



**Diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia**

**María Fernanda Alfonso Suarez  
Valentina Paola Eslava Prada**

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, noviembre 2020

**Diseño del plan de manejo integral de residuos sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia**

**María Fernanda Alfonso Suarez  
Valentina Paola Eslava Prada**

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

Director:  
Johann Enrique Gil Toquica

Línea de Investigación:  
Gestión Ambiental

Universidad El Bosque  
Facultad de Ingeniería  
Programa Ingeniería Ambiental  
Bogotá, Colombia  
2020

## Acta de sustentación

### **Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional**

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

## *Dedicatoria*

*Dedico este trabajo de grado a mis padres Wilson y Patricia, a mi abuelita, porque sé que para ellos es un gran orgullo verme convertida en una profesional y cumplir todos mis sueños y metas.*

*“María Fernanda Alfonso Suarez”*

*Los sueños se hacen realidad solo si trabajamos por ellos. Este trabajo de investigación lo dedico a mis padres, hermanos, abuelita y demás familiares por su cariño, comprensión y motivación en esta gran travesía, a la Fundación Neme por siempre creer en mí y apoyarme desde el inicio, al Colegio Esclavas por ayudar a forjarme como persona, estudiante y ahora como profesional.*

*“Valentina Paola Eslava Prada”*

## Agradecimientos

Agradezco a la Universidad El Bosque por darme la oportunidad de llevar a cabo mi carrera profesional y culminarla, agradezco a mis padres por darme la oportunidad de estudiar en una universidad reconocida y de tan alta calidad, a mis docentes que me formaron como Ingeniera Ambiental y a los ayudadores que estuvieron en mi camino a lo largo de este proceso formativo.

“María Fernanda Alfonso Suarez”

Agradezco a mis padres, Luis Horacio y Bexy, por su apoyo incondicional y por siempre brindarme un sin fin de oportunidades en mi vida personal y profesional, a mi hermana Lissette por ser un gran ejemplo para mí desde que soy pequeña, su calidez, amor y paciencia es incomparable, a mi hermano Ricardo por demostrarme que amar y cuidar el ambiente no sólo es prioridad de algunas personas, a mi abuelita por enseñarme que la experiencia y sabiduría importan tanto como los conocimientos aprendidos en un aula, a mi primo Julián por hacer realidad nuestras ideas de diseño para este trabajo de investigación, a la Fundación Neme por creer en mí y ayudar en mi crecimiento no sólo como profesional, si no como persona. Por último, al Colegio Esclavas, institución que me ha visto crecer y que siempre estará en mi corazón.

“Valentina Paola Eslava Prada”

A Johann Gil, mentor y profesor que nos ha apoyado durante la carrera y en este trabajo de grado de manera activa y ética, gracias por su sentido del humor en los momentos más difíciles, esperamos verlo en el camino.

## 1. Tabla de Contenido

4. Resumen	11
5 Abstract	11
6 Introducción	12
7 Planteamiento del problema	13
7.1 Descripción del problema.	13
7.2 Formulación del problema.	14
8 Justificación	14
9. Objetivos general y específicos	16
9.1 Objetivo general.	16
9.2 Objetivos específicos.	16
10. Marco de referencia	16
10.1 Estado del Arte.	16
10.2 Marco Teórico.	19
10.3 Marco Conceptual.	22
Residuo sólido.	22
Residuos Orgánicos	22
Residuos inorgánicos	22
Manejo Integral de Residuos Sólidos	23
Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos - PMIRS	23
Generación	23
Recolección	23
Transferencia y Transporte	23
Tratamiento	23
Disposición	24
10.4 Marco normativo.	24
10.5 Marco geográfico.	26
10.6 Marco institucional.	29
11 Marco Metodológico.	32
<i>11.1 Enfoque.</i>	32
<i>11.2 Alcance.</i>	32

11.2.1 <i>Descriptivo</i>	32
11.3 <i>Método.</i>	33
11.4 <i>Técnicas.</i>	33
11.5 <i>Instrumentos.</i>	34
<u>11.6 <i>Diseño metodológico.</i></u>	35
11.7 <i>Plan de trabajo.</i>	35
13 Resultados, Análisis y discusión de resultados.	36
13.1 Objetivo Específico 1	36
13.1.1 <i>Entrevista.</i>	37
13.1.2 <i>Encuesta.</i>	39
13.1.2.1 <i>Resultados encuesta.</i>	40
Sección 1. Residuos sólidos.	40
Sección 2. Aprovechamiento Residuos Sólidos.	47
13.1.3 Lista de chequeo	51
13.1.4 Análisis de flujo de materiales	53
13.2 Objetivo específico 2	53
13.2.1 <i>Matriz DOFA</i>	60
13.2.2 <i>Formulación de estrategias.</i>	62
13.3 Objetivo específico 3	65
13.3.1 <i>Documento técnico - PMIRS</i>	65
14 Conclusiones	66
15 Recomendaciones	68
16 Referencias Bibliográficas.	68
17 Anexos	74

## 2 Listado de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Antecedentes o Estado del Arte	14-15
<b>Tabla 2.</b> Normatividad	20-22
<b>Tabla 3.</b> Datos generales	26
<b>Tabla 4.</b> Infraestructura	27
<b>Tabla 5.</b> Matriz de variables Objetivo específico 1	32
<b>Tabla 6.</b> Matriz de variable Objetivos específicos 2 y 3	33
<b>Tabla 7.</b> Matriz metodológica	34
<b>Tabla 8.</b> Resultados entrevista	37
<b>Tabla 9.</b> Horario ruta de recolección interna	38
<b>Tabla 10.</b> Cumplimiento normativo	51
<b>Tabla 11.</b> Separación y clasificación de residuos sólidos	52
<b>Tabla 12.</b> Matriz DOFA Objetivo específico 2	60
<b>Tabla 13.</b> Separación y clasificación de residuos sólidos según código 2184 de 2019	64

## 3 Listado de Figuras

<b>Figura 1.</b> Localización UPZ 10 La Uribe, localidad Usaquén	23
<b>Figura 2.</b> Usos predominantes UPZ La Uribe	24
<b>Figura 3.</b> Ubicación geográfica Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús	25
<b>Figura 4.</b> Fachada Colegio de Las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús	25
<b>Figura 5.</b> Organigrama	28
<b>Figura 6.</b> Plan de trabajo fase I	35
<b>Figura 7.</b> Plan de trabajo fase II	35
<b>Figura 8.</b> Plan de trabajo fase III.	35
<b>Figura 9.</b> Aspectos éticos encuesta	36
<b>Figura 10.</b> Ruta interna de recolección de residuos sólidos	39
<b>Figura 11.</b> ¿Conocía usted el siguiente concepto? Residuo sólido.	40
<b>Figura 12.</b> ¿Conocía usted el siguiente concepto?: Separación en la fuente: Actividad de seleccionar y almacenar los diferentes residuos sólidos en su lugar de origen, para facilitar su posterior manejo y aprovechamiento.	41
<b>Figura 13.</b> ¿Conocía usted el siguiente concepto: Manejo de Residuos Sólidos: Almacenamiento, recolección, segregación o separación en la fuente, transporte, tratamiento y disposición final?	42
<b>Figura 14.</b> ¿Con qué frecuencia ha recibido charlas y/o asesorías sobre el manejo de residuos sólidos?	42
<b>Figura 15.</b> ¿Qué tan relevante es que la institución implemente el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos? Donde 1 le es indiferente y 5 es muy relevante.	43
<b>Figura 16.</b> ¿Dentro de la institución hay estaciones o puntos ecológicos con instrucciones para la separación en la fuente? ¿Son sus instrucciones claras?	43
<b>Figura 17.</b> ¿Con qué frecuencia practica la separación de la fuente en su hogar?	44
<b>Figura 18.</b> ¿Cuántas hojas de papel desecha usted al día?	45
<b>Figura 19.</b> Sí usted consume bebidas embotelladas ¿Cuántas consume al día?	45
<b>Figura 20.</b> Sí usted usa vasos o platos desechables ¿Cuántos usa al día?	46
<b>Figura 21.</b> ¿Entiende usted la diferencia entre los conceptos separación en la fuente, reutilización y reciclaje?	47

<b>Figura 22.</b> ¿Considera que reciclar es lo mismo que reutilizar los residuos?	48
<b>Figura 23.</b> ¿Ha recibido capacitaciones para hacer compostaje, pacas biodigestoras, entre otros?	49
<b>Figura 24.</b> ¿Hay algún programa de recolección de residuos orgánicos biodegradables para uso en compostaje, pacas biodigestoras, entre otros?	49
<b>Figura 25.</b> ¿Qué tan importante es que la institución realice el aprovechamiento de los residuos sólidos en la institución? Donde 1 le es indiferente y 5 le es bastante importante.	50
<b>Figura 26.</b> Residuos identificados del proceso de jardinería.	53
<b>Figura 27.</b> Residuos plásticos generados en los procesos administrativos, académicos y de cafetería.	54
<b>Figura 28.</b> Residuos de papel y cartón resultantes de los procesos académicos, administrativos y de cafetería	54
<b>Figura 29.</b> Análisis de flujo procesos administrativos.	56
<b>Figura 30.</b> Análisis de flujo procesos académicos	57
<b>Figura 31.</b> Análisis de flujo procesos cafetería	58
<b>Figura 32.</b> Análisis de flujo proceso poda y jardinería de zonas verdes.	59
<b>Figura 33.</b> Análisis de flujo proceso poda y jardinería de zonas verdes.	59
<b>Figura 34.</b> Ciclo PHVA aplicado al PMIRS	66

## 4. Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar el diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia con el fin de disminuir sus impactos ambientales e impulsar el desarrollo sostenible y la economía circular en la institución. Se definió como una investigación Tipo Descriptivo-Correlacional, para esto se usó metodológicamente técnicas y herramientas que nos permitieran establecer cualitativamente y cuantitativamente la situación actual del colegio, por lo que se usó un enfoque mixto.

A partir de las visitas técnicas realizadas y la aplicación de técnicas y herramientas como entrevistas, lista de chequeo y encuestas, se logró identificar el cumplimiento normativo (NTC GTC 24 de 2009, Decreto 1743 de 1994 y Resolución 2184 de 2019) de la institución cuyo porcentaje fue del 65,21%, adicional se determinó el conocimiento de la comunidad educativa en cuanto al manejo en las respectivas etapas de manejo de residuos sólidos. Además de esto, y debido al aislamiento preventivo obligatorio generado por la pandemia del COVID-19, se realizó una aproximación a la caracterización de residuos sólidos a partir del análisis de flujo de materiales según los procesos identificados de la institución; se concluyó que aquellos residuos que más se generan en la institución son los orgánicos, plástico, papel y cartón, siendo todos de características aprovechables.

Posteriormente, se identificó mediante la matriz DOFA aquellos factores internos y externos que pueden inferir en el manejo de residuos sólidos, a partir de esto, se definieron cuatro estrategias lúdicas, creativas y eficaces con el fin de promover el correcto manejo de los residuos sólidos (Capacitación y divulgación, minimización, separación en la fuente y aprovechamiento) aplicando lineamientos ecológicos, económicos y sociales, para finalizar se realizó el documento técnico que contiene el Plan de Manejo en sus respectivas etapas cumpliendo la normatividad vigente, planes institucionales y objetivos propuestos.

*Palabras clave: Instituciones educativas, Estrategias mejoramiento, Educación ambiental, Gestión Ambiental, Residuos sólidos.*

## 5 Abstract

The objective of this research work was to design the Solid Waste Management Plan at the Colegio de las R.R. Slaves of the Sacred Heart of Jesus in Bogotá D.C, Colombia in order to reduce its environmental impacts and promote sustainable development and the circular economy in the institution. It was defined as a Descriptive-Correlational Type investigation, for this methodologically techniques and tools were used that allowed us to qualitatively and quantitatively establish the current situation of the school, for which a mixed approach was used.

From the technical visits carried out and the application of techniques and tools such as interviews, checklist and surveys, it was possible to identify the regulatory compliance (NTC GTC 24 of 2009, Decree 1743 of 1994 and Resolution 2184 of 2019) of the institution whose The percentage was 65.21%, additionally, the knowledge of the educational community regarding the management in the respective stages of solid waste management was determined. In addition to this, and due to the mandatory preventive isolation generated by the COVID-19 pandemic, an approach was made to the characterization of solid waste from the analysis of the flow of materials according to the identified processes of the institution; It was concluded that those wastes that are most generated in the institution are organic, plastic, paper and cardboard, all of which are usable.

Subsequently, through the SWOT matrix, those internal and external factors that can infer in the solid waste management were identified, from this, four playful, creative and effective strategies were defined in order to promote the correct management of solid waste (Training and dissemination, minimization, separation at the source and use) applying ecological, economic and social guidelines, to finalize the technical document containing the Management Plan in its respective stages was made, complying with current regulations, institutional plans and proposed objectives.

*Keywords: Educational institutions, Environmental Education, Environmental Management, Improvement strategies, Solid waste.*

## 6 Introducción

La generación de residuos sólidos es directamente proporcional a las actividades que realiza el ser humano, ya que el crecimiento poblacional, los diferentes cambios en los patrones de consumo, el incremento y desarrollo de las actividades industriales y comerciales, entre otros factores (Sáez, Urdaneta & Joheni, 2014), influyen en el entorno sostenible de las personas.

Según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (2018), en Bogotá se producen 6.300 toneladas de basura al día y de estas solo se aprovechan entre el 14% y 15%, ya que el bajo nivel de reincorporación y aprovechamiento desde la fuente (casas, fábricas, escuelas, entre otros) es generador de la crisis que se presentan en los rellenos sanitarios debido a factores como la falta de espacio para disponer los residuos.

Asimismo, el Banco Mundial realizó un estudio en 2018 en el que concluyó que "si se continúa con la misma dinámica de generación de residuos, sin adecuadas medidas para mejorar su aprovechamiento o tratamiento, y con patrones de producción y consumo insostenibles, en el año 2050 tendremos emergencias sanitarias en la mayoría de ciudades del mundo y una alta generación de emisiones de gases de efecto invernadero" (pp.3-6)

Por tal motivo, un plan de manejo integral de residuos sólidos es una herramienta que permite dar cumplimiento de la normatividad correspondiente e involucra actividades correctivas y preventivas que permiten estimar los residuos que se van a generar a raíz de la actividad y unas etapas que se basan en la generación, almacenamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final (Sáez, et.al., 2014). A partir de que las instituciones educativas son grandes generadores de residuos sólidos y en la mayoría de ocasiones no reconocen la correcta separación y clasificación en la fuente de estos, además de otros aspectos de gran importancia dentro del manejo de los residuos, nace la idea de llevar a cabo este proyecto el cual busca diseñar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos propio para la institución de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús como herramienta fundamental para ejecutar acciones que sensibilicen y moderen el comportamiento de la comunidad frente al manejo de los residuos y el aprovechamiento que la entidad realiza. En la primera fase se llevó a cabo el diagnóstico ambiental, el cual es de gran importancia para establecer la situación actual de la entidad educativa, a partir de este análisis se realizó la verificación de la lista de chequeo y una entrevista por medio de una visita técnica, además, se desarrollaron encuestas de conocimiento con la comunidad. En la segunda etapa, fue clave partir de la caracterización de los residuos sólidos la cual es de suma importancia dentro del desarrollo del estudio, puesto que es un determinante de la cantidad y características de los tipos de residuos que se están generando en la institución educativa para la toma de decisiones y formulación de estrategias. Sin embargo, esta tuvo que ser sustituida por la metodología de análisis de flujo de materiales debido a la situación enfrentada a nivel mundial por el Covid-19 y el aislamiento preventivo obligatorio expedido por el Decreto 1076 de 2020, lo cual dificultó el acceso a la tasa de residuos sólidos ya que no se obtuvieron datos cuantitativos.

El análisis de flujo de materiales permitió determinar los tipos de residuos generados por la institución educativa por medio del estudio de los insumos que son usados, la

manera en que se utilizan en los diferentes procesos (administrativos, académicos, cafetería, restaurante y jardinería) y finalmente el residuo generado. Posteriormente, se llevó a cabo la matriz DOFA para identificar las oportunidades a potencializar dentro del plantel y las debilidades que se deben fortalecer para llegar al cumplimiento normativo aplicable. En la tercera y última fase, se desarrolló el documento técnico que establece cada una de las etapas relevantes frente al manejo de residuos sólidos desde su generación, almacenamiento, recolección y transporte, hasta su disposición final, a partir de esto se realizó el diseño de cuatro programas con la finalidad de capacitar en temas de educación ambiental que involucre a toda la comunidad para realizar una adecuada separación en la fuente, minimizar los residuos desde la fuente generadora y el aprovechamiento que se les puede dar a estos mediante diferentes técnicas como el reciclaje, la reutilización y el compostaje. Finalmente se incluye la participación de dos personajes que muestran una manera creativa, didáctica y eficaz de preservar los recursos naturales mediante estrategias ambientales y la forma en que su divulgación digital incursiona en la participación más activa de la comunidad frente a las problemáticas que se puedan llevar a cabo con respecto al tema en mención.

## 7 Planteamiento del problema

### 7.1 Descripción del problema.

El colegio de las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús, ubicado en Bogotá, D.C, Colombia, tiene una población de 728 personas entre estudiantes, docentes y administrativos cuya **generación de residuos sólidos es diaria y constante** debido a las actividades desarrolladas en este. Estas actividades representan **grandes generaciones de materiales aprovechables** como papel, cartón, plástico, orgánicos biodegradables y **residuos sólidos no aprovechables** como ordinarios y residuos peligrosos biosanitarios.

Estos residuos al ser manejados incorrectamente pueden **generar afectaciones a la salud humana y ambiental**, comprometiendo la calidad del aire, suelo y agua (Ver anexo 1). Según Elieser (2004) recalca el riesgo epidemiológico que genera la acumulación e incorrecta disposición de los residuos sólidos en, por ejemplo, vertimientos puesto que estos indican en la proliferación de moscas, roedores, bacterias y microorganismos causantes de enfermedad. En lo que respecta la componente ambiental, la contaminación del agua se puede dar tanto en aguas superficiales como en aguas subterráneas, en las primeras por taponamientos de los canales, aumento de la materia orgánica, entre otros y en las segundas por la filtración de lixiviados a través del suelo. La contaminación del aire está dada por la generación de olores ofensivos por la descomposición de materiales orgánicos, así como por la generación de gases como el metano. Recalcan, además, los impactos negativos que representan la acumulación de residuos sólidos en cuanto a la estética y degradación del paisaje (Márquez & Rosado, 2011).

