisión del estado físico, repintado y redistribución si es necesario.	Guardianes Ambientales, personal de servicios generales	% de puntos ecológicos funcionales al cierre del año.
20. Publicación del “Manual institucional de gestión de residuos”. Documento guía para futuras generaciones escolares.	Comité Ambiental, docentes PRAE	Manual elaborado y divulgado.

21. Implementación de un registro básico de residuos almacenados	Comité Ambiental	Registro de residuos en uso
22. Evaluación periódica de condiciones sanitarias y de control de vectores	Comité Ambiental, servicios generales	Informes de seguimiento

Fuente: Autora (2025).

7.3.2.4. Estrategia de seguimiento y evaluación

Para garantizar el cumplimiento del plan, se propone un sistema de monitoreo trimestral, en el cual:

- Los Guardianes Ambientales reporten observaciones sobre el uso de las canecas y la limpieza de las áreas.
- El Comité Ambiental evalúe los avances mediante fichas de control y evidencias fotográficas.
- Se realicen reuniones bimestrales para ajustar acciones y redistribuir responsabilidades.
- Se construya un informe anual con los logros, dificultades y recomendaciones, presentado al consejo directivo y comunidad educativa.

Los indicadores clave de impacto incluirán:

- Reducción de la masa de los residuos sólidos no aprovechables en al menos un 30 % durante el primer año.
- Participación activa del 100 % de los grados en actividades ambientales.
- Aumento en la tasa de separación correcta (según observaciones de los Guardianes).
- Sostenibilidad de los puntos ecológicos (operativos y señalizados al cierre de cada año escolar).

Sostenibilidad del plan:

El éxito de este plan dependerá de la continuidad del componente educativo, la motivación estudiantil y el acompañamiento institucional. Por ello, se recomienda:

- Integrar las acciones en el PRAE y el PEI de la institución.
- Mantener una coordinación activa con aliados comunitarios.

- Promover la participación de padres y familias en jornadas ambientales y campañas de reducción de residuos en el hogar.

Con estas acciones sostenidas, el Núcleo Escolar Rural Caloto puede consolidarse como una escuela modelo en gestión ambiental rural, donde la educación y la acción se combinan para generar un entorno limpio, consciente y comprometido con el futuro del planeta.

8. CONCLUSIONES

La evaluación de la gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Caloto permitió evidenciar que, si bien la institución reconoce la importancia de la educación ambiental y cuenta con instrumentos formales como el PEI y el PRAE, existe una brecha significativa entre el discurso institucional y las prácticas efectivamente desarrolladas. Esta desconexión limita el alcance transformador de las acciones ambientales y reduce la gestión de residuos sólidos a un conjunto de actividades operativas aisladas, sin lograr consolidarse como un proceso educativo integral y sostenido.

El análisis de la gestión interna de los residuos sólidos mostró deficiencias estructurales y operativas relevantes, particularmente en la segregación en la fuente, el almacenamiento interno y externo, y el aprovechamiento de los residuos orgánicos y reciclables. La inadecuada infraestructura, el deterioro de los recipientes, la falta de estandarización conforme a la normativa vigente y las condiciones precarias del almacenamiento temporal evidencian incumplimientos normativos y limitaciones técnicas que afectan tanto la eficiencia del sistema como las condiciones de salubridad del entorno escolar.

La caracterización de los residuos sólidos generados demostró que una proporción significativa corresponde a fracciones potencialmente aprovechables, especialmente residuos orgánicos y materiales reciclables. No obstante, la ausencia de un sistema efectivo de separación y de procesos definidos de aprovechamiento conduce a que estos materiales terminen mezclados con residuos no aprovechables, desaprovechando oportunidades ambientales, educativas y productivas acordes con el énfasis agropecuario de la institución.

Desde el componente educativo, se identificó que la educación ambiental desarrollada a través del PRAE presenta un bajo nivel de implementación real. Aunque el proyecto contempla principios de participación, transversalidad y corresponsabilidad, su ejecución ha sido limitada y discontinua, lo que reduce su impacto en la transformación de conocimientos, actitudes y prácticas de la comunidad educativa. En consecuencia, la educación ambiental no

logra consolidarse como un eje transversal del currículo ni como un soporte efectivo para la gestión integral de los residuos sólidos.

Las percepciones de los estudiantes reflejan una conciencia ambiental incipiente y un interés por participar en acciones relacionadas con el manejo de residuos; sin embargo, este potencial se ve restringido por la falta de acompañamiento institucional, de estrategias pedagógicas continuas y de espacios que promuevan la participación activa y reflexiva. Esta situación pone en evidencia que la participación estudiantil es mayoritariamente simbólica y no se traduce en procesos de corresponsabilidad ni en cambios sostenidos en las prácticas cotidianas.