El incorrecto manejo de los residuos responde a varias causales, una de estas es que a pesar de que se han realizado actividades de sensibilización y capacitación relacionadas con el PRAE, la comunidad educativa no presenta una participación total y se les está dando una clasificación, tratamiento, aprovechamiento y disposición a los residuos sólidos cuyo **cumplimiento normativo es parcial**. Es importante recalcar que la institución

educativa **no cuenta con una estrategia de educación ambiental que sea creativa, didáctica y eficaz**, ya que las actividades que se han implementado son charlas por parte de la empresa de reciclaje ARRECOL (Asociación de Recuperación de Ambientalistas Colombianos) y algunas actividades por parte de los semilleros y los estudiantes que participan en ellos. Se evidencia que, a pesar de que existe compromiso institucional desde las directivas hasta los estudiantes, falta el involucramiento total de la comunidad educativa.

En cuanto al almacenamiento temporal y los centros de acopio se evidencia el bajo cumplimiento con aspectos normativos según la NTC GTC 24 de 2009, los cuales son de gran importancia para la salud pública y el cuidado de los residuos separados para aprovechamiento. Otra falencia evidenciada en la institución educativa es el código de colores, puesto que aún no se ha realizado la transición de este para dar cumplimiento con la Resolución 2184 de 2019.

Asimismo, se pudo ver que la comunidad educativa adopta algunos conceptos a partir de las actividades mencionadas anteriormente, pero **no hay claridad en la información recibida y por tanto se evidencian deficiencias en la separación en la fuente**. Esto produce que aquellos residuos aprovechables pierdan esta característica, lo que desencadena en que se dejen de reincorporar estos residuos en otras cadenas productivas **reduciendo la oportunidad de incorporar la economía circular en la institución educativa** y por tanto se dejen de obtener ingresos económicos para la institución, así como que se sigan generando costos por el almacenamiento y disposición de los residuos; esto último relacionado con que se **dispongan mayor cantidad de residuos sólidos en el relleno sanitario Doña Juana**, generando mayor presión al mismo.

En lo que respecta al aprovechamiento de los residuos sólidos, se evidencia que la institución educativa cuenta con el gestor ARRECOL el cual realiza el respectivo aprovechamiento de los residuos de cartón, papel y plástico. A pesar de esto, la institución **no realiza el aprovechamiento de los residuos orgánicos biodegradables**, lo cual está contemplado dentro del PRAE puesto que se están implementando huertas urbanas, las cuales requieren de abono que actualmente deben adquirir a un proveedor generando costes a la institución. Existe una prueba piloto de fosos de compostaje realizada por la comunidad religiosa, aun así, se ven deficiencias en el método empleado y aquellos residuos que están siendo utilizados para tal fin.

## **7.2 Formulación del problema.**

¿Cómo se puede dar solución a la necesidad de realizar el manejo adecuado y pertinente de los residuos sólidos generados en la institución educativa las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús?

## **8 Justificación**

La generación de residuos sólidos se ha convertido a nivel mundial en una problemática en grandes ciudades, ya que la incidencia de factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el constante desarrollo

sector industrial y/o empresarial a causa de los patrones de consumo han incrementado dicha generación en los pueblos y ciudades (Sáez, et.al 2014). En Colombia según el Sistema Único de Información de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, lo que lleva el año en curso 2020 han sido recogidas 197.041 toneladas/mes de residuos y de estas han sido aprovechadas de manera efectiva 4.262 toneladas, como parte de un tipo de reciclaje inclinado a la reincorporación de materiales a su ciclo productivo (Superservicios, 2020).

Los planes de manejo ambiental permiten identificar, valorar, prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos que se produzcan y también potenciar los positivos, derivados de la operación y funcionamiento de centros productivos, educativos o de servicios, teniendo en cuenta lo anterior estos planes se convierten en una importante herramienta para dar cumplimiento de la normatividad correspondiente e involucra actividades correctivas y preventivas para el manejo integral de residuos frente al entorno natural y la educación ambiental.

Un sector importante para implementar un PMIRS, es el académico; las instituciones educativas, deben adoptar medidas de manejo ambiental y darles seguimiento, además es fundamental que se involucren a toda la comunidad educativa desde los administrativos, docentes y estudiantes como parte del proceso de enseñanza (Vargas, Alvarado, López & Cisneros, 2015)

Los residuos sólidos son generados por el consumo de la comunidad que hace parte del Colegio las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús. Estos, se depositan en un lugar determinado para llevar a cabo un manejo, en el cual se ve una participación mínima de la comunidad en la medida que se ven carencias en la posibilidad de adquirir hábitos y estrategias más sustentables como lo son sistemas de segregación y aprovechamiento de los residuos sólidos para desarrollar dentro de lo posible una reutilización. Por lo tanto, es de vital importancia fomentar la educación ambiental en este escenario, como lo son las instituciones educativas, contribuyendo al desarrollo social más interesado por adquirir prácticas sostenibles con el fin crear conciencia sobre la necesidad de reciclar, disminuir el impacto ambiental que generan los residuos, la disminución de los focos de contaminación y un ambiente más limpio lo cual también beneficia la salud pública.

La situación en relación con el manejo integral de residuos sólidos requiere la búsqueda de nuevas soluciones tecnológicas, económicas, humanas y ambientales de manejo para el aprovechamiento.

La implementación de un PMIRS dentro del plantel educativo aumenta significativamente la capacidad de transformar los residuos aprovechados en algo útil y la reducción en el consumo de materiales y energía refleja claramente los beneficios que genera el proyecto mediante la adecuación de las etapas de generación, separación y almacenamiento. Además que en cuanto al sector económico los beneficios son significativos ya que se ahorra en costo por utilización de una materia prima reciclada, además de que se reduce de una u otra manera la capacidad de carga máxima soportada por el Relleno Sanitario Doña Juana. Por tal razón el proyecto se enfoca en la propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos para dar respuesta a la problemática evidenciada

en la institución educativa, por medio de acciones contribuyentes a la modificación del comportamiento ciudadano frente al manejo que hace de sus desechos, de y las implicaciones que ello tiene tanto en el ambiente como en la salud de su comunidad.

## **9. Objetivos general y específicos**

### **9.1 Objetivo general.**

- Diseñar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos de acuerdo a algunos indicadores sociales, ecológicos y económicos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia de acuerdo a la normatividad vigente.

### **9.2 Objetivos específicos.**

- Establecer la situación actual del manejo de los residuos sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia.
- Definir estrategias lúdicas, creativas y eficaces que promuevan el correcto manejo de residuos sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia a partir de lineamientos sociales, económicos y ecológicos.
- Elaborar el documento técnico que dé respuesta al Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia según la normatividad vigente.

## **10. Marco de referencia**

### **10.1 Estado del Arte.**

En este apartado se muestra la revisión bibliográfica mundial, regional y local realizada para la investigación y cuya temática está dirigida a los lineamientos y aportes para el manejo de los residuos sólidos en instituciones educativas, así como aquellos documentos guías que soporten la investigación y contribuyan a la solución de la problemática planteada.

Desde que la propia humanidad comenzó a asentarse, formando comunidades y consumiendo materias primas exponencialmente empezó a existir una estrecha relación entre la civilización y los residuos sólidos, Tchobanoglous, Theisen & Vigil (1994) soporta esto al mencionar que “...los tiempos en que los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas y comunidades, y la acumulación de residuos llegó a ser una consecuencia de la vida” (p. 5) Esto nos permite inferir que la problemática relacionada al manejo de residuos sólidos es un tema de discusión “tan antiguo como la humanidad misma” (Jiménez, 2017, p. 162)

Jiménez (2017) hace un recuento relacionado con aquellas prácticas que se han implementado a través de los siglos para el manejo y disposición de los residuos sólidos generados por las diversas culturas, desde “la aparición del primer relleno sanitario en el año 3000 AC en Creta”, pasando por el año 500 AC en Atenas, donde se comenzaron a generar normativas mediante las cuales la “basura debía ser vertida al menos a una milla

de distancia de la ciudad” y por el siglo XII cuando las “ciudades europeas comenzaron a pavimentar sus calles y se inició con la promulgación de leyes y prohibiciones en relación a la disposición de residuos”, en busca de control de plagas y epidemias más que del residuo en sí. Para finalizar con la Revolución Industrial, la cual marcó el comienzo en lo que respecta a una relación de dependencia entre la ciudad y los productos realizados en los procesos de industrialización, lo que desencadenó en la acumulación de materias desechadas causando que el problema de estos pasara a una escala mucho más grande de lo que se llegó a pensar (pp. 161-163)

En el mundo, se ha venido tratando la problemática de la generación de residuos sólidos inclusive en cumbres con la participación de un número considerable de países, la primera cumbre que sentó el precedente de la degradación ambiental mundial fue Estocolmo (1972), donde en el principio 6 se declara que “Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas y de otras materias y a la liberación de calor... debe apoyarse la justa lucha de los pueblos de todos los países contra la contaminación” (Eschenhagen ,2007, p.44). Luego sale a luz pública el informe Brundtland (1987) donde, según Escobar (2002), se proporcionaron recomendaciones relacionadas con producción más limpia (Producir más con menos), “reducir la explosión demográfica y redistribuir el exceso de consumo hacia los pobres” (p. 117). Seguido de esto, se realiza la cumbre de Río de Janeiro dónde se promulgan los 27 principios, dentro de estos se encuentra el Principio número 10 el cual abarca la educación ambiental haciendo “referencia al derecho y acceso de información, a la necesidad de sensibilización de la población y a la ‘oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones’” (Eschenhagen ,2007, pp. 48-49).

Posteriormente, se realiza la cumbre del mundo Río +20 (2012) y la cumbre COP 21 donde se establece la *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* donde se estipula que de 2018 a 2030 se debe reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo, se establece como indicador la proporción de desechos sólidos urbanos recogidos periódicamente y con una descarga final adecuada respecto del total de desechos sólidos urbanos generados (Naciones Unidas, 2018, p. 53).

Cabe resaltar los aportes realizados por el World Bank Group o Banco Mundial (2018), donde presentan el documento *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050* en el cual recalcan que “el mundo está en una trayectoria en la que la generación de residuos superará drásticamente el crecimiento de la población en más del doble para 2050” (p. xi), además añade que “los datos de gestión de residuos son fundamentales para crear políticas y planificar el contexto local” a partir de la generación de indicadores se pueden analizar cuantitativamente y cualitativamente (tipos) los residuos sólidos que se están generando lo que a su vez permite “seleccionar métodos de gestión adecuados” (p. 2)

En cuanto a LATAM, se han presentado precedentes donde la mayoría de los países implementaron normatividades que exigieron un drástico cambio en las instituciones educativas, donde estas debieron emprender la elaboración de un plan interno de gestión de residuos sólidos (Martínez, 2016). En 2005 se crea el *Manual para la Gestión de*

*Residuos Sólidos en la Institución Educativa* por el Consejo Nacional de Ambiente en Lima-Perú, el cual plantea una serie de herramientas y metodologías para el correcto manejo de los residuos sólidos, así como aquellas formas de integrar estas a la gestión ambiental local. Sáez, Leal & Monasterio (2014) realizaron en Maracaibo, Venezuela, un estudio relacionado con las tasas de generación de residuos sólidos de 98 instituciones educativas donde se concluyó que los residuos sólidos con mayor generación son los de tipo orgánico, papel y plástico. Además, concluyen que las iniciativas, como por ejemplo la recolección de tapas plásticas para causas sociales relacionadas con infantes que padecen de cáncer, demuestran que el reciclaje “además de ser un aporte importante para la preservación del ambiente, también constituye un aporte valioso desde el punto de vista social al contribuir con la mejora en la calidad de vida del ser humano” (p. 6)

La gestión relacionada con el manejo de residuos sólidos en Bogotá, Colombia, se ha visto relacionada con la implementación de programas como “Basura Cero” cuyo objetivo principal era lograr que los residuos sólidos fueran aprovechados incluyéndolos de nuevo en los ciclos productivos, fomentando la economía circular, a través del cambio de prácticas tradicionales. Para lograr este objetivo se planteó una estrategia de participación y sensibilización de la ciudadanía para “cambiar la cultura actual de consumo que consiste en "extraer, consumir y descartar" (Contraloría de Bogotá D.C, 2016, p. 10). Cabe resaltar que en el contexto nacional se han realizado normas como el Decreto 1743 DE 1994, relacionada con el PRAE dentro de las instituciones educativas, así como el CONPES 3874 de 2016 mediante el cual se establece la Política Nacional de Gestión de Residuos sólidos. Además, se generan aportes a la discusión relacionada con la generación de los residuos sólidos, Escobar (2002) relaciona que la producción de residuos sólidos se ve condicionada por aquellas dinámicas de consumo y producción, así como por las dinámicas demográficas, esto “convierte los residuos sólidos en un subproducto de dinámica de población y modelo de desarrollo” (p. 112)

A continuación, se presentan aquellos documentos adicionales que presentaron alguna relevancia o aporte dentro de la investigación (Tabla 1).

Tabla 1  
*Estado del Arte*

Año	Autor	Título	Aporte a la investigación
2017	Chaguala, E.	Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa los Libertadores	Las actividades educativas que se establecieron para permitir la gestión integral de residuos sólidos fueron muy productivas ya que se logró que los estudiantes adquieran el sentido de pertenencia por la institución y por el medio ambiente.
2017	Hernández, D.	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Liceo San Rafael en básica secundaria y media	Es imperante establecer planes y programas de manejo, mitigación y control en lo relacionado a los residuos sólidos. Esto debido a que los residuos sólidos si no tienen un manejo adecuado, pueden convertirse en focos de infecciones, plagas, vectores y enfermedades de tipo respiratorio y alérgico. Al ser

una institución dedicada a la atención de población infantil y juvenil y ser una empresa con un aporte significativo de residuos, es importante hacer una gestión adecuada de los mismos.

2016	Gerena, M & Góngora, J.	Plan de Gestión Integral de Residuos para el Colegio Manuel del Socorro Rodríguez	Los residuos que se generan en orden de mayor a menor cantidad son: orgánicos, papel y cartón, plástico, madera, residuos de jardinería. El porcentaje de reciclaje del colegio MSR representa un aproximado de 1,5% respecto a los residuos ordinarios, es necesario mejorar este indicador, no sólo en cumplimiento de la norma sino de responsabilidad social con todos los integrantes de la comunidad educativa y su entorno.
2014	Saéz, J., Urdaneta, G & Joheni, A.	Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe	El manejo de residuos sólidos está comprendido por todas las actividades funcionales u operativas relacionadas con la manipulación de los residuos sólidos desde el lugar donde son generados hasta la disposición final de los mismos. En América Latina y El Caribe, apenas el 2,2% de los materiales aprovechables se recupera de los residuos sólidos, de los cuales el 1,9% corresponde a reciclaje de materiales inorgánicos y un 0,3% al reciclaje de productos orgánicos (restos de alimentos y de jardín).
2013	Choles, V.	Gestión Integral de Residuos Sólidos en colegios sostenibles: Modelos y tendencias	Los programas institucionales de GIRS normalmente están relacionados con la disminución de la cantidad de residuos enviados a la infraestructura de evacuación a través del reciclaje, pero esto no implica que se estén implementando campañas orientadas a al consumo responsable.
2006	Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Manual para El Manejo Integral de Residuos en El Valle de Aburrá	Define los lineamientos para diseñar e implementar el Manejo Integral de Residuos Sólidos mediante los criterios que son expuestos más adelante en el documento.

---

Documentos cuyo aporte a la investigación es significativo  
Fuente: (Autores, 2020)

## 10.2 Marco Teórico.

Una **incorrecta disposición de residuos sólidos** genera deterioro al ambiente; uno de los impactos directos es la contaminación de fuentes hídricas, tanto superficiales como subterráneas, debido a que se realizan vertimientos de basura en ríos, canales y arroyos, producto de la descomposición de los desechos en los botaderos a cielo abierto y a su vez la contaminación del aire, teniendo en cuenta que producen infecciones respiratorias e

irritaciones nasales y de los ojos, aunado a las molestias que producen los malos olores (Jaramillo, 2003)

Además, se pueden generar una serie de riesgos indirectos, como la proliferación de animales portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a la población, conocidos como vectores, dentro de los cuales se pueden mencionar: moscas, mosquitos, ratas, cucarachas y otros, que encuentran en los residuos sólidos además de alimento, un refugio y ambiente favorable para su reproducción.

El papel de **la educación** se enfrenta al enorme desafío que enfrenta la humanidad, en especial el reto ecológico y el reto social, presenta a su vez un modelo de educación que sea instrumento para una práctica social transformadora, donde el aprendizaje colaborativo y creativo constituye su núcleo esencial desde la escala local hasta la global. Plantea allí que la educación puede ser parte de las soluciones si favorece la prospectiva que nos orienta hacia un futuro con equidad intergeneracional y armonía con la naturaleza. (Novo, 2009).

**La educación ambiental** es comprendida como el entendimiento global del medio ambiente para elucidar valores y desarrollar actitudes y aptitudes que permitan adoptar una posición crítica y participativa respecto de las cuestiones relacionadas, con la conservación y correcta utilización de los recursos y la calidad de vida (Novo, 2009)

Por otro lado, González en 1996, menciona que la **educación ambiental** es descrita como una nueva concepción educativa creada para dar solución a problemáticas de deterioro ambiental teniendo en cuenta la visión pedagógica por medio de las relaciones del ser humano con su entorno.

El **Manejo Integral de Residuos** es el conjunto de actividades llevadas a cabo a nivel local o empresarial y se relacionan con la vida del residuo generalmente en un proceso de cinco etapas que deben seguirse: el residuo debe recogerse, trasladarse, valorizarse en tanto materia o energía, reciclarse y tratarse, para finalmente disponerse en algún sitio controlado. (Jiménez, 2015)

Se distingue la gestión integral de residuos ya que esta incorpora las acciones normativas, operativas, financieras y de planificación que una administración municipal puede desarrollar, de acuerdo a sus indicadores propios sanitarios, ambientales y económicos para recolectar, tratar y depositar los residuos sólidos de su ciudad o municipio (GTZ-COMIA, 2003).

Una **Economía Circular** busca mantener siempre los productos, sus componentes y materiales en sus niveles de uso más altos, preserva y aumenta el capital natural, se encarga de lograr una optimización frente al rendimiento de los recursos. (Prieto, Jaca, & Ormazábal 2017). Se basa en el concepto “de la cuna a la cuna” el cual expone una manera diferente de idear, diseñar y producir de forma que los insumos o elementos puedan ser reutilizados o reciclados en su totalidad nuevamente (González, 2016)

Se fundamenta en 3 principios:

**Principio 1:** Preservar y aumentar el capital natural, controlando y equilibrando los flujos de recursos renovables. Cuando los recursos se vuelven insumos, el sistema circular los selecciona y elige tecnologías y procesos que utilizan recursos renovables, de la manera más óptima que serán de gran provecho, siempre que sea posible. Una economía circular está en las condiciones para la regeneración del suelo (Prieto, et.al, 2017).

**Principio 2:** Optimizar el rendimiento de los recursos, recirculando productos, componentes y materiales para llevarlos a su utilidad más alta, aún en los ciclos técnico y biológico. Es decir, incluir la reelaboración, renovación y el reciclaje, esto para lograr el máximo aprovechamiento de las materias y alargar su ciclo de vida (Prieto, et.al, 2017).

**Principio 3:** Reducir el daño causado a sistemas y a la sociedad, la cual considera, aspectos como la educación, el entretenimiento, la educación, con el fin de velar por la eliminación de externalidades tales como la contaminación del aire, el agua y el suelo (Prieto, et.al, 2017).

**Producción más limpia:** Estrategia ambiental de tipo preventiva integrada a los procesos, productos y servicios con el fin de mejorar y optimizar su eficiencia global a la vez que reduce los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente. Se puede aplicar a cualquier proceso, producto o servicio, y se puede considerar desde procedimientos operativos sencillos y fáciles de implementar, hasta cambios importantes, lo que significa reemplazar otros productos más eficientes por materias primas, insumos o líneas de producción (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2003).

En términos de proceso, una producción más limpia incluye el ahorro de materias primas, agua y energía, la reducción de materias primas tóxicas (toxicidad y cantidad), las emisiones al agua y a la atmósfera y los residuos. En términos de productos, la estrategia apunta a reducir el impacto del ciclo de vida del producto desde la extracción de materias primas hasta el residuo final. (Van Hoof, Monroy & Saer 2018).

La **Sostenibilidad** hace referencia a la premisa de que todos los sistemas vivos son cambiantes y la situación ideal no es eliminar los cambios sino optar por evitar la destrucción de las fuentes de renovación, a partir de las cuales el sistema puede recuperarse de las inevitables tensiones y perturbaciones a que está expuesto debido a su condición de sistema abierto, es decir obtener su capacidad de resiliencia y adaptación, así bien, la sostenibilidad a lo largo del tiempo se ha definido como el proceso de mejoramiento de la condición humana o del sistema socio-ecológico en el que participan, y a partir de ello se establece el desarrollo sostenible, el cual de una medida u otra se refiere a la preservación y mantención de la base ecológica del desarrollo y la habitabilidad y al aumento de la capacidad social y ecológica de hacer frente al cambio constante, por medio de la ampliación de las opciones disponibles para confrontar un mundo natural y social en permanente transformación. (Gallopin, 2003). En ese sentido, la educación también juega un papel importante en pro de alcanzar la sostenibilidad puesto que es el vehículo fundamental que permite formar en valores una sociedad más justa y equitativa, contemplando el ámbito social ambiental y económico (Arias, 2016).

### **10.3 Marco Conceptual.**

#### **Residuo sólido.**

“Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables” (Decreto 1077, 2015).

#### **Residuos Orgánicos**

Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar. (Zelada, 2014).

#### **Residuos inorgánicos**

Todo desecho de origen no biológico, el cual no se degrada fácilmente o de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc. (Zelada, 2014).

#### **Residuo aprovechable:**

“Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo”. (Decreto 1713, 2002).

#### **Residuo no aprovechable:**

“Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición” (Decreto 1713, 2002).

#### **Análisis de flujo de materiales:**

Es un balance de masas en las que se tienen en cuenta todas las entradas, salidas, flujos internos y stocks que pertenecen a un determinado sistema, la manera en que se conectan las fuentes, las rutas y los destinos finales de un material. Puede ser usado como un instrumento encargado de evaluar los efectos de procesos y bienes en los flujos de materiales y a partir de esto generar estrategias de minimización de los impactos ambientales, buscando así economizar energía y materiales para cierto grupo de actividades (Díaz & Leal, 2015).

## **Manejo Integral de Residuos Sólidos**

“Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o eliminación de los residuos o desechos sólidos”. (Decreto 1713, 2002).

### **Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos - PMIRS**

El Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) es una herramienta de planeación y operatividad que aumenta el aprovechamiento de los residuos sólidos y aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios a escala local. (Alarcón, 2016).

### **Generador**

“Cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del presente decreto se equipara a un generador, en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia” (Ley 253, 1996).

### **Generación**

Acto o proceso de generar residuos sólidos que pueden ser analizados y clasificados de acuerdo a sus propiedades físicas, químicas y biológicas, esta etapa es de gran importancia dentro del plan de manejo ya que a partir de ella se conoce la naturaleza de la problemática abordada (Benavides, 2011).

### **Recolección**

“Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio” (Decreto 1713, 2002).

### **Transferencia y Transporte**

La transferencia es el traslado de los residuos sólidos de un vehículo recolector de menor tamaño ya que tiene menor capacidad a uno de mayor tamaño y mayor capacidad sin que los operarios tengan contacto alguno con los residuos y evitando la exposición al aire de estos mismos. El transporte consiste en la recolección de los residuos en los vehículos designados para así ser llevados a la fase final del proceso, el relleno sanitario, pero teniendo en cuenta, primeramente, una separación en la fuente (Zelada, 2014).

### **Tratamiento:**

“Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana” (Decreto 1713, 2002).

## Disposición

“Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente” (Decreto 1713, 2002).

Un correcto manejo integral de residuos sólidos en colegios debe comprender los siguientes aspectos:

Distribución de la autoridad, funciones y responsabilidades entre las instituciones gubernamentales centrales y locales; La estructura de los sistemas institucionales responsables del PMIRS y cómo interactúan con otros sectores de la gestión urbana, procesos de organización, planificación y gestión y además la participación de otros sectores, incluso el sector privado (Schübeler, 1996), además se cuenta con una gran herramienta como lo es el PRAE.

El principal objetivo de la GIRS en las escuelas, con base a las políticas ambientales municipales, por lo general es la reducción de residuos (Choles, 2013) y la implementación de estrategias de 3R las cuales se adquieren por medio del PRAE el cual es un proyecto que busca llevar a cabo la educación ambiental y vincula líneas de acción en pro de construir un desarrollo sostenible generando espacios de participación a la comunidad educativa e invitándolos a realizar un aprovechamiento eficiente de los recursos naturales por medio de investigaciones e intervenciones (Ministerio de Educación, 2005).

### 10.4 Marco normativo.

En este apartado se recopilan los antecedentes de normatividad, así como la normatividad vigente, relacionada a los residuos sólidos en el distrito capital y en instituciones educativas del mismo, con el fin de conocer los lineamientos base para el manejo de los residuos sólidos institucionales.

Tabla 2  
*Normatividad*

Norma	Entidad	Aporte
Ley 9 de 1979	Congreso de República de Colombia	Medidas Sanitarias para la protección del medio ambiente
Ley 99 de 1993	Congreso de la República de Colombia	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones

Ley 142 de 1994	Congreso de la República de Colombia	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 1672 de 2013	Congreso de la República de Colombia	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones
Decreto 1077 de 2015	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio
Decreto 456 de 2010	Alcalde Mayor de Bogotá, D. C.	Por el cual se complementa el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (Decreto Distrital 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la implantación y regularización de bodegas privadas de reciclaje de residuos sólidos no peligrosos, no afectas al servicio público de aseo, en el Distrito Capital
Decreto 1743 DE 1994	Ministerio de Educación Nacional	Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.
Resolución 799 de 2012	UAESP	Por la cual se establece el listado detallado los materiales reciclables y no reciclables para la separación en la fuente de los residuos sólidos domésticos en el distrito capital
Resolución 754 de 2014	El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Resolución 2184 de 2019	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones

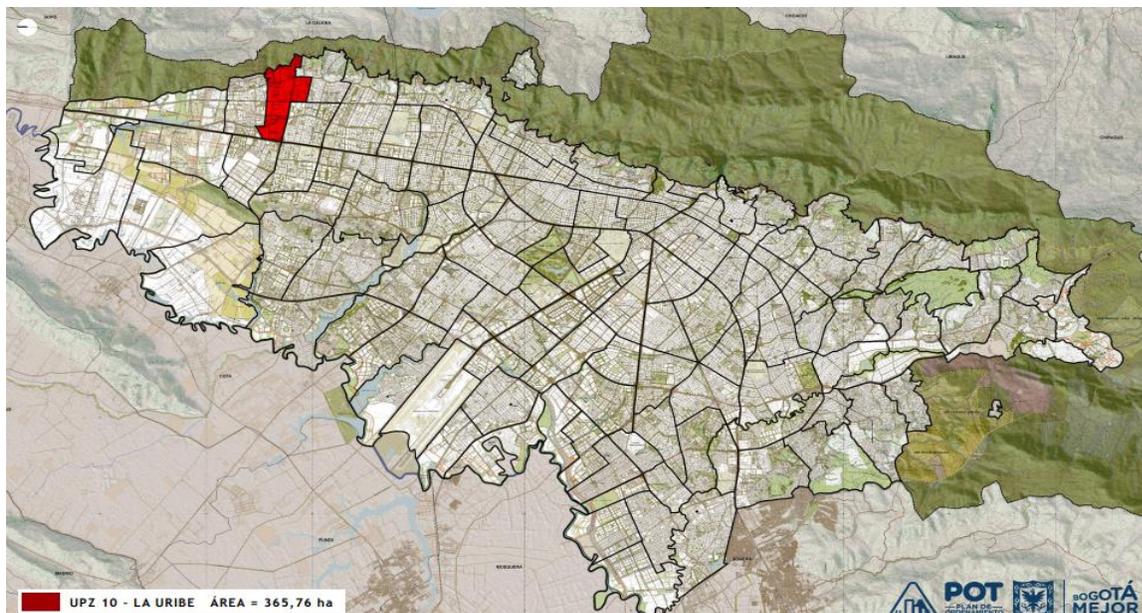
---

Normatividad vigente, nacional y distrital, cuyo objeto sea el manejo de los residuos sólidos.

Fuente: (Autores, 2020)

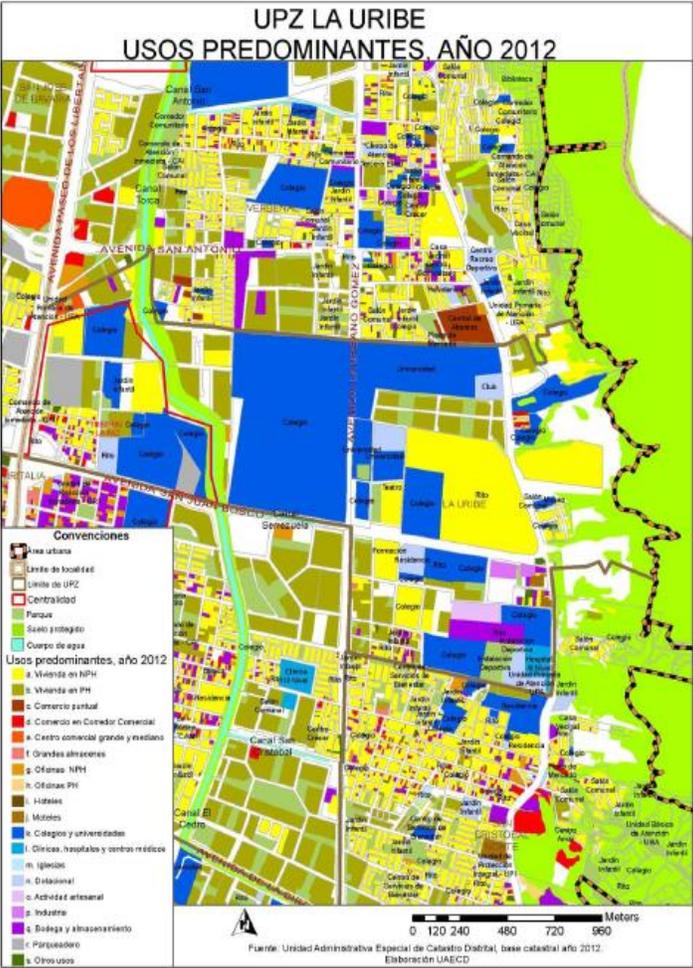
### 10.5 Marco geográfico.

El Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús se encuentra ubicado en la Calle 175 # 20 A - 26, barrio San Antonio Noroccidental (008528) perteneciente a la UPZ 10 La Uribe (Figura 1), localidad de Usaquén en Bogotá, Colombia; limita al norte con el Centro Comercial Panamá y el conjunto residencial Portal del Norte, al este con la casa de retiros Santa Rafaela María, al oeste con lote baldío y al sur con la calle 175, así como con el Éxito Norte, el conjunto residencial Portal del Comendador y el colegio Calasanz (Figura 2). La UPZ cuenta con una superficie de 345 ha, siendo el 5,3% de la localidad, el uso predominante de esta son viviendas de propiedad horizontal, seguido del uso de parqueadero y el uso de la clase colegios y universidades con 31.634 m<sup>2</sup> construidos (Trujillo, 2013, p.35).



**Figura 1.** Localización UPZ 10 La Uribe, localidad Usaquén Fuente: Alcaldía de Bogotá (s.f). Obtenido de: [http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/009-010\\_verbenal-lauribe.pdf](http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/009-010_verbenal-lauribe.pdf)

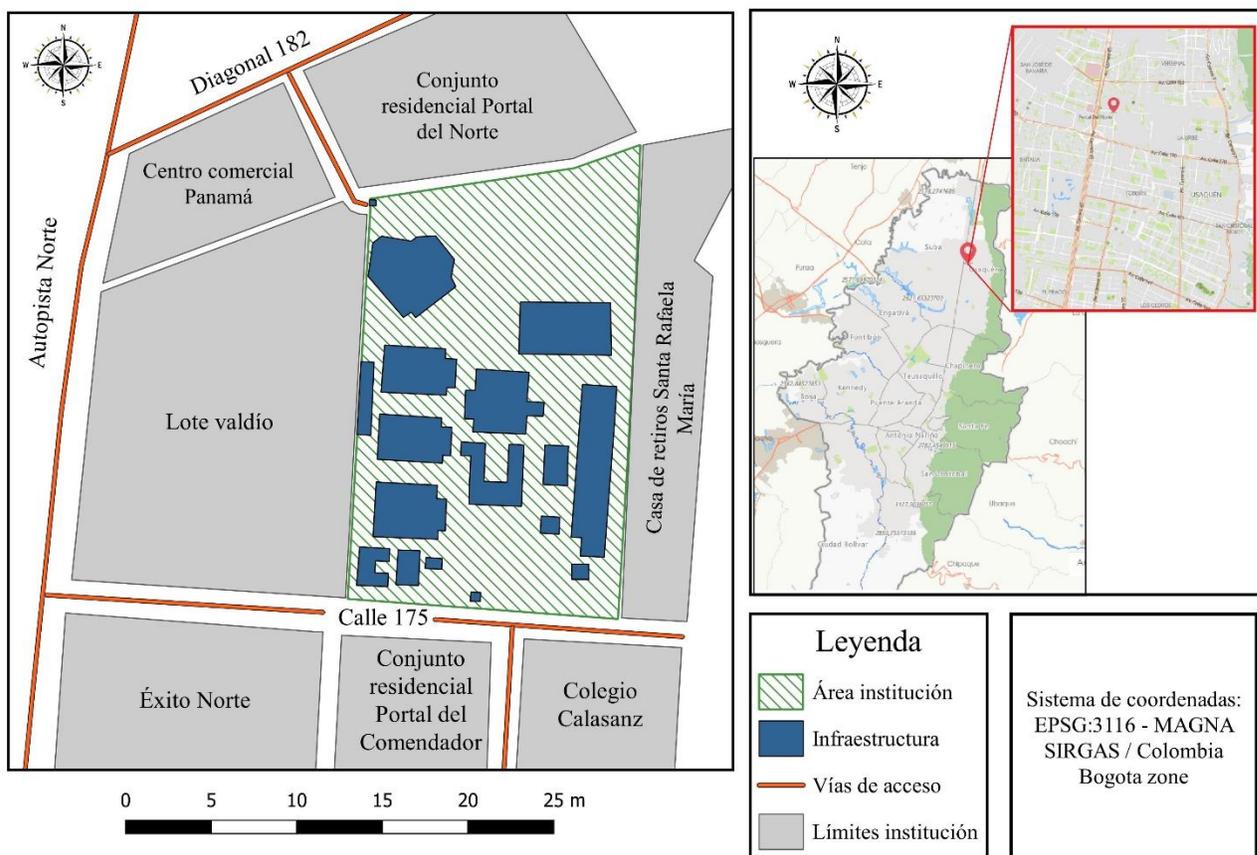
La Unidad de Planificación Zonal 10 La Uribe tiene una extensión de 345 hectáreas, equivalentes al 5,3% del suelo de la localidad. En esta UPZ se localizan 12 hectáreas de suelo protegido (Trujillo, 2013, pp. 32), cuenta principalmente con sectores normativos de comercio y servicios, residenciales, dotacionales y de estructura ecológica principal como el Parque Urbano Servitá (D. 613 de 2006, Alcaldía Mayor de Bogotá). El uso del suelo más predominante es el residencial sin embargo también cuenta con varias instituciones educativas, bodegas y establecimientos de almacenamiento, centros geriátricos, grandes almacenes como el Éxito Norte, iglesias, entre otros, evidenciados en la figura 3.





**Figura 2.** Usos predominantes UPZ La Uribe. Fuente: Trujillo (2013) página 38. Obtenido de:

<http://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/archivos/usaqu%C3%A9n.pdf>



**Figura 3.** Ubicación geográfica Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús. Fuente: (Autores, 2020)



**Figura 4.** Fachada institución educativa Colegio de Las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús Fuente: (Autores, 2020)

### 10.6 Marco institucional.

La institución educativa cuenta con 670 estudiantes, 43 docentes y 15 administrativos, su jornada es completa cuyo horario es de 7:15 AM a 3:15 PM de lunes a viernes. Los grados van desde preescolar hasta once donde el estrato socioeconómico promedio de los estudiantes es 4. Su enfoque se basa en desarrollar, con el apoyo de todos los miembros de la comunidad educativa, procesos educativos de alta calidad formando integralmente a hombres y mujeres que orienten su proyecto de vida hacia el conocimiento y la construcción participativa de la sociedad a nivel científico, tecnológico, humanístico y cultural desde una cosmovisión cristiana (Colegio de las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús, 2019).