En conjunto, los resultados confirman que la gestión de residuos sólidos en la institución no puede abordarse únicamente desde una perspectiva técnica u operativa. Su fortalecimiento depende de una articulación real y coherente con la educación ambiental, entendida como un proceso crítico, participativo y contextualizado. La ausencia de esta articulación limita el impacto educativo de las acciones ambientales y perpetúa prácticas inadecuadas que afectan el entorno escolar y su área de influencia.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda fortalecer la articulación entre el PEI y el PRAE para integrar la gestión de residuos sólidos como eje transversal del proceso formativo, superando acciones aisladas mediante una planificación institucional coherente, con objetivos, responsabilidades y mecanismos de seguimiento definidos. Asimismo, es prioritario mejorar la infraestructura para el manejo de residuos, garantizando el cumplimiento normativo y su aprovechamiento como recurso pedagógico para la separación en la fuente.

Se sugiere promover mecanismos reales de participación estudiantil, como comités ambientales, brigadas ecológicas con funciones claras y espacios de toma de decisiones, que permitan pasar de una participación simbólica a una corresponsabilidad efectiva. Estas estrategias deben incentivar el liderazgo estudiantil y la apropiación de las acciones ambientales como parte de la vida cotidiana escolar.

Finalmente, se plantea promover mecanismos reales de participación estudiantil y articular a la institución con actores externos, con el fin de consolidar una corresponsabilidad efectiva, garantizar la sostenibilidad de las estrategias y posicionar a la institución como referente de gestión ambiental en el contexto rural.

10. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Alcaldía Municipal de Caloto. (2016). Plan de gestión integral de residuos sólidos Caloto – Cauca 2016 -2027. <https://www.caloto-cauca.gov.co/Transparencia/Paginas/Plan-estrategico-Institucional.aspx>

Amador Muñoz, L. V., & Esteban Ibáñez, M. (2011). Desde la educación social a la educación ambiental. Hacia una intervención educativa socioambiental (Education Social to Environmental Education. Towards a Socio-Environmental and Educational Intervention). *Revista de humanidades*, 0(18), 147. <https://doi.org/10.5944/rdh.18.2011.12885>

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241(108224), 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>

Arroyo-Ñahui, M. F., Condori-De la Cruz, W. C., & Condor-Salvatierra, E. J. (2024). Impacto de la Estrategia de las 3R's en la actitud ambiental de estudiantes secundarios. *Revista Alfa*, 8(24), 898–915.

Azevedo, B. D., Scavarda, L. F., Caiado, R. G. G., & Fuss, M. (2021). Improving urban household solid waste management in developing countries based on the German experience. *Waste Management (New York, N.Y.)*, 120, 772–783. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.11.001>

Batista Ribeiro, C. R., Saboia Vera, M., De Abreu Moniz, M., Ferreira Koopmans, F., Almuinha Ramos, L. G., & Vago Daher, D. (2019). Action-Research and nursing in environmental education: methodological reflection. *Index de Enfermería*, 7(3), 147–151.

Bristol, D. M. N., Gue, I. H. V., & Ubando, A. T. (2024). A state-of-the-art review on machine learning based municipal waste to energy system. *Cleaner Energy Systems*, 9(100143), 100143. <https://doi.org/10.1016/j.cles.2024.100143>

Caride, J. A., & Meira, P. Á. (2019). Del ecologismo como movimiento social a la educación ambiental como construcción histórica. *Historia de la educación*, 37(0), 165. <https://doi.org/10.14201/hedu201837165197>

Cerón Dávalos, H., & Beltrán, Y. L. (2024). Estrategia para mejorar la gestión de residuos aprovechables priorizados, basada en principios de economía circular, para el centro comercial Unicentro de la ciudad de Santiago de Cali [[Object Object]]. Universidad Autonoma de Occidente.

Cifuentes Hernández, W. D. J. (2024). Fortalecimiento de la gestión integral de los residuos sólidos provenientes del río Magdalena para el desarrollo turístico del municipio de Puerto Colombia, Atlántico [[Object Object]]. Universidad Simón Bolívar.

Collado Ruano, J., Falconí Benitez, F., & Malo Larrea, A. (2020). Educación ambiental y praxis intercultural desde la filosofía ancestral del Sumak Kawsay. *Revista internacional de Filosofía y Teoría Social*, 25(90), 120–135.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2016). Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos (Documento CONPES 3874). <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/conpes-3874-de-2016/>

Correal, M. C., Faleiro, C., Piamonte, C., Rihm, J. A., & Zambrano, M. (2023). Sostenibilidad financiera de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Inter-American Development Bank.

Cuenca, R. E. (2006). ¿La bioética en la educación ambiental? *Colombia medica* (Cali, Colombia), 37(4), 299–307. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342006000400008

Cutire Ccorahua, J. G. (2024). Análisis del conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos en la Urbanización Villa Los Girasoles en el Distrito de Arequipa. Universidad César Vallejo.