Tabla 3

*Datos generales*

<b>Razón social:</b>	Instituto de Religiosas Esclavas del Sacratísimo Corazón de Jesús
<b>Nombre comercial del prestador:</b>	Colegio de las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús
<b>Fecha de funcionamiento:</b>	1977
<b>Número de Identificación Tributaria:</b>	860008593
<b>Representante legal:</b>	Hna. Gabriela Espinosa Espinal

<b>Localidad:</b>	Usaquén
<b>Actividad Económica:</b>	Establecimientos que prestan el servicio de educación básica primaria y básica secundaria en la misma unidad física (Decreto 1607 de 2002)
<b>Actividades o servicios contratados a terceros:</b>	<b>Frecuencia de uso de las actividades o servicios contratados:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio de transporte escolar</li> <li>• Suministro de cafetería y restaurante</li> <li>• Servicio de jardinería</li> <li>• Servicio de aseo</li> <li>• Servicio de mantenimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diario</li> <li>• Diario</li> <li>• Diario</li> <li>• Diario</li> <li>• Mensual</li> </ul>

Se describen aquellos aspectos legales, así como aquellos servicios que son tercerizados.

Fuente: (Autores, 2020)

A continuación, se describe la infraestructura de la institución:

Tabla 4

*Infraestructura*

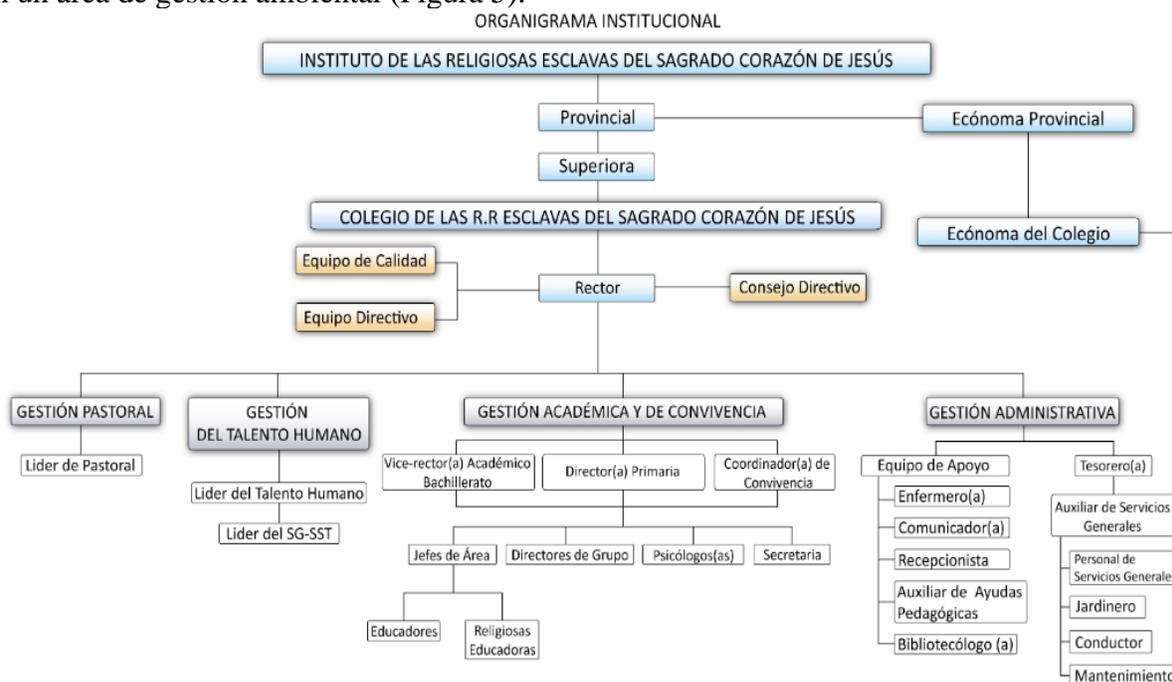
<b>Infraestructura</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>
Número de salones de clase	24	Localizados en los bloques 1, 2 y 3.
Número de cafeterías/restaurantes	2	1 restaurante con servicio de almuerzo únicamente y 1 cafetería en el coliseo con diversos servicios
Número de laboratorios	2	Localizados en el bloque 3 y 4.
Número de talleres (Artes, teatro, música y danzas)	4	Taller de artes: Bloque 2 Taller de teatro: Coliseo Taller de música: Bloque 4 Taller de danzas: Auditorio (Bloque 4)
Número de auditorios	1	Localizado en el bloque 4

Número de coliseos	1	Localizado por la salida norte de la institución.
Biblioteca	1	Localizada en el bloque administrativo.
Puntos de atención médica	1	Localizado en el bloque administrativo

Descripción de la infraestructura en la institución educativa, se sugiere ver el anexo 7 (Plano de la institución).

Fuente: (Autores, 2020)

La máxima autoridad de la Institución es la superiora y el rector junto con el consejo directivo, el equipo de calidad y el equipo directivo, cuentan con cuatro áreas de gestión dentro de las cuales está la gestión pastoral, gestión del talento humano, gestión académica y de convivencia y la gestión administrativa. Cabe destacar que la institución no cuenta con un área de gestión ambiental (Figura 5).



**Figura 5.** Organigrama Colegio de las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús.

Fuente: Colegio de las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús. Obtenido de:

<http://colegioesclavas.edu.co/wp/gestion/>

## **11 Marco Metodológico.**

### ***11.1 Enfoque.***

El enfoque de la investigación es mixto ya que para las respectivas actividades se implementarán técnicas y herramientas que pueden arrojar relaciones entre variables cualitativas y cuantitativas, que permitan establecer un resultado partiendo de la premisa de que una variable puede ser el complemento de la otra. Para el diseño del PMIRS, en un comienzo (diagnóstico ambiental) se necesitan valores cuantitativos que puedan indicar numéricamente el conocimiento de la comunidad educativa respecto al manejo de los residuos, así como evaluar cuantitativamente el cumplimiento ambiental de la institución. Cabe resaltar que estos datos cuantitativos parten de técnicas cualitativas que a través de herramientas como softwares se pueden convertir en datos numéricos. Por otro lado, cualitativamente se realizará la caracterización de los residuos que se están generando partiendo de sus cualidades, sus propiedades y principales características que ayuden a su adecuada clasificación, aprovechamiento y/o disposición final.

### ***11.2 Alcance.***

Según Sampieri, Jiménez & Baptista (2014, p.4) “una investigación puede caracterizarse como básicamente exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, pero no situarse únicamente como tal”, es por esta razón que nuestra investigación es tipo correlacional basada en la descripción de ciertos elementos que a continuación son mencionados.

#### ***11.2.1 Descriptivo***

Sampieri, et.al define en el libro *Metodología de La Investigación sexta edición* del 2014, página 92, el alcance descriptivo como aquel que busca medir o recoger información de forma independiente o conjunta de un tema en específico o de varios temas, que puedan relacionarse con un mismo fin pero su objetivo no es indicar cómo se relacionan estos, en la investigación para la elaboración de la propuesta del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) se busca recolectar información y describir las características de los residuos sólidos y el estado actual de la institución, esto mediante la observación y diligenciamiento de la lista de chequeo y la identificación de actores involucrados, así como la evaluación del manejo de residuos sólidos que se está llevando a cabo actualmente.

#### ***11.2.2. Correlacional***

Sampieri, et.al (2014, p. 93) define el alcance correlacional como “aquel que tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular”, a partir de esto el trabajo investigativo busca encontrar la relación entre las variables cualitativas y cuantitativas analizadas, esto a partir del diagnóstico realizado en el alcance descriptivo, por otro lado correlacionar las variables cuantitativas para conocer las tasas de generación dentro de la institución.

### ***11.3 Método.***

Newman (2006, p. 185) define a los métodos investigativos que se usan en el razonamiento deductivo como aquellos que proporcionan recursos para relacionar la teoría y la observación, además de que permite deducir a partir de la teoría los fenómenos que habrán de observarse, las deducciones hechas a partir de la teoría pueden proporcionar hipótesis que son parte esencial de la investigación científica, Por otro lado, define que el “método inductivo se conoce como experimental y sus pasos son: 1) Observación, 2) Formulación de hipótesis, 3) Verificación” (Newman, 2006, p. 187)

La inducción y la deducción se complementan mutuamente: mediante la inducción se establecen generalizaciones a partir de lo común en varios casos, luego a partir de esa generalización se deducen varias conclusiones lógicas, que mediante la inducción se traducen en generalizaciones enriquecidas, (Rodríguez, Pérez & Alipio 2017) Por ésta razón se utilizarán estos dos métodos ya que permiten que la investigación se complemente y podamos realizar deducciones como por ejemplo de las entrevistas, y a partir de esto se puedan realizar inducciones de esto.

### ***11.4 Técnicas.***

Se usa la entrevista como una técnica muy útil para la investigación cualitativa en cuanto al diagnóstico (fase de exploración) y/o la recolección de datos primarios, trae consigo grandes ventajas sobre todo en estudios descriptivos (Díaz, García, Hernández & Ruíz, 2013, pág 163). “La entrevista se complementa con otras técnicas de acuerdo a la naturaleza específica de la investigación” (Díaz, et.al, 2013, pág 163) es por esto que se usan otras técnicas como la encuesta, esta técnica es ampliamente utilizada como procedimiento dentro de la actividad investigativa puesto que permite obtener y elaborar datos de manera rápida y eficaz (Anguita, Labrador & Campos, 2002).

Además de las técnicas ya mencionadas, se pueden incluir otras de tipo analítico y observacionales, Sampieri, et.al (2014, pág 251) define como técnica el análisis de contenido cuantitativo, el cual se encarga de estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera “objetiva” y sistemática, así como cuantificar los mensajes o contenidos en categorías y subcategorías, y los somete a análisis estadístico. La observación se usa como una técnica que mediante la aplicación de ciertos recursos permite la organización, coherencia y facilidad de los esfuerzos realizados durante el desarrollo de una investigación, todo esto dependiendo del método utilizado (Campos & Lule, 2012).

Adicional, López & Flores (2013) definen al análisis FODA y/o DOFA como aquella técnica que permite realizar, como lo dice la propia palabra, análisis de problemas de la organización buscando generar alternativas de resolución a los mismos. Para realizar este análisis se deben identificar aquellas Fortalezas, Debilidades, Oportunidades, tanto aprovechadas como no aprovechadas; y Amenazas a partir de los diagnósticos o información recolectada del contexto de la propia organización.

En cuanto a las encuestas, el primer paso para su realización es elegir el tamaño de la muestra, “el tamaño de la muestra es el subconjunto identificado y seleccionado de la población para la encuesta, elegido porque representa al grupo entero” (Gates &

McDaniel, 2016, p.). Para poder aplicar esta técnica es necesario conocer la muestra apropiada para la población, para esto se tendrá en cuenta la fórmula para una población finita.

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

**Ecuación 1.** Tamaño de la muestra población finita (Jany, 2009, p. 188)

Donde,

n= Población o universo

Z = Nivel de confianza

Cuando el nivel de confianza es del 90 % el valor de Z será igual a 1,65

Cuando el nivel de confianza es del 95 % el valor de Z será igual a 1,96

Cuando el nivel de confianza es del 98 % el valor de Z será igual a 2,33

Cuando el nivel de confianza es del 99 % el valor de Z será igual a 2,57

P = Probabilidad de éxito

Q = Probabilidad de fracaso

e = Precisión

### ***11.5 Instrumentos.***

Los instrumentos que se usan para cada técnica varían con respecto a la naturaleza de ésta, en la entrevista se puede utilizar como instrumento, al momento de la planificación, formatos para la recolección de información que nos permitan plantear los objetivos y preguntas guía (Díaz, et.al, 2013). En cuanto a la técnica de encuesta Anguita, et.al (2002, pág 527) define como el “instrumento básico, el cuestionario” debido a al asilamiento preventivo obligatorio se deben usar instrumentos como Google Formularios, en éste se pueden enlazar las preguntas formuladas en un medio digital al acceso de toda la comunidad educativa. En la técnica de observación, se utilizan “instrumentos como la guía de observación y el diario de campo mediante la utilización de categorías previamente codificadas para así poder obtener información controlada, clasificada y sistemática” (Campos & Lule, 2012, pág 54) en la presente investigación se reúne el diario de campo y la guía de observación en un formato denominado lista de chequeo.

Para el análisis cuantitativo de las listas de chequeo y encuestas se deben utilizar instrumentos que nos permitan analizar la distribución de frecuencias, para esto Sampieri, et.al (2014) define el uso de tablas de frecuencia, tablas cruzadas, gráficos o histogramas, polígonos de frecuencias, entre otros. Las tablas cruzadas bivariadas se refieren a cuando, como lo dice la palabra, la tabla cruza dos variables, para esto debe existir una fila y una columna ocupada por totales, así como aquellos niveles que se están cruzando (Pedraza & Cáceres, 2000)

En cuanto a los análisis cualitativos, según Díaz & Leal, (2015) el análisis de flujo de materiales puede ser usado como un instrumento cuyo fin pretende no sólo evaluar los efectos de procesos y bienes en los flujos de materiales si no que controlar aquellos flujos mediante estrategias de minimización de impactos ambientales.

Talancón, H. (2007) define a la matriz FODA como instrumento para realizar análisis organizacional en busca de identificar aquellos factores que afectan las metas de la organización de manera práctica y mucho más gráfica. Además, menciona que esta se puede considerar como un punto de partida para la formulación o elaboración de estrategias debido al análisis que conlleva la formulación de la matriz como tal.

### **11.6 Diseño metodológico.**

Para la realización del diseño del PMIRS en la institución educativa fue necesario realizar en la primera fase revisión bibliográfica que brindara las herramientas para llevar a cabo el diagnóstico inicial y que información debería tenerse en cuenta para cumplir con tal fin, para esto se identificaron técnicas como: visita técnica, observación, entrevistas, encuestas y la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos generados, a partir de esto se realizó el diligenciamiento de la lista de chequeo en la visita técnica y la realización de entrevista a directivos y personal del aseo general, seguido a esto se realizó una encuesta virtual a una muestra de 252 personas de las 728 pertenecientes a la totalidad de la comunidad educativa. Para llevar a cabo la caracterización de los residuos se recurrió a la metodología de análisis de flujo de materiales.

En cuanto a la segunda fase del proyecto se realizaron los respectivos análisis de resultados obtenidos en el diagnóstico, para evaluar así las herramientas con las que contaba el colegio para fortalecerlas y también con las que no contaba para crear estrategias y programas con actividades estipuladas, cronograma y presupuesto. Finalmente, para dar inicio a la tercera y última fase del proyecto se realizó el Plan de Manejo Integral de Residuos con ayuda de revisiones documentales bibliográficas y los datos obtenidos del Colegio, teniendo en cuenta las diferentes etapas como generación, almacenamiento, transporte, recolección y finalmente la implementación de una estrategia lúdica y eficaz vinculada a los programas de capacitación y educación ambiental, separación en la fuente, aprovechamiento y minimización.

A continuación, se muestra la esquematización y descripción de la metodología aplicada para el cumplimiento de los objetivos específicos:

Tabla 5  
*Matriz de Variables Objetivo específico 1*

<b>Dimensión</b>	<b>Variable</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Indicador/descriptor</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Ecológica	Residuos sólidos	Manejo	Tipo de manejo	Encuesta-entrevista	Diagrama
Social	Identificación de los actores involucrados	Tipo Rol que desempeña	Número de personas	Entrevista	Formato de entrevista

	Conceptos asociados a los residuos sólidos (Educación ambiental)	Nivel de conocimiento	% de conocimiento de conceptos básicos	Encuesta virtual	Formulario de encuesta virtual
Económico	Costo	Manejo actual	Valor monetario	Presupuesto	Tabla de presupuesto

Fuente: (Autores, 2020)

Tabla 6  
Matriz de Variables Objetivo específico 2

Dimensión	Variable	Aspecto	Indicador	Técnica	Instrumento
Ecológica	Residuos sólidos	Tipo	Tipos de residuos sólidos generados	Análisis de flujo de materiales	Diagrama de flujo de materiales
	Plan de manejo integral de residuos sólidos	Diseño	PMIRS 2021-2022	Recolección y análisis de información cualitativa	Documento
Social Económica	Comunidad educativa	Participación	Cantidad de personas vinculadas		Documento
	Costo	Diseño e implementación	Costo monetario	Presupuesto de implementación del PMIRS	Tabla de presupuesto
Económica	Costo	Diseño e implementación	Costo monetario	Presupuesto de implementación del PMIRS	Tabla de presupuesto

Fuente: (Autores, 2020)

Tabla 7  
Matriz metodológica

	Actividades	Enfoque	Alcance	Método	Técnicas	Instrumentos
Objetivo específico 1	Identificación de los actores involucrados	Cualitativo	Descriptivo	Deductivo	Entrevistas	Formato de entrevista
	Línea base -Diagnóstico: Evaluación del manejo de residuos sólidos en todas las etapas y su cumplimiento con la normatividad	Mixto	Descriptivo	Inductivo	Observación	Formato lista de chequeo
	Línea base – Diagnóstico: Determinar el conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos de la comunidad educativa	Cualitativo	Descriptivo	Inductivo	Encuesta virtual	Formulario virtual
	Análisis estadístico de las encuestas y listas de chequeo realizadas	Cuantitativo	Correlacional	Inductivo	Análisis estadístico	Tablas de frecuencia, tablas cruzadas y gráficos
Objetivo General	Análisis de flujo de materiales	Cualitativo	Descriptivo	Deductivo	Análisis cualitativo	Diagrama flujo de materiales
Objetivo específico 2	Análisis DOFA a partir del diagnóstico ambiental	Cualitativo	Descriptivo - Correlacional	Inductivo	Análisis DOFA	Matriz DOFA
	Definir estrategias lúdicas, creativas y eficaces para el correcto manejo de residuos sólidos, a partir de lineamientos ecológicos, económicos y sociales	Mixto	Descriptivo - Correlacional	Inductivo	Programas de manejo	Formato fichas de programas
Objetivo específico 3	Estructurar plan de contingencia según riesgos identificados	Cualitativo	Descriptivo	Deductivo	Identificación de riesgos	Plan de contingencia
	Diseño del PMIRS de acuerdo a la normatividad vigente, énfasis: NTC ISO 14001	Cualitativo	Descriptivo-Correlacional	Inductivo	Recolección de información y bibliográfica	Documento técnico

Metodología aplicada a las actividades propuestas para cada objetivo de la investigación.  
Fuente: (Autores, 2020)

### 11.7 Plan de trabajo.

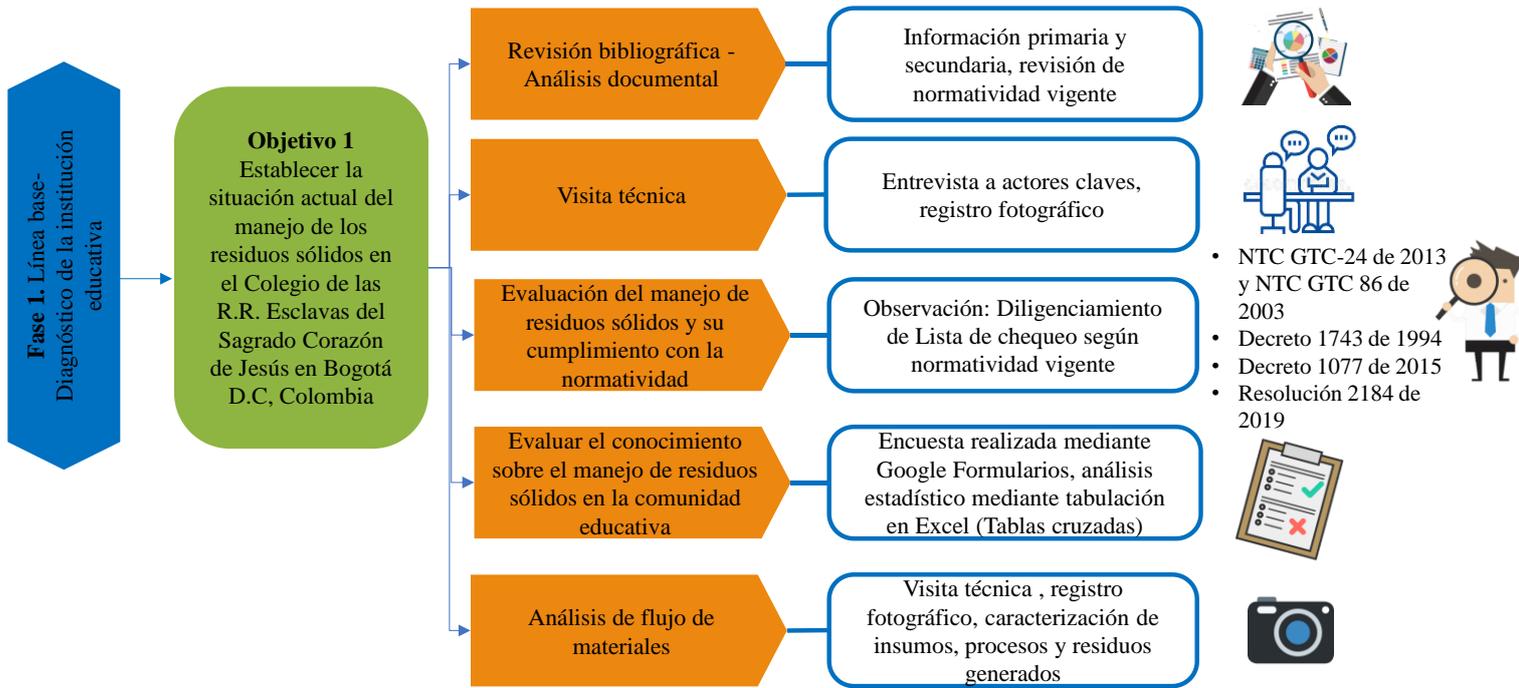


Figura 6. Plan de trabajo fase I. Fuente: (Autores, 2020)

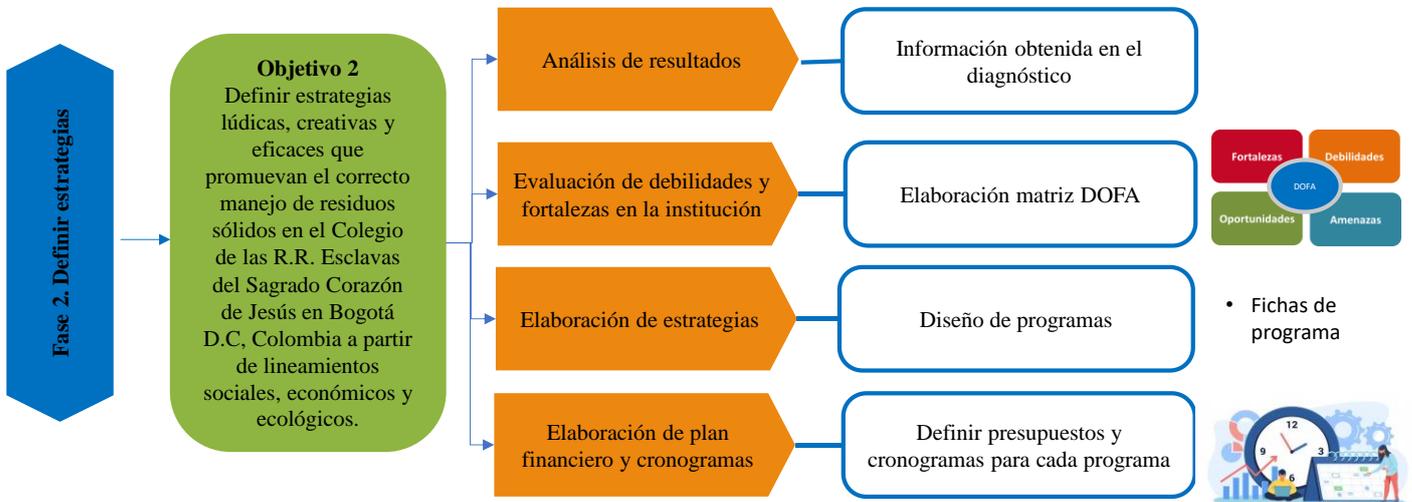


Figura 7. Plan de trabajo fase II. Fuente: (Autores, 2020)

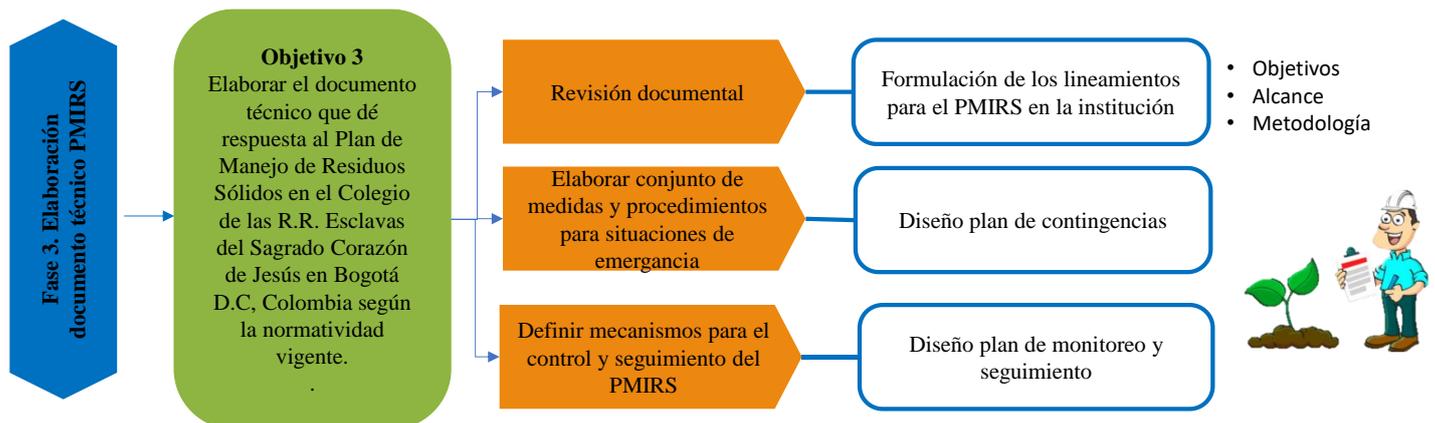


Figura 8. Plan de trabajo fase III. Fuente: (Autores, 2020)

## 12 Aspectos éticos

De acuerdo con los principios establecidos en la Resolución 008430 de 1993, la presente investigación se define según los parámetros presentados en el Art. 11 como tipo a, siendo una investigación sin riesgo. Asimismo, se asegura que los datos e información presentados en el proyecto de investigación son veraces y pueden ser comprobados, así como que se informó a la institución educativa y la comunidad perteneciente a ella el propósito de la presente investigación.

Se explicó claramente a los participantes en las encuestas el tratamiento que se le daría a sus respuestas, además se hizo énfasis en informar a la comunidad educativa del objetivo de la misma. A continuación, se presenta la información presentada previa al desarrollo de la encuesta (Figura 9)



*Figura 9. Aspectos éticos encuesta. Fuente: (Autores, 2020)*

## 13 Resultados, Análisis y discusión de resultados.

### 13.1 Objetivo Específico 1

- Establecer la situación actual del manejo de los residuos sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia.

Para la ejecución del objetivo específico 1 se usaron las técnicas de entrevista, mediante visitas técnicas, para la identificación de actores claves. A partir de esto se edificó la encuesta mediante el cuestionario (Anexo 4), esta encuesta fue divulgada por Google Formularios y fue tabulada mediante el software Microsoft Excel donde se realizaron tablas cruzadas a partir de la función de tablas dinámicas del software. Además, se utilizó la técnica de observación mediante la lista de chequeo (Anexo 6) para llegar a establecer el cumplimiento normativo del manejo de los residuos sólidos en la institución educativa. Por último, se realiza el análisis de flujos de materiales a partir de la diagramación de procesos, esto de forma cualitativa, según los insumos y aquellos posibles escenarios de generación de los residuos sólidos que se den en la institución a partir de lo observado.

### 13.1.1 Entrevista.

Mediante la realización de una visita técnica al lugar de estudio, en este caso la institución educativa, se llevó a cabo una entrevista a los directivos, profesores encargados del PRAE y personal de servicios generales, a partir de esto se lograron identificar los siguientes aspectos relevantes dentro de la investigación:

Se identificó que, con respecto a los programas de recolección de residuos sólidos, la institución cuenta con un convenio con la asociación ARRECOL, los cuales recogen los residuos aprovechables tales como plástico (botellas + tapas), papel, cartón y vidrio y le entregan un reporte al colegio a cerca de la tasa de generación mensual de los mismos.

Tabla 8

*Resultados encuesta*

<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
¿Existe un PMIRS en la institución o se ha implementado uno anteriormente?	“No, hasta el momento no se ha creado un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos.”
¿Realiza el colegio algún tipo de aprovechamiento con los residuos tales como: plástico, papel, cartón y vidrio?	“No directamente, el colegio entrega este tipo de residuos a un gestor llamado ARRECOL, el cual realiza el aprovechamiento de estos y nos proporciona un informe mensual sobre su generación y gestión.”
¿Realiza el colegio algún tipo de aprovechamiento con los residuos orgánicos biodegradables?	“No, pero estamos interesados en realizar compostaje en la institución ya que se implementaron huertas urbanas y por ahora requerimos de la compra de abono.”
¿Qué técnicas de separación de residuos manejan actualmente?	“Contamos con un punto ecológico y en las aulas de clase se separa lo que es papel, cartón y plástico del resto de residuos.”
¿Cuentan con una ruta de recolección interna?	“Al finalizar la jornada dos personas de servicios generales se encargan de recoger los residuos por bloque simultáneamente y finalmente los jardineros los recogen y los llevan al centro de acopio que corresponda”
¿Cuenta el colegio con cuartos de almacenamiento temporal?	“Si, existen dos centros de acopio, uno para residuos como cartón y papel y el otro para los residuos restantes (orgánicos), cerca de la huerta urbana se almacenan en una lona grande residuos de plástico como botellas PET y tapas”
¿Cuál es el horario de recolección de residuos y que empresa se encarga de ello?	“La empresa Promoambiental S.A.S se encarga de la recolección los días martes, jueves y sábados”
¿El colegio desarrolla estrategias de educación ambiental?	“Si, al año se realizan campañas enfocadas al cuidado del medio ambiente y se asignan líderes en diferentes grados para que se lleven a cabo diferentes actividades lúdicas y de aprendizaje”

Encuesta realizada a funcionarios de la Institución educativa.

Fuente: (Autores, 2020)

Respecto a las etapas del manejo de los residuos sólidos, se identificó que

En cuanto a la recolección de residuos interna de la institución se identificó que cuentan con una ruta de recolección interna establecida, cumpliendo con un horario de recolección al finalizar cada jornada estudiantil (Tabla 9). La ruta inicia en los salones de clase por las personas de aseo general, para esto se requiere de dos personas para cada bloque (1, 2 y 3), es decir seis en general, los cuales recolectan los residuos simultáneamente por cada pasillo (Una persona por el pasillo derecho y otra por el pasillo izquierdo) y los ubican en las entradas de los mismos, esto es conocido como puntos de acopio intermedios.

Simultáneamente, un jardinero recolecta y despapela las canecas de los exteriores como coliseo, los pasillos de bloque 4, restaurante y canchas deportivas, mientras que el segundo jardinero recolecta los residuos generados en los bloques administrativos, pasillos y los puntos de acopio intermedios de los bloques de salones. Los residuos recolectados por los jardineros son transportados en carros recolectores verticales de dos ruedas durante el cumplimiento de la ruta, una vez se encuentran en el carro recolector son transportados al centro de acopio de residuos no aprovechables y aprovechables. La ruta interna se describe gráficamente mediante el plano de la institución y los puntos de separación de residuos ubicados en cada zona de la institución (Ver figura 10).

Los residuos aprovechables son recolectados por la empresa ARRECOL para su respectivo aprovechamiento y los residuos no aprovechables son recolectados por la empresa Promoambiental los días martes, jueves y sábado.

Tabla 9.

*Horario ruta de recolección interna*

<b>Horario de ruta interna</b>		<b>Clasificación recolectada</b>
		Orgánicos Biodegradables
Exteriores: Coliseo, pasillos bloque 1,2,3 y 4, cafetería	3:00 P.M. – 3:45 P.M.	No aprovechables
		Aprovechables
		Orgánicos Biodegradables
Salones de clase	3:00 P.M. – 3:30 P.M.	No aprovechables
		Aprovechables

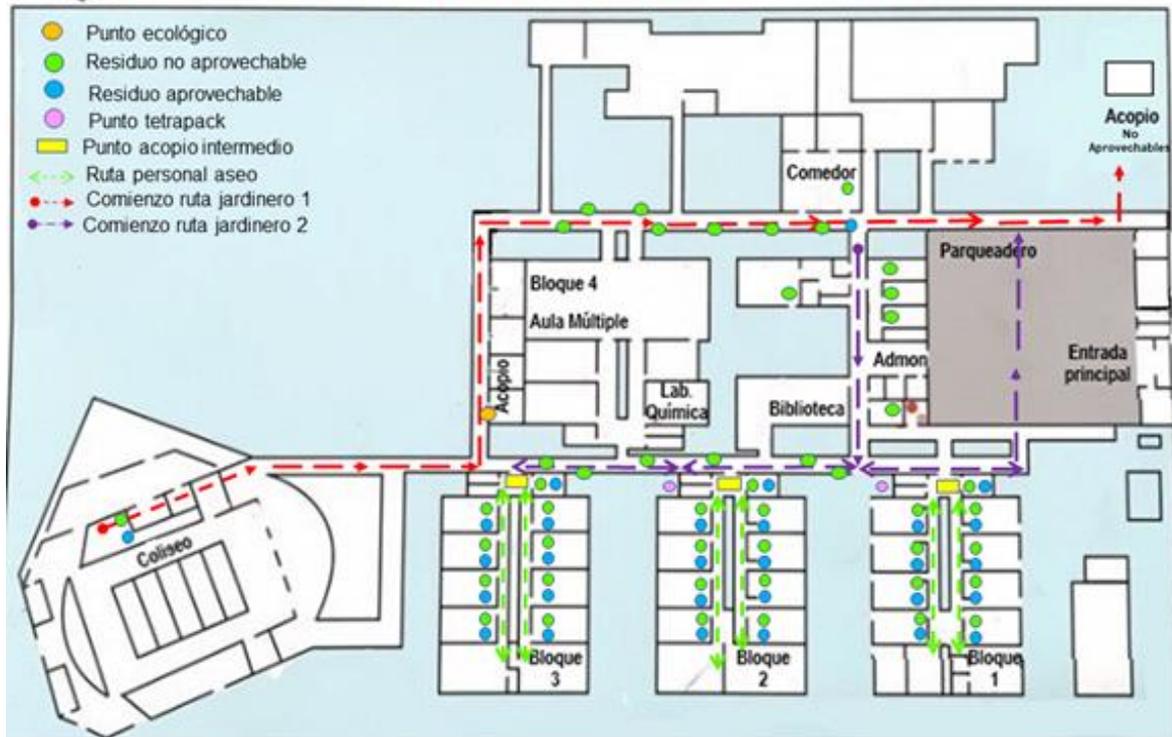
Horario de recolección identificado mediante la técnica de entrevista.

Fuente: (Autores, 2020)



## COLEGIO DE LAS R.R ESCLAVAS DEL SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS

### RUTA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS



**Figura 10.** Ruta interna de recolección de residuos sólidos. Fuente: Adaptado Colegio de las R.R Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús.

### 13.1.2 Encuesta.

Para aplicar esta técnica se requiere realizar un muestreo probabilístico para lo cual se debe definir la muestra de personas que deben ser encuestadas para lograr aquellos porcentajes permisibles de error y de nivel de confianza. Para esto, se hace uso de la fórmula 1 mencionada en el apartado 11.4 donde se define el error máximo aceptable, el cual es aquel porcentaje de error potencial que se admite como tolerancia a que la muestra no sea representativa de la población, con un valor de 5%, el cual acepta que, en cien personas, existen cinco posibilidades de equivocación.

Asimismo, se establece el nivel de confianza con un valor de 95 %, el cual se traduce como el porcentaje de probabilidad para acertar en la representatividad de la muestra. Para aplicar la fórmula en la investigación se tomaron los siguientes datos:

$N = 728$

$Z = 95\% = 1.96$

$P = 50\% = 0.5$

$Q = 50\% = 0.5$

$e = 5\%$

De donde:

$$n = \frac{(1.96^2)(728)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(728 - 1) + (1.96^2)(0.5)(0.5)} = 251.69$$

**Ecuación 2.** Tamaño de la muestra

A partir de la fórmula se pudo determinar que el tamaño de la muestra es de 252 personas.

Esta técnica fue aplicada en la institución, según la muestra determinada previamente, mediante la creación de la herramienta cuestionario (Anexo 4), este fue digitalizado en Google Formularios, una herramienta de Google que permite el diligenciamiento de cuestionarios de forma digital y remota, esto de acuerdo a la situación del Covid-19 la cual dificultó la realización de esta de manera presencial durante el desarrollo de una jornada académica normal. El cuestionario contiene 19 preguntas relacionadas con separación en la fuente, almacenamiento temporal y aprovechamiento de residuos sólidos y fue divulgado con la ayuda de los docentes de la institución educativa, los cuales proporcionaron el link de diligenciamiento a administrativos, docentes y estudiantes de bachillerato.