Das, S., Lee, S.-H., Kumar, P., Kim, K.-H., Lee, S. S., & Bhattacharya, S. S. (2019). Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 228, 658–678. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.323>

Departamento Nacional de Planeación. (2022). Guía nacional para la adecuada separación de residuos sólidos. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia_Residuos%20Solidos_Digital.pdf

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2021). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Environment, U. N. (Ed.). (2019). *Global environment outlook – GEO-6: Healthy planet, healthy people*. Cambridge University Press.

Escamilla-García, P. E., Rivera-González, G., Rivera, A. E., & Soto, F. P. (2024). Socio-economic determinants of greenhouse gas emissions in Mexico: An analytical exploration over three decades. *Sustainability*, 16(17), 7668. <https://doi.org/10.3390/su16177668>

Fernández Manzanal, R., & Casal Jiménez, M. (1995). La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental. *Enseñanza de las ciencias*, 13(3), 295–311. <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v13n3/02124521v13n3p295.pdf>

Flórez-Yepes, G. Y. (2015). La educación ambiental y el desarrollo sostenible en el contexto colombiano. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 1–12. <https://doi.org/10.15359/ree.19-3.5>

Gallego Osorio, G. (2023). Estrategia lúdico-pedagógica ambiental para el manejo de residuos sólidos en Instituciones Educativas del municipio de Puerto Boyacá-Boyacá [[Object Object]]. Fundación Universitaria Los Libertadores.

García, D., & Priotto, G. (2010). Educación ambiental: Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación ambiental. <http://www.sustentabilidades.usach.cl/sites/sustentable/files/paginas/11.pdf>

García Romero, S. (2019). Gestión de los residuos sólidos en las instituciones educativas de nivel primaria en el Distrito de Huando – Huancavelica. Universidad Nacional del Centro del Perú.

González Gaudiano, E., & Arias Ortega, M. Á. (2009). La educación ambiental institucionalizada: actos fallidos y horizontes de posibilidad. *Perfiles educativos*, 31(124), 58–68. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2009.124.18835>

González Gaudiano, E. J. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas. *Tópicos en Educación Ambiental*, 4(11), 76–85.

Gonzalez Gaudiano, E. J. (2003). Educación para la ciudadanía ambiental. *Interciencia*, 28(10), 611–615.

Gonzalez Valencia, F. S., & Sanmiguel Alvarez, C. (2023). Formulación participativa de alternativas para la gestión sustentable de residuos sólidos, en el territorio Misak San Fernando de Silvia, Cauca. Universidad del Valle.

Harouni Cervera, S. R. (2024). Desarrollo de Materiales Educativos Innovadores para la Enseñanza de la Gestión de Residuos Sólidos en Estudiantes de Octavo de Educación Básica de la Unidad Educativa Fiscal Manuel Nieto Cadena. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Hernandez Arias, V. A. (2020). Caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Cooperativa de Colombia sede principal de Villavicencio Meta [Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8ea28d15-3ba0-4014-a6bc-8eb405b1c862/content>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2024). Metodología de la investigación. Enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos. McGRAW-HILL.

Hernández Sampieri, Roberto, & Mendoza Torres, C. P. (2023). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education.

Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. (2015). Likert scale: Explored and explained. British Journal of Applied Science & Technology, 7(4), 396–403. <https://doi.org/10.9734/bjast/2015/14975>

Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. <http://hdl.handle.net/10986/30317>

La huerta de mi colegio : Un espacio para cultivar la vida y el alimento. Orientaciones pedagógicas sobre huertas escolares y agricultura urbana y periurbana. (2022). Secretaría de Educación del Distrito. <https://repositoriosed.educacionbogota.edu.co/handle/001/3429>

Lestari, B., Yumni, A., Ramadhani, C., Adelya Putri, F., Syifa Salsabila, N., Haviza Purba, N., Azzuhra Fadhilah, S., Rizki Wardani Simanjuntak, S., & Syahfitri, Y. (2024). Pemanfaatan Limbah Plastik Melalui Inovasi Ecobricks di Desa Setia Tawar Barat. Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara (JPMN), 4(2), 106–112. <https://doi.org/10.35870/jpmn.v4i2.3109>

Limas Hernández, M., & Blanco Romero, J. E. (2017). Prácticas de consumo-desecho de residuos sólidos domiciliarios en Ciudad Juárez en 2014. Iztapalapa Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 83, 97–132. <https://doi.org/10.28928/revistaiztapalapa/832017/atc4/blancoromeroje/limashernandezm>

López Arellano, G. I. (2023). Toxicidad de los lixiviados de residuos sólidos municipales: Una amenaza para la seguridad hídrica en Yucatán. Congreso, 3(1). <https://ojs.valladolid.tecnm.mx/index.php/CongresoNacional/article/view/187>

Lu, J., Qiu, Y., Muhmood, A., Zhang, L., Wang, P., & Ren, L. (2023). Appraising co-composting efficiency of biodegradable plastic bags and food wastes: Assessment microplastics morphology, greenhouse gas emissions, and changes in microbial community. The Science of the Total Environment, 875(162356), 162356. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162356>

Luque Sanabria, N., Camelo Rusinque, M., & Villarreal navarrete, A. D. P. (s. f.). Compostaje y lombricompostaje. Agrosavia.co. Recuperado 14 de marzo de 2026, de <https://repository.agrosavia.co/server/api/core/bitstreams/c15357af-821b-4c2f-a9ad-44c7fceb0da5/content>

Macedo, B. (2005). Educación para Todos, educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible: debatiendo las vertientes de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible.

Marquez Delgado, D. L., Hernandez Santoyo, A., Marquez Delgado, L. H., & Casas Vilardell, M. (2021). La educación ambiental: evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Universidad y Sociedad*, 13(2), 301–310.

Martin Molero, F. (1998). Análisis de la Educación Ambiental en la Universidad. *Observatorio Medioambiental*, 105–126.

Martínez Cuesta, M. P. (2016). Diseño de un plan integral de gestión de residuos sólidos para una institución de educación media en Bogotá [[Object Object], Universidad Militar Nueva Granada].
<https://repository.unimilitar.edu.co/items/17af308d-27b2-42a8-983c-370ee3ea30d6>

Mayer, M. (1998). Educación ambiental: de la acción a la investigación. *Enseñanza de las Ciencias Revista de investigación y experiencias didácticas*, 16(2), 217–232.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4127>

Melendro, M., Murga, M. Á., Novo, M., & Bautista-Cerro, M. J. (2012). Estrategias formativas innovadoras en educación ambiental y para el desarrollo sostenible. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 11(2). <https://doi.org/10.5944/ried.2.11.929>

Mesa Mejía, C. G. (2024). Los Objetos Virtuales de Aprendizaje y el fomento de la Educación Ambiental en estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa liceo Nacional de la ciudad de Ibagué [[Object Object]]. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Resolución 0668 de 2016.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Estrategia Nacional de Economía Circular.
<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-2019>

Ministerio de Vivienda, C. y. T. (2015). Decreto 1077 de 2015.

Molina Hernandez, P. V. (2024). Propuesrta de un sistema de gestión de residuos sólidos domésticos para la comunidad Bella Unión del Napo de la parroquia San Carlos, Cantón Sacha, Provincia de Orellana. *Escuela Superior Politécnica De Chimborazo*.

Montes Vidalon, W. C., Huacho Torres, A., Guerra Quispe, T., Hinojosa Yzarra, L. A., & Salas Contreras, W. H. (2022). Educación Ambiental para el Manejo de Residuos Sólidos. *GnosisWisdom*, 2(3), 23–29. <https://doi.org/10.54556/gnosiswisdom.v2i3.42>

Muelas Ussa, L. J. (2015). Documentación del plan de saneamiento en la planta cárnica de transformación de trucha en la institución educativa “agropecuario guambiano”. Universidad Cooperativa de Colombia.

Narváez Mina, M. de J. (2020). Estrategia metodológica para el manejo adecuado de residuos sólidos en la I.E. Nuestra Señora de la Candelaria del Municipio de Candelaria, Valle – Colombia 2020 [[Object Object]]. Fundación Universitaria los Libertadores.

Novo, M., & Murga, M. A. (2010). Educación ambiental y ciudadanía planetaria. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7(extra), 179–186. https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.03

Ochoa Miranda, M. (2018). Gestión integral de residuos: Análisis normativo y herramientas para su implementación. Segunda edición. Editorial Universidad del Rosario.

Ojeda Araujo, A., Ojeda Ortega, H., & García Noguera, L. J. C. (2021). Educación ambiental para el buen manejo de los residuos sólidos. *Inclusión & desarrollo*, 9(1), 74–86. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.9.1.2022.74-86>

Ortega-Ramírez, A. T., Marín-Maldonado, D. F., & Castro, N. E. (2022). Problemas de la Generación, Disposición y Tratamiento de los Residuos Sólidos en el Municipio de Quibdó, Colombia. *Producción + limpia*, 16(2), 179–196. <https://doi.org/10.22507/pml.v16n2a9>

Parra Feliciano, L. Y., & Herrera Herrera, A. (2016). Educación ambiental para el manejo de los residuos sólidos a través de estrategias lúdicas. Universidad del Tolima.