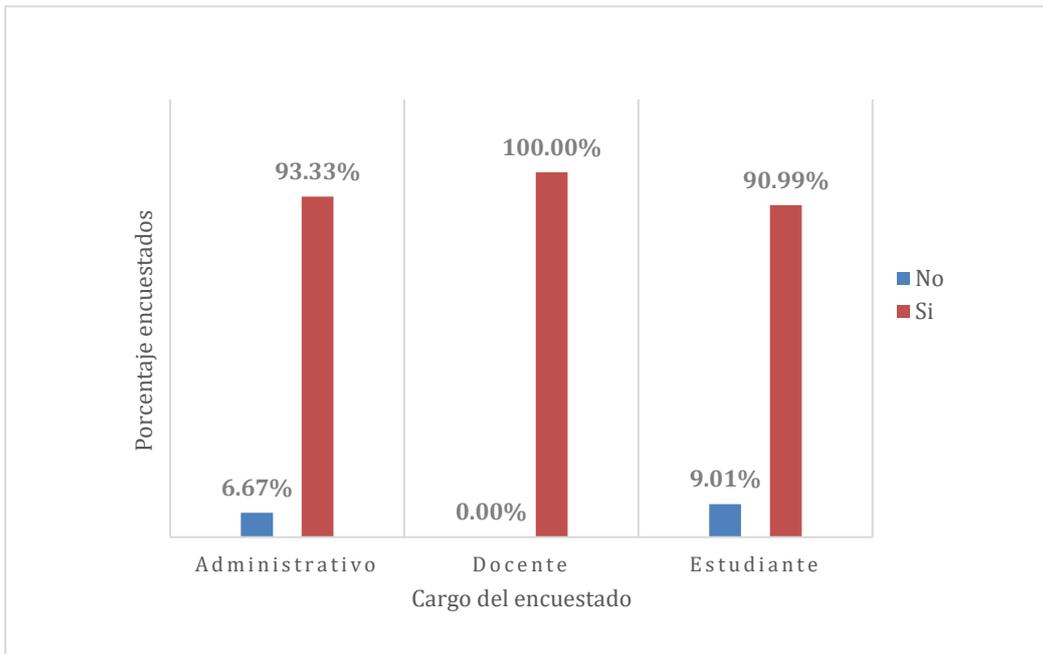
Para cerciorarse de que la muestra de la población respondiera en su totalidad, la base de datos descargable de Excel fue la herramienta clave para la identificación de las 252 respuestas por medio de la información personal de los encuestados tales como: correo, nombres, grado o cargo del encuestado.

#### *13.1.2.1 Resultados encuesta.*

Los resultados de la encuesta fueron tabulados mediante el software de hojas de cálculo Microsoft® Office Excel puesto que este permite realizar análisis estadísticos precisos, así como hacer uso de diferentes herramientas dentro del programa como las tablas dinámicas. A partir de la creación de tablas dinámicas, se pueden generar tablas cruzadas las cuales nos permiten analizar a gran detalle los resultados de la encuesta por medio de la generación automática de gráficos de barras y torta.

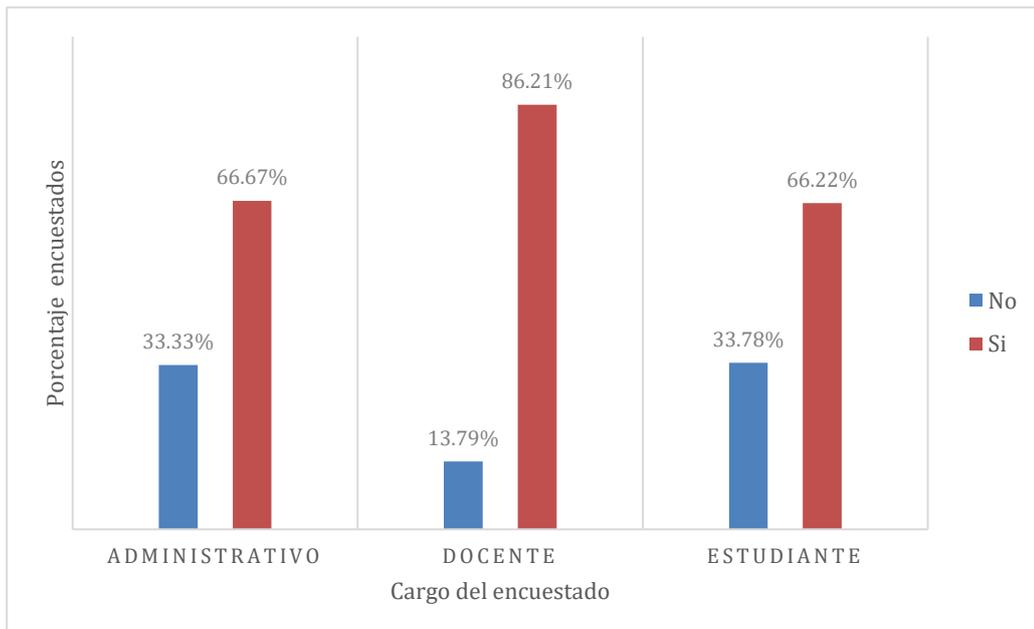
#### Sección 1. Residuos sólidos.

Como se puede ver en la Figura 10, únicamente el 9,01% es decir 20 estudiantes no tienen conocimiento sobre qué es un residuo sólido, de estos el 16,07% pertenecen al grado sexto (9 estudiantes), seguido del 8,57% perteneciente al grado octavo (3 estudiantes) y 7,69% de noveno grado (8 estudiantes), mientras que los administrativos y docentes demuestran que al parecer lo tienen claro, esto demuestra que el concepto si ha sido identificado en algún momento de su vida escolar, pero que las capacitaciones no han sido del todo claras para el porcentaje mencionado de los estudiantes que señalaron el no en su respuesta.



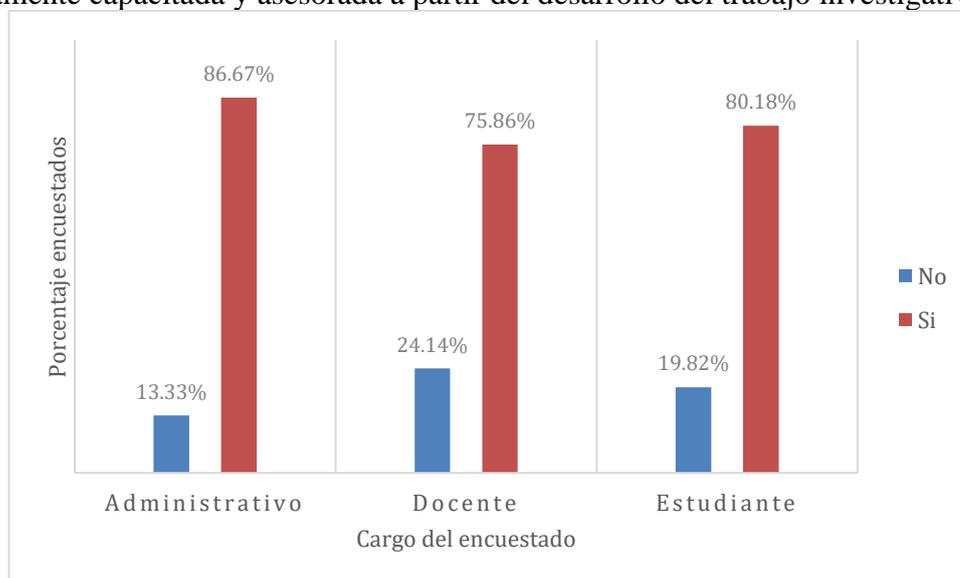
**Figura 11.** *¿Conocía usted el siguiente concepto? Residuo sólido. Fuente: (Autores, 2020)*

A partir de los resultados de la Figura 11 es posible deducir que en su mayoría, 25 docentes (86,21%), 147 estudiantes (66,22%) y 10 administrativos (66,67%), conocen a cerca de la separación en la fuente que se lleva a cabo para los residuos, sin embargo también hay un porcentaje importante de 5 administrativos (33,33%) y 75 estudiantes (33,78%) de los cuales el (25,33%) pertenecen a los estudiantes del grado noveno que no tienen claro el concepto lo cual indica que es necesario llevar a cabo una correcta capacitación a toda la comunidad educativa con el fin de que todos puedan reconocer la separación en la fuente.



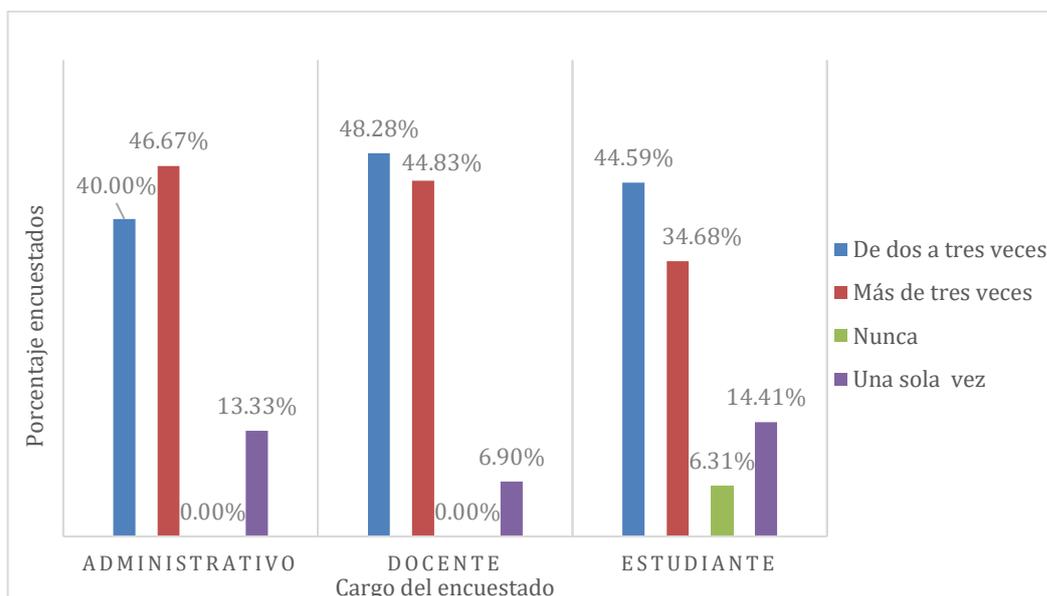
**Figura 12.** *¿Conocía usted el siguiente concepto?: Separación en la fuente: Actividad de seleccionar y almacenar los diferentes residuos sólidos en su lugar de origen, para facilitar su posterior manejo y aprovechamiento. Fuente: (Autores, 2020)*

Según los resultados obtenidos en esta pregunta la mayoría de encuestados reconoce los conceptos asociados al manejo de residuos sólidos o al menos algunos de ellos, 86,67% de los encuestados pertenece a los administrativos, es decir, 13 además del 75,86% (22 docentes) y el 80,18% de estudiantes (178). Sin embargo, de esta última población el 19,62% (44) desconocen las etapas de un manejo de residuos sólidos, en su mayoría en el grado sexto y noveno, para aquellos que comprenden los conceptos obtienen una herramienta de gran ayuda en el momento de realizar programas y proyectos de capacitación e interacción de la comunidad educativa con respecto a las etapas que se incluyen dentro del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, el resto de la comunidad será debidamente capacitada y asesorada a partir del desarrollo del trabajo investigativo.



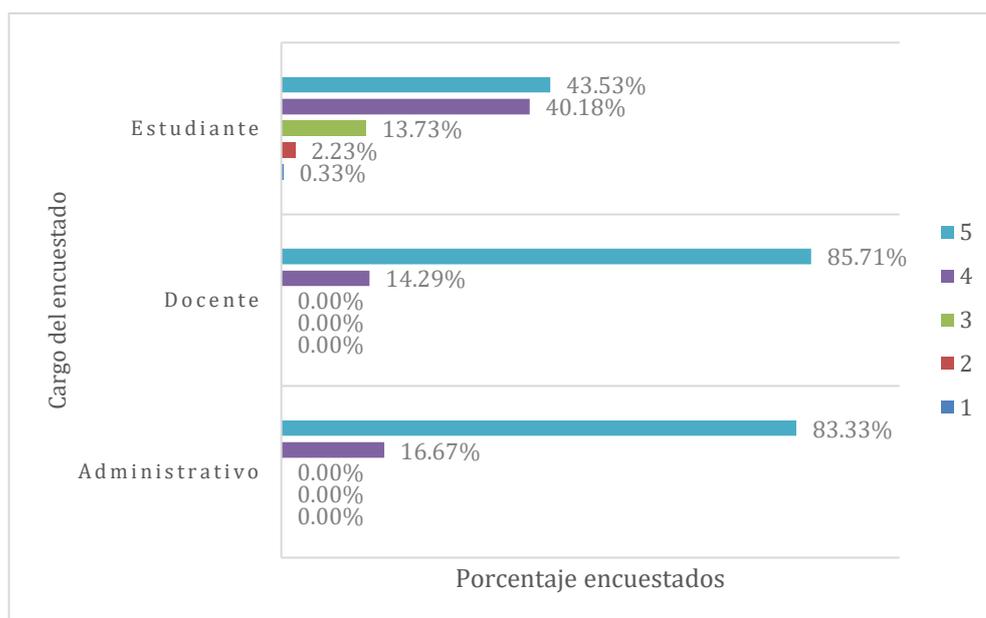
**Figura 13.** *¿Conocía usted el siguiente concepto: Manejo de Residuos Sólidos: Almacenamiento, recolección, segregación o separación en la fuente, transporte, tratamiento y disposición final? Fuente: (Autores, 2020)*

La mayoría de docentes, estudiantes y administrativos han recibido charlas y/o asesorías acerca del manejo de residuos sólidos de dos a tres veces o incluso más de tres veces, lo cual indica que han adquirido un conocimiento previo acerca del tema, administrativos y docentes expresan que todos han recibido al menos una sola vez charlas y en cuanto a los estudiantes, el 6,31% (14 estudiantes) indican que nunca han recibido ninguna asesoría. Estos pertenecen a los grados noveno con el porcentaje más alto 31,31% y seguido por los grados sexto y once con un 17,17%, lo cual significa que es necesario que todos los estudiantes de la institución reciban nuevas capacitaciones sobre el manejo de residuos para así lograr una uniformidad en la información acerca del tema en cuestión.



**Figura 14.** ¿Con qué frecuencia ha recibido charlas y/o asesorías sobre el manejo de residuos sólidos? Fuente: (Autores,2020)

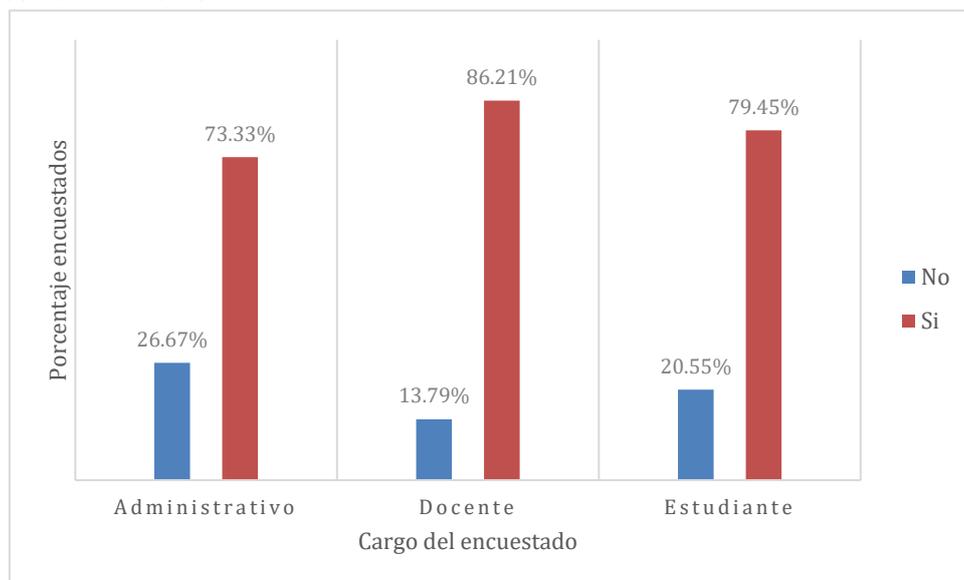
En una escala donde 1 les es indiferente y 5 muy relevante, los estudiantes de 6-11 consideran que es muy relevante la implementación de un PMIRS en la institución educativa con un 43,53%, el 40,18% consideran que es relevante, y sólo el 0,33% consideran que les es indiferente, es decir que la mayoría de los estudiantes encuestados coincidieron que si tiene un alto grado de relevancia que el colegio cuente con un plan de manejo de residuos, atendiendo a la necesidad de hacer una mejor disposición y en algunos casos aprovechamiento de los residuos que la comunidad educativa está generando.



**Figura 15.** ¿Qué tan relevante es que la institución implemente el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos? Donde 1 le es indiferente y 5 es muy relevante. Fuente: (Autores, 2020)

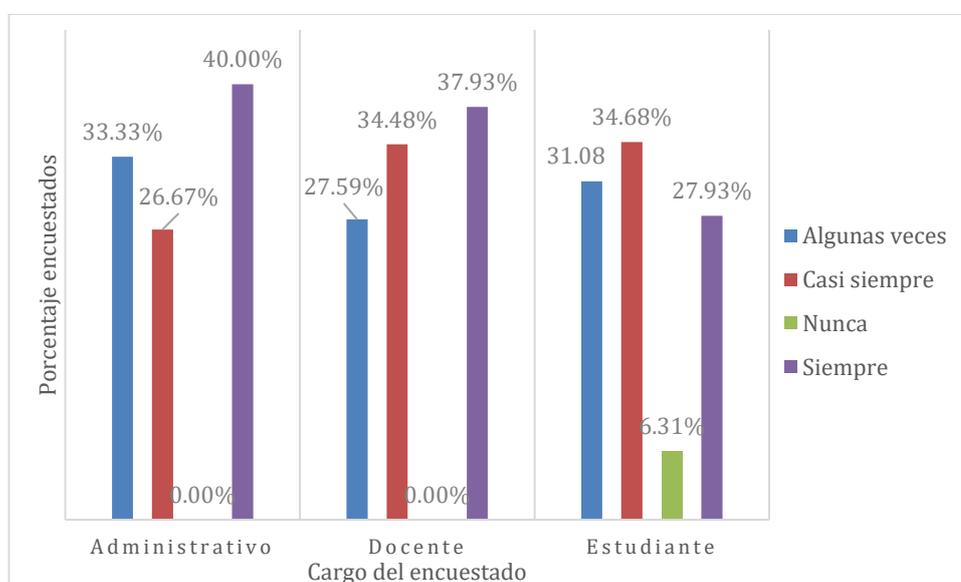
Según 174 estudiantes (79,45%), 25 docentes (86,21%) y 11 administrativos (73,33%) el colegio posee estaciones o puntos ecológicos que brindan información clara acerca de cómo deben clasificar los residuos sólidos que generan con el fin de que sea de

la manera más concisa y comprensible para cada uno de ellos, sin embargo, y no menos importante, 45 estudiantes (20,55%) especialmente en los grados once con 16 estudiantes (33,33%) y 11 estudiantes del grado decimo (25,00%), 4 docentes (13,79%) y 4 administrativos (26,67%) reflejan dudas sobre tal disposición de los residuos en sus respectivos contenedores.