Pava Cabrera, Y., & Noreña Osorio, H. (2023). Caracterización de los residuos sólidos aprovechables en la institución educativa Colegio Gimnasio Minuto de Dios para el diseño de alternativas de manejo y aprovechamiento [Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD]. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/63358/1/ypavac.pdf>

Pérez Cuadros, A. F. (2019). BASURA CERO ESTRATEGIA HACIA EL DESARROLLO SUSTENTABLE CASO DE ESTUDIO COLEGIO MAYOR ALFÉREZ REAL [Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/65d0e001-8e4d-4f1e-a902-6009891dcb4e/content>

Pérez Peláez, N. R., Cleveland Slimming, M. R., Lleras Sarasti, S. A., Cortés Pizarro, N., & Cortés Pizarro, E. (2019). Educación ambiental mediante la metodología

aprendizaje–servicio: percepción de adquisición de competencias e impacto en la comunidad. *Universidad y Sociedad*, 11(4), 154–162.

Pollé Tertulién, M., Chávez Hernández, S., & Soris López, T. (2015). Acciones estratégicas para la educación ambiental comunitaria en los estudiantes de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. *Humanidades Médicas*, 15(1), 128–144.

Posada, L., & Cristina, L. (2018). Evaluación de una alternativa de compostaje para el tratamiento de los residuos orgánicos biodegradables de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería*, 114, 53–60. <https://revistas.escuelaing.edu.co/index.php/reci/article/view/92>

Prada Rodríguez, E. A. (2013). Conciencia, concientización y educación ambiental: Conceptos y relaciones. *Revista temas*, 0(7). <https://doi.org/10.15332/rt.v0i7.585>

Prosser Bravo, G., & Romo-Medina, I. (2019). Research in Environmental Education with Minors in Latin America: A Bibliometric Review from 1999 to 2019. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(83), 1027–1053.

Quispe Cochachi, D. M. (2018). Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales en Huancabamba. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*.

Ramos, P. F., Vargas Luna, D. M., & Vargas Valenzuela, Y. (2021). Guía técnica para el manejo de residuos orgánicos en La Macarena, Meta. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia)*.

Redman, A., Wiek, A., & Barth, M. (2021). Current practice of assessing students' sustainability competencies: a review of tools. *Sustainability Science*, 16(1), 117–135. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00855-1>

Rengifo Rengifo, B. A., Quitiaquez Segura, L., & Mora Córdoba, F. J. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia.

Rodríguez-Miranda, R., Palomo-Cordero, L., Padilla-Mora, M., Corrales-Vargas, A., & van Wendel de Joode, B. (2022). Aprendizaje a través de estrategias lúdicas: una herramienta para la Educación Ambiental. *Revista de ciencias ambientales*, 56(1), 209–228. <https://doi.org/10.15359/rca.56-1.10>

Ruiz Vicente, M. A. (2020). Estado actual de la contaminación ambiental presente en la Mixteca Oaxaqueña. *Journal of negative & no positive results*, 5(5), 535–553. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3257>

Ruiz Yaya, M. (2018). Influencia del programa educativo sobre contaminación por residuos sólidos en la conciencia ambiental de los alumnos de Instituciones Educativas de nivel primario de Mirones Bajo [[Object Object]]. Universidad Nacional Federico Villareal.

Salazar Cárdenas, O. L. (2024). Implementación del plan integral de gestión ambiental en la Unidad Residencial Cajasan Parque Condominio, del municipio de Bucaramanga, como estrategia de cumplimiento a la meta b del ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles). En UTS. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/16757>

Sánchez Corzo, I. M. (2020). Diseño de una propuesta del proyecto ambiental escolar para el colegio Carlos Julio García enfocado en la problemática del manejo de residuos sólidos [[Object Object]]. Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Sánchez-Muñoz, M. del P., Cruz Cerón, J. G., & Giraldo Uribe, J. J. (2019). Análisis de la opinión de los hogares sobre la gestión de los residuos sólidos domiciliarios en Bogotá. *Semestre economico*, 22(52), 97–129. <https://doi.org/10.22395/seec.v22n52a5>

Sato, M., & Dos Santos, J. E. (1998). ¿Cuál Educación Ambiental? *Educación en Biología*, 1(2), 12–21.

Saura Calixto, P., & Hernández Prados, M. Á. (2009). La evolución del concepto de sostenibilidad y su incidencia en la educación ambiental. *Teoría de la Educación Revista Interuniversitaria*, 20. <https://doi.org/10.14201/989>

Schlickmann, A., & Bortoluzzi, S. C. (2023). Environmental education performance evaluation in a higher education institution. *Systemic Practice and Action Research*, 36(6), 1–31. <https://doi.org/10.1007/s11213-023-09636-0>

Simões Cacuassa, A. S., Yanes López, G., & Álvarez Díaz, M. B. (2019). Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Universidad y Sociedad*, 11(5), 25–32.

Tchobanoglous, G. (1995). *Gestión integral de residuos sólidos* 2 tomos. McGraw-Hill Interamericana.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated solid waste management: Solutions manual: Engineering principles and management issues*. McGraw-Hill.

Torres Carrasco, M. (1998). La educación ambiental: una estrategia flexible, un proceso y unos propósitos en permanente construcción. La experiencia de Colombia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 16, 23–48. <https://doi.org/10.35362/rie1601110>

UNESCO. (2020). Education for sustainable development: A roadmap. UNESCO Publishing.

Velásquez Sarria, J. A. (2009). La transversalidad como posibilidad curricular desde la educación ambiental. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 5(2), 29–44.

Vilchez Valverde, J. E. (2024). Conciencia de la bioética ambiental en docentes de un colegio privado de la ciudad de Chiclayo [[Object Object]]. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Villadiego-Lorduy, J., Huffman-Schwocho, D., Guerrero Gómez, S., Cortecero-Bossio, A., Universidad Pontificia Bolivariana, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Fundación Salud Mental Para Todos. Departamento de Córdoba, & Fundación Kontiki. Departamento de Bolívar. (2017). Base pedagógica para generar un modelo no formal de educación ambiental. *Luna Azul*, 44, 316–333. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.19>

Yusuf, R., & Fajri, I. (2022). Differences in behavior, engagement and environmental knowledge on waste management for science and social students through the campus program. *Heliyon*, 8(2), e08912. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08912>

Zabala G, I., & Garcia, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de Investigación*, 32(63), 201–218.

11. ANEXOS

Anexo 1. Almacenamiento interno (Recipientes para depositar los residuos sólidos)



Anexo 2. Almacenamiento externo



Anexo 3. Ficha de observación



FICHA DE OBSERVACIÓN

Fecha y hora _____

Área observada _____

Actor observado	Criterio de comportamiento	Alto	Medio	Bajo	Observaciones
Estudiantes	Depositán los residuos de manera correcta sin supervisión	☐	☐	☐	
	Corrigen errores propios o de otros al separar residuos	☐	☐	☐	
	Evidencian comprensión del propósito de la separación en la fuente	☐	☐	☐	
Docentes	Integran la separación en la fuente en sus prácticas cotidianas	☐	☐	☐	
	Incentivan activamente el comportamiento ambiental responsable	☐	☐	☐	
Servicios generales	Mantienen la separación de residuos durante la recolección	☐	☐	☐	
	Identifican y reportan fallas en la separación en la fuente	☐	☐	☐	

Anexo 4. Entrevista Auxiliares de servicios generales



ENTREVISTA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Nombre _____

Cargo que desempeña _____

Fecha _____

1. ¿Cuánto tiempo lleva desempeñando esta labor en la institución?
2. ¿Recibió alguna capacitación específica para el manejo de residuos? ¿Por parte de quién?
3. ¿Quién le da instrucciones o supervisa su labor actualmente?
4. ¿Qué tipo de residuos maneja normalmente y con qué frecuencia?
5. ¿Cómo realiza la recolección de los residuos? ¿Con qué herramientas cuenta (bolsas, carretilla, guantes, etc.)?
6. ¿Considera que estos implementos son suficientes y adecuados para su labor?
7. ¿Qué obstáculos o dificultades enfrenta en su trabajo?
8. ¿Ha tenido algún tipo de afectación en su salud que relacione con esta labor?
9. ¿Ha identificado presencia de vectores o riesgos ambientales en los lugares de almacenamiento de residuos?
10. ¿Hay ingreso de estudiantes u otras personas a estos espacios? ¿Cómo lo percibe?
11. ¿Qué cambios ha notado en la gestión de residuos desde la llegada de la nueva rectora?
12. ¿Qué propuestas tendría usted para mejorar el manejo de los residuos en la institución?



ENTREVISTA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Nombre _____
Cargo que desempeña _____
Fecha _____

1. ¿Es usted trabajadora interna o externa a la institución? ¿Cuánto tiempo lleva en esta labor?
2. ¿Qué tipo de residuos se generan principalmente en este lugar?
3. ¿Cuenta con recipientes adecuados para separar los residuos? ¿Están identificados por colores o etiquetas?
4. ¿Realiza algún tipo de separación o clasificación de residuos? ¿Qué tan frecuente?
5. ¿Qué hace diariamente con los residuos generados? ¿Quién los recoge o transporta?
6. ¿Ha recibido alguna capacitación en manejo de residuos sólidos o educación ambiental por parte de la institución?
7. ¿Conoce si estos residuos tienen algún aprovechamiento (como compostaje, reciclaje)?
8. ¿Ha tenido alguna dificultad o problema con el manejo de residuos (malos olores, vectores, acumulación)?
9. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el manejo de residuos en su área?