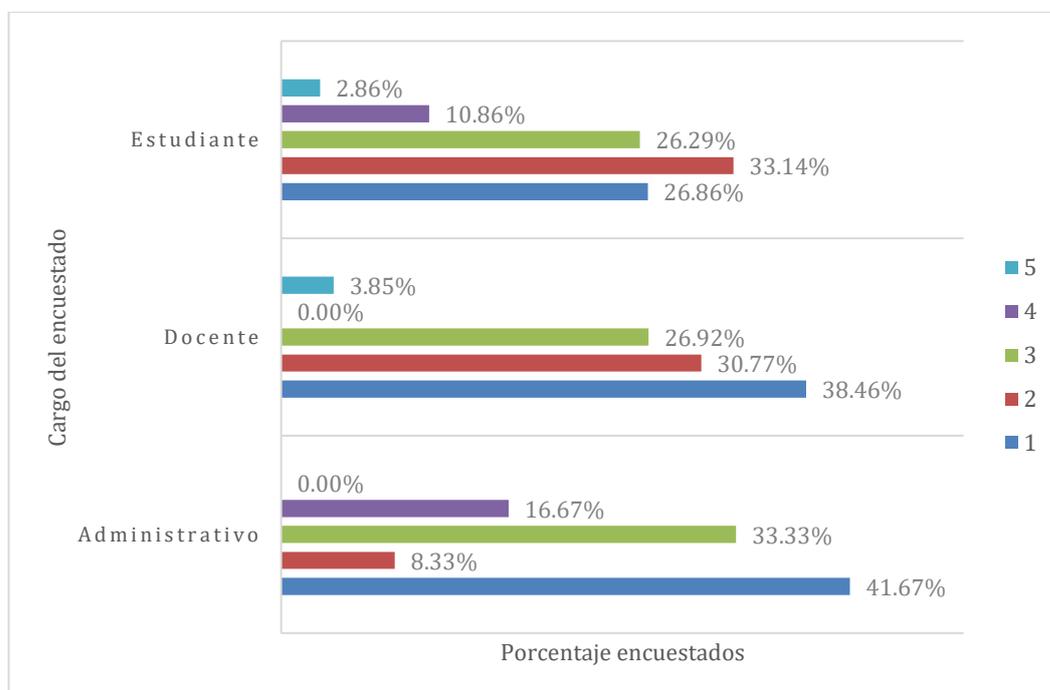
**Figura 16.** ¿Dentro de la institución hay estaciones o puntos ecológicos con instrucciones para la separación en la fuente? ¿Son sus instrucciones claras?  
Fuente: (Autores, 2020)

Con respecto al comportamiento que manejan los estudiantes fuera de la institución con respecto a los residuos sólidos se identificó que al menos el 27,93% es decir 64 de ellos realiza la separación de la fuente en su hogar por voluntad propia o por que sea establecido en su hogar en su mayoría los estudiantes del grado sexto, noveno y once, otros de ellos lo realizan casi siempre 34,68% (77 estudiantes) y algunas veces 31,08% (69 estudiantes), y otros muy pocos (6,31%) nunca lo realizan, lo cual indican que en sus hogares están teniendo un comportamiento adecuado sobre la disposición de sus residuos sólidos.

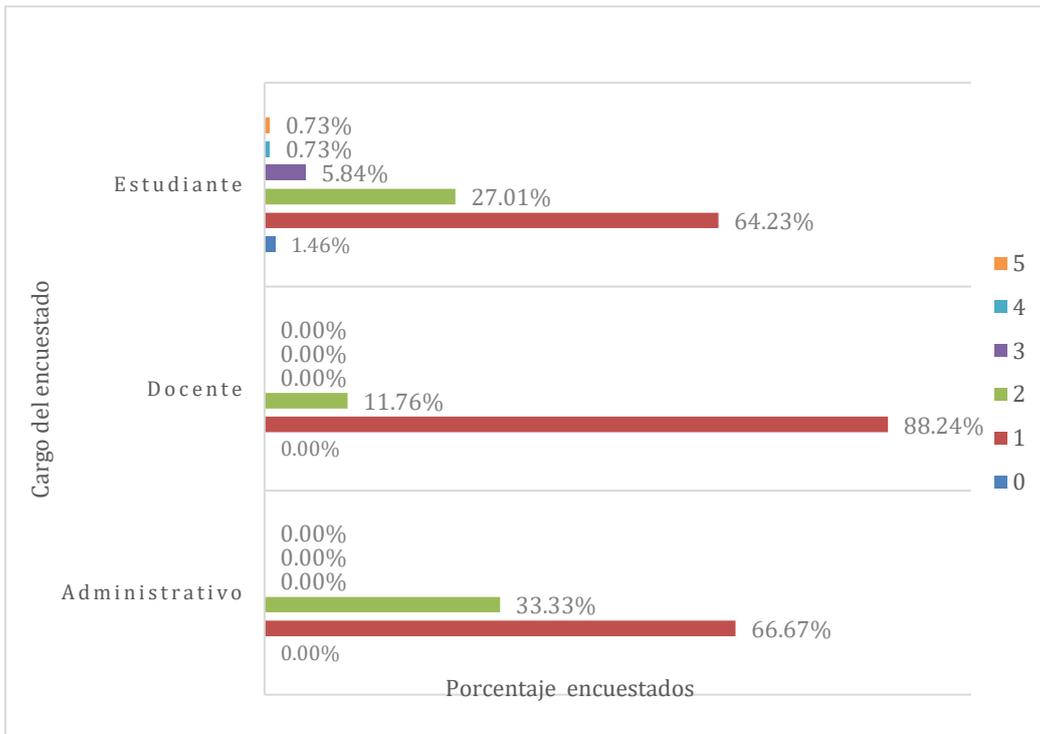


**Figura 17.** ¿Con qué frecuencia practica la separación de la fuente en su hogar?  
Fuente: (Autores, 2020).

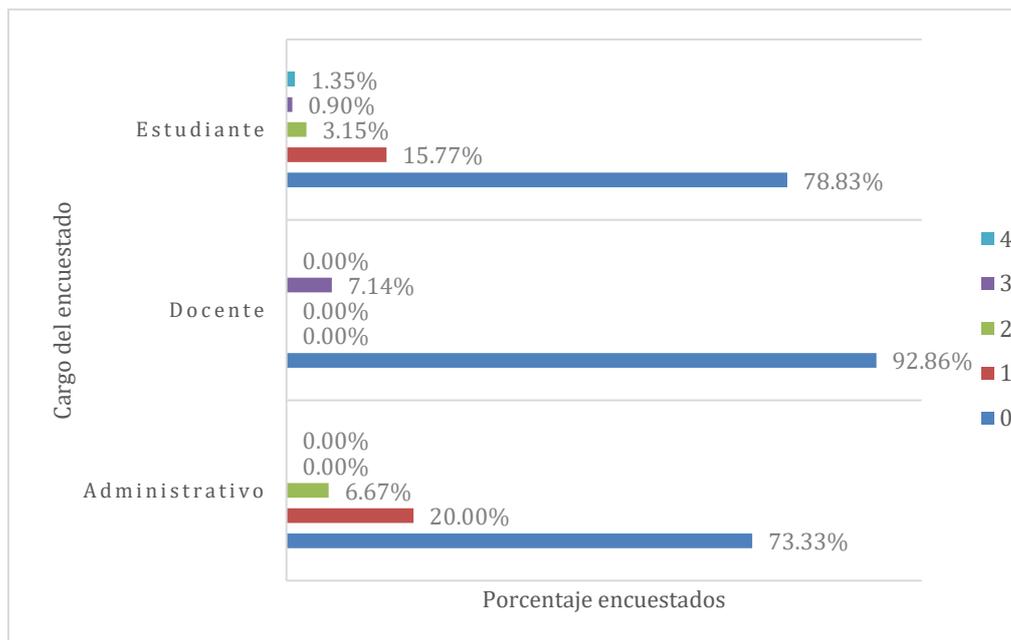
Los encuestados responden frente al desecho de hojas diarias que desechan en su mayoría de 1-3 hojas (87%) de los cuales, 105 estudiantes (81,18%), 18 docentes(13,44%) y 6 administrativos (5,38%), lo que significa que estarían generando en promedio 3 hojas por persona diariamente, es decir alrededor de 756 piezas de papel destinadas al centro de acopio de residuos aprovechables, sin embargo una parte de la comunidad afirma que genera de 4-5 hojas (13%) de los cuales (7,40%) pertenecen a 2 administrativos, (3,40%) a 7 docentes y (88,88%) 24 estudiantes y de estos últimos los que más estarían generando pertenecen a los grados sexto y noveno, con respecto a las botellas de plástico que consumen también de forma diaria 105 personas expresan en mayoría que consumen 1 botella al día con un (66,87%), seguido de 40 personas que consumen 2 botellas con un (25,47%) de los cuales 125 estudiantes responden a ser los mayores generadores de 1 y 2 botellas con un (79,61%) especialmente en los grados sexto y noveno nuevamente, no obstante algunos encuestados respondieron que suelen llevar su propio termo desde casa, lo cual significa un aporte al cuidado del medio ambiente y un compromiso individual. Finalmente con respecto a la generación de platos y/o vasos de plástico usados para la alimentación cotidiana de la comunidad educativa, respondieron que normalmente no generan ninguno (77,95%) seguido de 1 a 2 (18,11%) y de 3 a 4 (2,75%) este último porcentaje pertenece a estudiantes (1,96%) y docentes (0,78%), de lo anterior se puede identificar que las personas no están generando grandes cantidades de vasos y platos desechables y que consumen sus alimentos en otro tipo de envases.



**Figura 18.** ¿Cuántas hojas de papel desecha usted al día?  
Fuente: (Autores, 2020).



**Figura 19.** *Si usted consume bebidas embotelladas, ¿Cuántas consume al día?*  
*Fuente: (Autores, 2020).*



**Figura 20.** *Si usted usa vasos o platos desechables ¿Cuántos usa al día?*  
*Fuente: (Autores, 2020).*

Se evidencia que la mayoría de la comunidad reconoce el concepto de que es un residuo sólido (**Figura 11.**) así como el concepto de separación en la fuente (**Figura 12**), sin embargo, cierta parte expresa que aún no sabe cómo realizar correctamente la separación en la fuente porque no conoce la clasificación adecuada ya que manifiestan que los contenedores de clasificación no eran totalmente claros para ellos, a pesar de que han recibido de 2-3 capacitaciones según se evidencia en la (**Figura 14**).

Con relación a este tema, existen vacíos conceptuales, los cuales se deben a una poca participación, falta de interés, motivación y/o atención, para lograr que la información que se brinda en dichas capacitaciones sea clara y pertinente por tal razón es necesario acudir a diferentes estrategias que capten la atención de las personas involucradas y de esta manera se facilite el aprendizaje. Por tanto, no se trata solo de divulgar la información si no que al promover la participación activa de los capacitados estos se sientan cómodos y desarrollen habilidades y aptitudes que les permita aportar ideas al tiempo que comprenden el tema en cuestión. Con respecto a los estudiantes, administrativos y docentes del Sagrado Corazón de Jesús es posible que no se hayan involucrado lo suficiente en anteriores charlas con respecto a los residuos sólidos y por esto se refleje en la encuesta tal resultado.

Respecto a la cantidad de residuos como plásticos y papel que generarían normalmente en un día de jornada académica, los encuestados respondieron que producían de 1-3 hojas diarias, lo que significa en promedio 756 piezas de papel al día, teniendo en cuenta que solo fue una muestra de 252 integrantes. Según Gerena y Góngora (2016) coinciden en que los residuos más comunes que se generan en las instituciones educativas son papel en un promedio de 2 hojas diarias por persona de acuerdo a las actividades lúdicas y académicas que realizan con el fin de adquirir su derecho a la educación de calidad.

En relación a los residuos plásticos de tipo PET, vasos y platos desechables generados en su alimentación es posible deducir que diariamente 105 personas de las 252 encuestadas consumen en promedio 1 bebida embotellada. No obstante, 30 de los encuestados aseguran que usan sus propios termos lo que significa que no están generando botellas y que está haciendo un gran aporte en pro del cuidado del ambiente.

En cuanto a vasos y platos solo una pequeña proporción de la comunidad genera 1 en promedio, ya que la mayoría asegura no generar ninguno, sin embargo 46 personas respondieron que generan de 1-2, es decir, alrededor de 50 desechables diarios para lograr una reducción significativa de los residuos, partiendo del principio de que “el mejor residuo es aquel que no se produce” se crean estrategias de minimización y prevención.

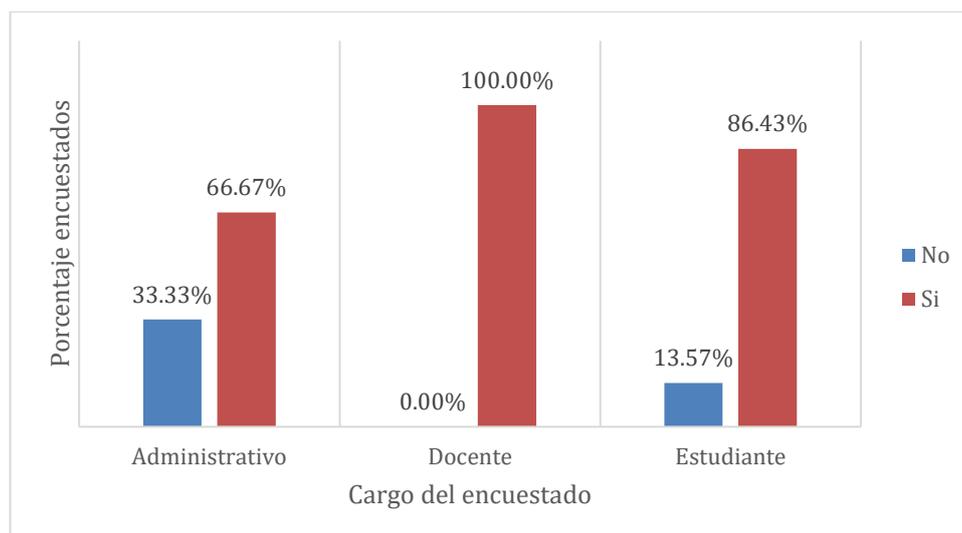
## Sección 2. Aprovechamiento Residuos Sólidos.

En cuanto al aprovechamiento de residuos sólidos, la sección constó de cinco preguntas en donde se plantearon temas relacionados con conceptos básicos como reutilización y reciclaje de residuos sólidos, así como otras técnicas de aprovechamiento como compostaje y pacas biodigestoras. El propósito de esta sección era reconocer si en la institución se han realizado capacitaciones y/o charlas relacionadas con el aprovechamiento y si estas han sido efectivas dentro de la comunidad educativa, así como saber si se realiza el aprovechamiento de residuos y conocer el estado de la divulgación de estas estrategias dentro del colegio.

Se pudo evidenciar en la figura 21 que, a pesar de que la institución cuenta con capacitaciones en lo que respecta a manejo de residuos sólidos por parte del recuperador ambiental ARRECOL y actividades de sensibilización desde el área de biología, 30 estudiantes equivalentes al 13,57% y 5 administrativos equivalentes al 33,33% manifiestan que aún cuentan con dificultades para entender las diferencias entre los conceptos de separación en la fuente, reutilización y reciclaje.

A partir de las tablas cruzadas (Anexo 5), se pudo identificar que dentro del 13,57% de los estudiantes que manifiestan no entender la diferencia entre los conceptos de

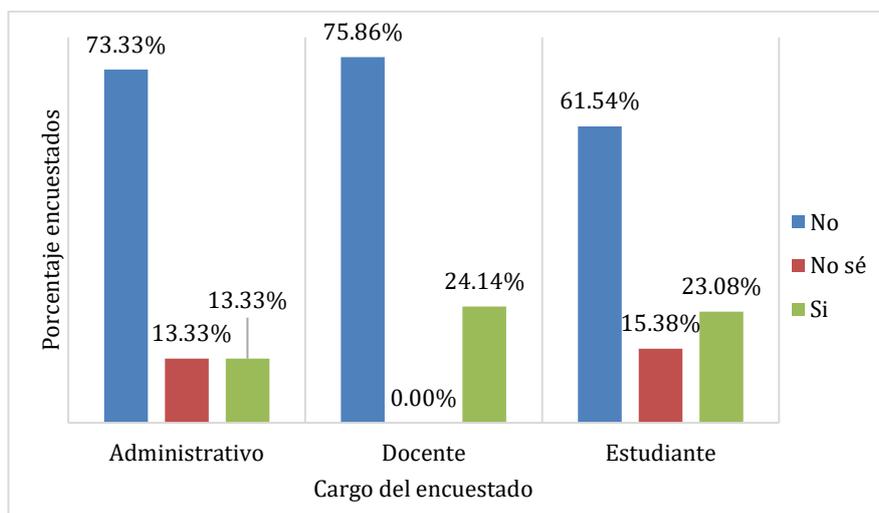
separación en la fuente, reciclaje y reutilización el 30,00% (9 estudiantes) se encuentran en grado décimo, seguido del grado noveno con un porcentaje de 26,67% (8 estudiantes).



**Figura 21.** ¿Entiende usted la diferencia entre los conceptos separación en la fuente, reutilización y reciclaje?. Fuente: (Autores, 2020)

Esto es congruente con los resultados en la pregunta ¿Considera que reciclar es lo mismo que reutilizar los residuos? (Figura 22), donde se evidencia que 7 docentes equivalentes al 24,14% no entienden los conceptos de reciclaje y reutilización y por tanto responde incorrectamente. En cuanto a los estudiantes, 51 de ellos equivalentes al 23,08% contestaron incorrectamente y 34 de ellos, equivalentes al 15,38%, no saben si reciclar o reutilizar los residuos sólidos es lo mismo. Dentro de los administrativos el 13,33%, correspondiente a 2 personas, respondieron incorrectamente y el mismo porcentaje respondió “No sé” a la pregunta.