Anexo 6. Registro de datos de recolección de residuos sólidos



Registro de Datos de la Recolección y Caracterización de Residuos

Fecha _____

Área de recolección _____

Características de los residuos recolectados

Tipo de Residuo	Cantidad (kg)	Porcentaje respecto al total (%)	Estado de segregación (Adecuada, Parcial, Deficiente)	Nivel de contaminación cruzada (Alto, Medio, Bajo)	Observaciones
Orgánicos					
Reciclables					
No reciclables					
Peligrosos					

Observaciones Generales:

¿Se encontraron residuos mezclados en los contenedores? (Sí/No)

¿Qué errores comunes se observaron en la segregación?

¿Existen residuos que podrían reciclarse pero que están en los contenedores incorrectos?

¿Hay residuos que requieren un manejo especial y no están siendo tratados adecuadamente?

Anexo 7. Lista de verificación de áreas observadas



Lista de Verificación de Áreas Observadas

Objetivo: Registrar las condiciones y prácticas de gestión de residuos en las diferentes áreas de la institución

Área observada	¿Se generan residuos?	Tipos de residuos presentes (Ap, N Ap, Ap O)	¿Hay recipientes adecuados?	¿Se realiza separación en la fuente?	Observaciones
Aulas					
Cafetería					
Baños					
Espacios comunes					
Oficinas administrativas					
Zonas de recreo					
Zona de almacenamiento de residuos					

Anexo 8. Entrevista profesores miembros del comité ambiental



ENTREVISTA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Nombre _____

Área de enseñanza _____

Participación en el comité ambiental desde _____

Fecha _____

1. ¿Cuál ha sido su rol dentro del Comité Ambiental de la institución?
2. ¿Qué acciones se han desarrollado desde el comité frente al manejo de residuos sólidos?
3. ¿Cuál considera usted que es el principal problema ambiental en la institución?
4. ¿Se han incluido componentes de educación ambiental en las clases o proyectos transversales? ¿De qué manera?
5. ¿Conoce y ha utilizado el PRAE institucional en su labor pedagógica?
6. ¿Ha habido actividades formativas dirigidas a docentes y administrativos sobre manejo de residuos?
7. ¿Qué percepción tiene sobre el compromiso de la comunidad educativa con la gestión de residuos sólidos?
8. ¿Cree que los estudiantes entienden el impacto de sus acciones frente al ambiente? ¿Cómo se trabaja esto?
9. ¿Qué estrategias considera que podrían mejorar la cultura ambiental en el colegio?
10. ¿Estaría dispuesto(a) a participar en un taller para diseñar o fortalecer acciones de educación ambiental?

Anexo 9. Encuesta a estudiantes

	ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	Cuestionario N°:		
		Fecha de Encuesta		
		Día:	Mes:	Año:

Esta encuesta forma parte del trabajo de grado de la estudiante Claudia Elena González Valencia, del programa de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad del Valle.

Su propósito es conocer lo que se sabe, se enseña y se hace en esta institución educativa sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, y cómo estas acciones se relacionan con la educación ambiental. La información que compartas ayudará a identificar qué se está haciendo bien, qué se puede mejorar y qué nuevas ideas podrían aplicarse en el colegio.

🔒 Esta encuesta es confidencial y solo será usada con fines académicos.

🗳️ No hay respuestas correctas o incorrectas: lo importante es tu experiencia y opinión.

SECCIÓN 1 – DATOS GENERALES	
1.1 Nombre:	
1.2 Edad:	1.3 Género:
1.4 Grado: () 8° () 9° () 10° () 11°	
SECCIÓN 2 – CONOCIMIENTO SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS	
2.1 ¿Crees que existen diferentes tipos de basura o residuos?	
☐	Sí
☐	No
☐	No estoy seguro (a)
*Si responde "Sí", continúa con 2.2. Si responde "No" o "No estoy seguro", pasa a 2.5.	
2.2 ¿Cuáles tipos de basura o residuos sólidos conoces? (Puedes escribir el nombre, ejemplos o lo que recuerdes)	
2.3 De los residuos sólidos que acabas de mencionar, ¿cuáles crees que puede hacer más daño a las personas, y por qué?	
2.4 ¿Cuál de los tipos de residuos sólidos que mencionaste crees que daña más el ambiente, incluyendo el agua, el suelo, la fauna; y por qué?	

2.5 ¿Sabes qué residuos sólidos o basura se pueden reciclar o volver a usar?

☐	Si
☐	No
☐	No recuerdo

*Si respondiste "Si" continúa con la pregunta 2.6, si respondiste "No" o "No recuerdo" pasa a la pregunta 2.7

2.6 Nombra los residuos que se pueden reciclar o volver a usar.

2.7 ¿Sabes cómo se deben separar los diferentes tipos de basura o residuos sólidos?

☐	Si
☐	No

*Si respondiste "Si", continúa con la pregunta 2.8, si respondiste "No" pasa a la pregunta 2.9

2.8 Explica con tus palabras como se deben separar los diferentes tipos de basura

2.9 ¿Conoces los colores que se usan para las diferentes canecas donde se deben depositar los diferentes residuos sólidos o basura?

☐	Si
☐	No
☐	Lo he visto pero no sé cómo funciona

*Si respondiste "Si" continúa con la pregunta 2.10, si respondiste "No" o "Lo he visto pero no sé cómo funciona" pasa a la sección 3.

2.10 ¿Puedes decir qué tipos de residuos sólidos o basura se depositan en la caneca de acuerdo a su color?

Color blanco: _____

Color negro: _____

Color verde: _____

Otros (si conoces): _____

SECCIÓN 3 – PERCEPCIÓN SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA INSTITUCIÓN

3.1 En tu colegio, ¿qué tipo de residuos sólidos o basura ves con más frecuencia?
(Esta pregunta es de selección múltiple, puedes escoger una o varias respuestas)

☐	Restos de comida
☐	Otros residuos orgánicos
☐	Plásticos (bolsas, botellas, empaques)

☐	Papel o cartón
☐	Latas o envases metálicos

☐	Otros: _____
☐	No me he fijado

3.2 Marca con una X el tipo de residuo que has visto fuera de las canecas en los diferentes lugares de la institución.
(Esta pregunta es de selección múltiple, puedes escoger una o varias respuestas)

	Restos de Comida	Otros residuos Orgánicos	Papel o Cartón	Plásticos	Latas o envases metálicos	Residuos sanitarios	Otros: _____	No he visto
Patio								
Salones								
Restaurante								
Canchas								
Zonas verdes								
Baños								
Otro lugar: _____								

3.3 ¿Qué problemas has notado por causa de esos residuos?
(Esta pregunta es de selección múltiple, puedes escoger una o varias respuestas)

☐ Malos olores	☐ Aumento de insectos	☐ Otro: _____
☐ Obstáculo para caminar	☐ Presencia de roedores	☐ No he notado problemas
☐ Pisos sucios por líquidos de la basura	☐ Mal aspecto al colegio	

Por favor indique que tan de acuerdo está o no está con cada una de las siguientes afirmaciones. Recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas.

★ Escala

= Totalmente en desacuerdo
 = En desacuerdo
 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
 = De acuerdo
 = Totalmente de acuerdo

3.4	En el colegio hay suficientes canecas para depositar los diferentes residuos sólidos.					
3.5	Las canecas dispuestas para depositar los residuos sólidos están bien ubicados y son fáciles de usar.					
3.6	En los baños hay canecas suficientes para botar el papel higiénico.					
3.7	A veces encuentro residuos sólidos tirados fuera de las canecas correspondientes.					
3.8	Los residuos sólidos que se acumulan causan malos olores o afectan algunos espacios.					
3.9	El colegio se preocupa por el manejo adecuado de los residuos.					
3.10	El colegio realiza campañas o actividades para promover el cuidado del ambiente.					

SECCIÓN 4 – EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON EL MANEJO DE RESIDUOS

Por favor indique que tan de acuerdo está o no está con cada una de las siguientes afirmaciones. Recuerde que no hay respuestas correctas o incorrectas.

★ Escala

 = Totalmente en desacuerdo
  = En desacuerdo
  = Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  = De acuerdo
 = Totalmente de acuerdo

4.1	En las clases del colegio hemos trabajado temas relacionados el cuidado del ambiente, como el agua, el suelo, los ecosistemas.					
4.2	En las clases me han enseñado bien y de manera frecuente cómo manejar las basuras o residuos sólidos.					
4.3	Las clases sobre el tema de residuos sólidos han sido prácticas, con ejercicios dinámicos y participativos.					
4.4	Los profesores hacen un manejo adecuado de los residuos sólidos, y los depositan en las canecas adecuadas, reciclan y reutilizan.					
4.5	En los proyectos escolares (como ferias, trabajos o tareas) se ha incluido el tema de los residuos sólidos.					
4.7	Es necesario que se incluyan más actividades sobre residuos sólidos en el colegio.					
4.8	Las actividades ambientales me han ayudado a cambiar mis hábitos con los residuos sólidos.					

4.9 ¿Qué cosas importantes has aprendido sobre los residuos sólidos o el ambiente gracias al colegio?

4.10 ¿Qué te gustaría que hiciera el colegio para mejorar el manejo de los residuos sólidos?

SECCIÓN 5– HÁBITOS Y PRÁCTICAS PERSONALES

Responde sinceramente según tu experiencia. Marca una sola opción por pregunta.

		No	Sí	A veces
5.1	En mi casa se separan los residuos.			
5.2	En el colegio uso bien los recipientes para separar residuos.			
5.3	He reutilizado materiales como botellas, cuadernos o papel.			
5.4	Evito usar plásticos y empaques innecesarios.			