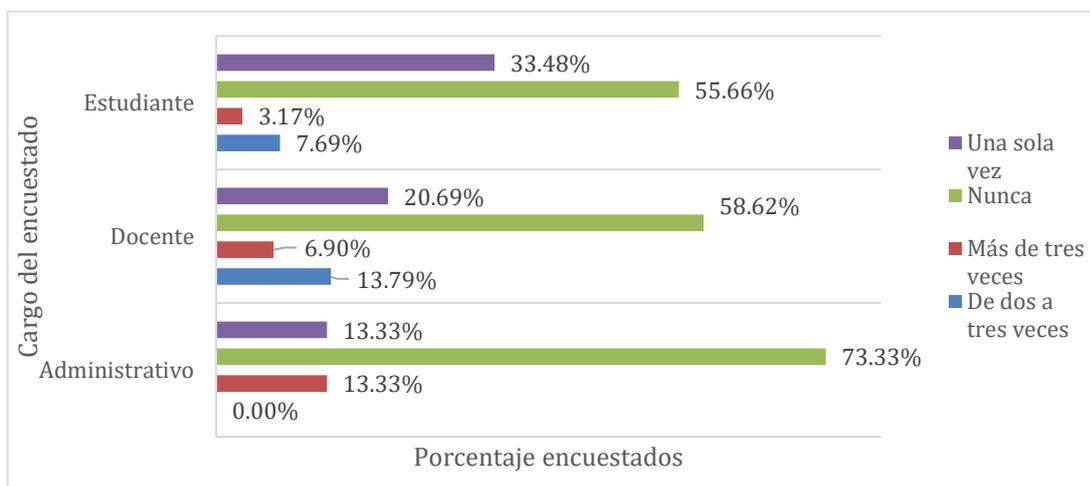
A partir de tablas cruzadas (Anexo 5) se pudo identificar que, dentro del 23,08% de estudiantes que contestaron incorrectamente a la pregunta correspondiente a la Figura 22, 27,45% de ellos pertenecen al grado noveno (14 personas), seguidos del grado sexto con un 25,49% (13 personas). Dentro del 15,38% que no sabe si reciclar es lo mismo que reutilizar 23,53% (8 personas) se encuentran en el grado octavo, seguido de los grados sexto y noveno con 17,65% equivalentes a 6 personas.



**Figura 22.** *¿Considera que reciclar es lo mismo que reutilizar los residuos?.* Fuente: (Autores, 2020)

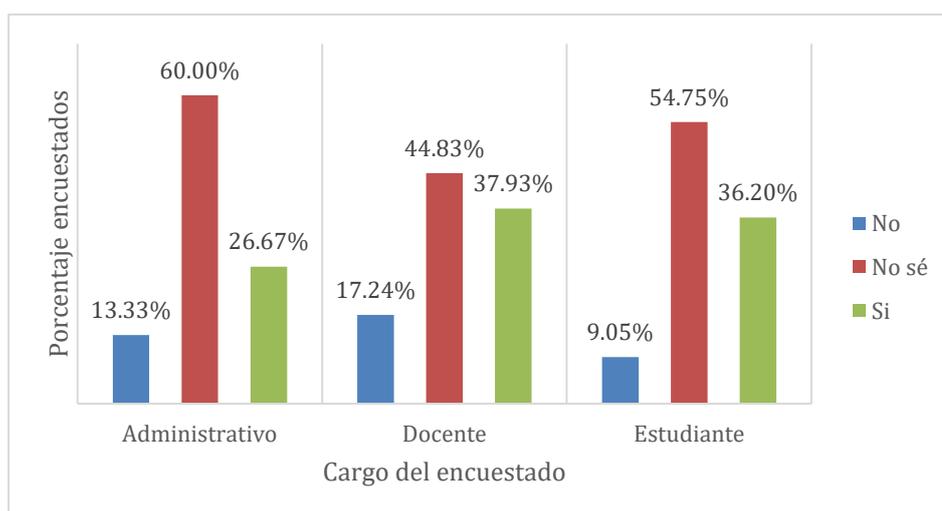
Estos análisis nos permiten inferir que se requieren estrategias eficaces que permitan la comprensión e interiorización de los conceptos en toda la comunidad educativa puesto que, a pesar que un porcentaje considerable de personas manifiesta tener claridad con los conceptos, al momento de realizar una pregunta básica como la mencionada en la Figura 22, se presentan personas que respondieron erróneamente y algunas que manifestaron no saber la respuesta. Además, se ve que en todos los grados se presentan problemas para entender en su totalidad los conceptos lo que dificulta el entendimiento de las problemáticas ambientales relacionadas al incorrecto manejo de residuos sólidos respecto al aprovechamiento, esto desencadena en que la toma de decisiones de los individuos se vea afectada.

En cuanto a las capacitaciones para el aprovechamiento de residuos sólidos dentro de la institución se ve que está en su mayoría nunca ha recibido estas asesorías, capacitaciones y/o charlas relacionadas con el aprovechamiento de los residuos sólidos (figura 23), donde el 73,33% de los administrativos, 58,62% de los docentes y 55,66% de los estudiantes manifiestan nunca haber tenido asesoramiento sobre compostaje y/o pacas biodigestoras, entre otros. Además de esto, únicamente el 3,17% de los estudiantes, 6,90% de los docentes y 13,33% de los administrativos manifiestan haber recibido más de tres veces estas capacitaciones siendo un porcentaje muy bajo dentro de la institución. Esto permite ver la necesidad de la institución de recibir capacitaciones relacionadas con el aprovechamiento de residuos en la institución, así como generar nuevas oportunidades a los mismos estudiantes para crear emprendimientos relacionados con el aprovechamiento.



**Figura 23.** ¿Ha recibido capacitaciones para hacer compostaje, pacas biodigestoras, entre otros?. Fuente: (Autores, 2020)

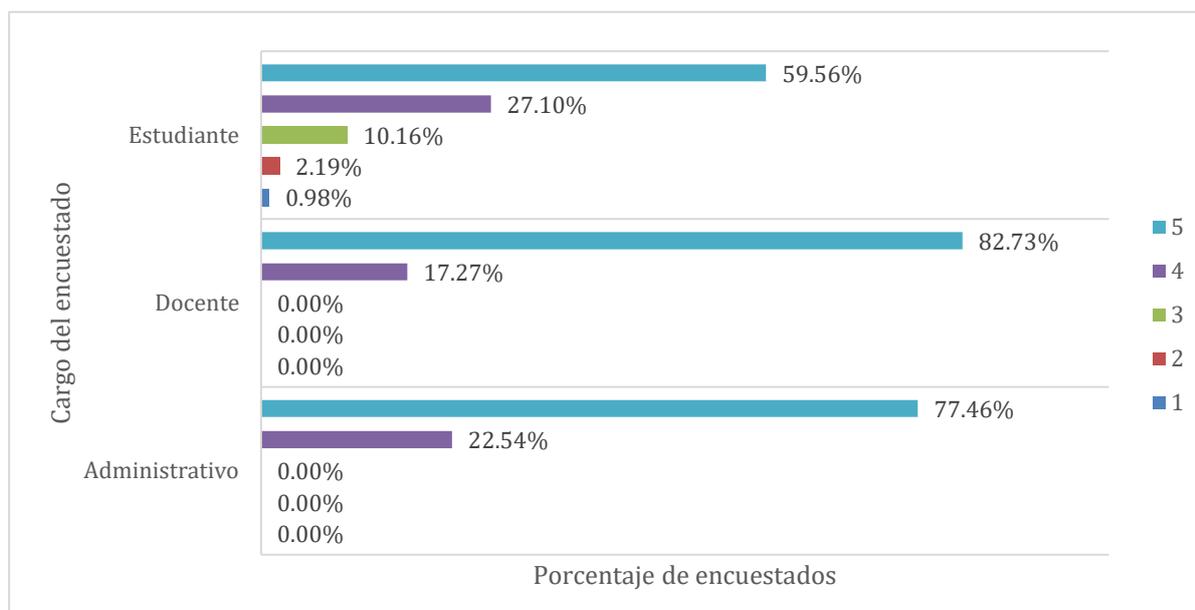
Respecto a los programas de recolección de residuos orgánicos biodegradables, se evidencia que dentro de la institución administrativos (60,00%), docentes (44,83%) y estudiantes (54,75%) no saben si estos existen (Figura 24), por lo que esto permite inferir que la divulgación de estos programas es deficiente y es necesario generar mecanismos de divulgación e involucración de todos los actores de la comunidad educativa, según Calderón, Jiménez & Zuluaga (2016) “existen diferentes herramientas que se pueden utilizar dentro del internet que facilitan el proceso comunicativo y que en su mayoría son recursos gratuitos, lo que favorece su difusión y su popularidad” (p.68).



**Figura 24.** ¿Hay algún programa de recolección de residuos orgánicos biodegradables para uso en compostaje, pacas biodigestoras, entre otros?. Fuente: (Autores, 2020)

Con lo que respecta a la importancia que le da la comunidad educativa a implementar el aprovechamiento de residuos sólidos en la institución, se puede evidenciar en la figura 25 que dentro de los estudiantes se presenta menor calificación en relación con la importancia, el 2,19% (20 personas) y el 0,98% (9 personas) consideran que le es indiferente si se realizan este tipo de estrategias de manejo de residuos, esto significa que la disposición de algunos estudiantes es muy baja, ya sea por desconocimiento de los impactos que se generan al ambiente o por falta de estrategias que generen la motivación dentro de la institución.

Por otro lado, los docentes y administrativos consideran de gran importancia implementar el aprovechamiento de residuos sólidos (82.73% y 77,46%), lo que nos muestra el nivel de disposición con el que cuentan y el compromiso que tiene con respecto a realizar el aprovechamiento de los residuos, que a su vez cree oportunidades de mejora y reconocimiento de la institución educativa.



**Figura 25.** ¿Qué tan importante es que la institución realice el aprovechamiento de los residuos sólidos en la institución? Donde 1 le es indiferente y 5 le es bastante importante. Fuente: (Autores, 2020)

### 13.1.3 Lista de chequeo

A partir de la técnica de observación y mediante la herramienta lista de chequeo (Anexo 6) se evaluó el nivel de cumplimiento de la matriz normativo de la institución educativa según NTC GTC-24 de 2009, NTC GTC 86 de 2003, Decreto 1077 de 2015, Decreto 1743 de 1994 y Resolución 2184 de 2019,

Para esto, se utilizó la ecuación 3 donde se estableció el porcentaje de cumplimiento de la institución con respecto a la lista de chequeo y a las normas previamente mencionadas. Los resultados se muestran en la tabla 10.

$$\text{Cumplimiento (\%)} = \frac{\text{Cantidad de criterios cumplidos}}{\text{Total criterios establecidos}} \times 100\%$$

**Ecuación 3.** Porcentaje de cumplimiento de normativo

Tabla 10.

*Cumplimiento normativo*

Cumple	Número de criterios	Representatividad (%)	Cumplimiento (%)
Si	15	65.21%	65,21%

No	8	34.79%	
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	

Se describe el cumplimiento normativo de la institución de los diferentes aspectos.

Fuente: (Autores, 2020)

De los 23 criterios evaluados en la lista de chequeo ubicada en el Anexo 6, el colegio cumple a cabalidad con 15 los cuales respectan a que el colegio cuenta con personal encargado del aseo general de la institución y estos son capacitados para realizar la recolección interna de los residuos. Adicional, cuentan con proyectos de educación ambiental según el Plan Educativo Institucional (PEI) (Decreto 1743 de 1994) y los docentes encargados de divulgarlo se encuentran capacitados para tal fin. Con respecto al área de almacenamiento temporal de los residuos se evidencia que los dos centros de acopio cuentan con condiciones adecuadas tales como: Excelente iluminación y sistema de ventilación, paredes y pisos lavables con facilidad, trampas para roedores en el caso del centro de los no aprovechables y una buena señalización, además de un drenaje para las aguas lluvias.

Sin embargo, se observan aspectos en los que el colegio carece de su debido cumplimiento donde los 8 restantes no cumplen en su totalidad, respecto al orden y limpieza de los centros de acopio y punto ecológico, pese a que los centros mantienen aseados y en buenas condiciones, el punto ecológico presenta falencias puesto que, aparte de que se encuentra en mal estado de clasificación según lo expide la resolución 2184 del 2019 con su código de colores (Tabla 11), los estudiantes arrojan sus desechos en cualquier contenedor lo que genera un mal aspecto y dificulta la recolección interna. Por otro lado, y respecto al cumplimiento frente a las condiciones de almacenamiento, se observa que ninguno de los centros de acopio cuenta con equipos de extinción de incendios, lo cual es de gran importancia en caso de que se presente una condición de emergencia y al ser contemplado un riesgo inminente a causa de alguna sustancia inflamable que pueda combustionar es de obligatorio cumplimiento su existencia allí. El centro de acopio dedicado al almacenamiento de papel y cartón se encuentra dentro de las áreas educativas, lo cual incurre en el incumplimiento de la GTC 24 de 2013 en el apartado que formula que los centros de acopio se deben encontrar aislados del contacto con la comunidad y los lugares en que estas interactúan.

Finalmente, para llevar un control cuantificable de residuos aprovechables y no aprovechables es necesario obtener una báscula que permita realizar el pesaje de estos y aunque el colegio conoce estos datos mensuales de los aprovechables no lleva un control de los no aprovechables.

Tabla 11.

*Separación y clasificación de residuos sólidos.*

Residuos	Tipo de residuo	Ejemplo	Color
No peligrosos	Aprovechables	Plástico – PET Envases no retornables, desechables plásticos, bolsas plásticas	
		Papel- cartón Revistas, cartulina, hojas de papel, periódico, folletos publicitarios, entre otros.	

	Ordinarios	Envoltura de comida, servilletas, restos de comida, Vasos, platos, cubiertos, papeles sucios, toallas higiénicas.	
	Orgánicos	Residuo de comida no procesada tales como cascaras, residuos de jardinería (pasto y ramas), verduras y hortalizas.	

En la tabla se describe el código de colores que se usa actualmente dentro de la institución, así como su respectiva clasificación.

Fuente: (Autores, 2020)

A partir de estos hallazgos, se identificaron aquellas acciones de mejora que se deben incluir dentro de las estrategias para lograr que la institución cuente con un cumplimiento normativo del 100%, esta herramienta le permite a la institución ejercer el seguimiento y control de su gestión, así como realizar autoevaluaciones constantemente para la toma de decisiones.

Según las etapas que hacen parte de un PMIRS el colegio además, presenta dos cuartos de almacenamiento, para residuos aprovechables como no aprovechables, con condiciones de ventilación e iluminación adecuadas, controles de vectores, y paredes de fácil limpieza, con respecto a la recolección y transporte, la empresa Promoambiental se encarga de la recolección y posterior transporte de los residuos no aprovechables al relleno sanitario Doña Juana.

El colegio aún no cuenta con un sistema de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de manera directa.

#### **13.1.4 Análisis de flujo de materiales**

Según Montoya (2012, p. 68), para determinar la cantidad y composición de los residuos sólidos que produce un sector en especial (institucional, residencial, industrial, etc.), es necesario efectuar una caracterización por medio de un aforo o cuarteo, el cual proporciona información cualitativa y cuantitativa obtenida por medio de un análisis estadístico y a partir de esto generar decisiones sobre su aprovechamiento, tratamiento y disposición final. Este método se lleva a cabo por diferencia de pesos de los residuos que han sido seleccionados por medio de la división de un cuadrante y la producción per cápita de la institución.

Debido a la coyuntura mundial generada por la pandemia COVID-19 y el no funcionamiento de las instituciones a causa del “aislamiento obligatorio preventivo” expedido por la presidencia en el decreto 457 de 2020, los residuos sólidos generados en la institución debieron ser caracterizados según la metodología de análisis de flujo de materiales, a la cual es posible recurrir en caso de no llevarse a cabo la caracterización por aforo, que es un método directo (Díaz & Leal, 2015, p. 152). Esta metodología es un modelo indirecto que tiene como objetivo identificar los insumos empleados en los procesos de la institución para analizar cualitativamente los posibles escenarios de generación de residuos que se den dentro de la misma, esto bajo la premisa de que a través del análisis las corrientes de flujo que circulan en los diferentes procesos y centrándose en los bienes que son producidos y/o consumidos se puede tener en cuenta que estos, tarde o temprano, se convierten en residuos aprovechables, no aprovechables y orgánicos biodegradables como salidas del sistema (Díaz & Leal, 2015, p. 152)

Con base en esto, el análisis de flujo de materiales permite que su aplicación sea funcional, no sólo para identificar los impactos causados en los flujos por los cambios en las actividades antropogénicas, si no para evaluar la implementación de políticas y para la toma de decisiones (Díaz & Leal, 2015, p. 152) Partiendo de la viabilidad que significa la caracterización indirecta de los residuos sólidos y de su efectividad para la toma de decisiones y estrategias, se caracterizaron los diferentes procesos presentes en la institución mediante diagramas de flujo, como se puede evidenciar en la figura 29, 30, 31, 32 y 33.

A partir de estos diagramas, se pudo identificar que en los procesos administrativos, académicos, cafetería y restaurante se generan en común residuos relacionados con insumos para actividades didácticas y de alimentación que pueden ser aprovechados en condiciones óptimas según el residuo, estos se clasifican en papel (Archivo, periódicos, revistas, kraft y hojas en blanco y rayadas), cartón (Carpetas, folders y cartulina), plástico (PET, icopor), metales como aluminio y cobre (Latas) y residuos orgánicos biodegradables.



*Figura 26. Residuos identificados del proceso de jardinería. Fuente: (Autores, 2020)*

En cuanto a los residuos orgánicos biodegradables (Cascaras de verdura y fruta, hojas, y pasto) (Figura 26) se puede ver que se generan en estos dos grandes procesos como el administrativo y el académico, y en procesos como como jardinería y cafetería. Esto es congruente con otros trabajos realizados en instituciones educativas de nivel básico en Colombia, donde el mayor porcentaje de los residuos que se generan en el Colegio Dios es Amor es de tipo orgánico (Cruz & Lugo, 2019, p. 93). En relación con esto, Gerena & Góngora (2016, p. 57) concluyeron que, en el Colegio Manuel Del Socorro Rodríguez ubicado en Bogotá D.C., “Los residuos que se generan en orden de mayor a menor cantidad son: orgánicos, papel y cartón, plástico, madera, residuos de jardinería”, por tal razón consideramos que la fracción orgánica es representativa dentro de la institución puesto que cuenta con servicio de restaurante, así como de cafetería como se menciona previamente.

En lo que respecta al papel, cartón y plástico, a partir de los diagramas de flujo se evidenció que son las fracciones que más se repiten en todos los procesos (Figura 27 y 28), lo cual es coherente con otras instituciones, según Chaguala (2017, pp. 40-41) las mayores fracciones que se generan en la Institución Educativa los Libertadores son las de

papel y plástico con una tasa de generación anual de 1000 kg/año y 400 kg/año respectivamente.



**Figura 27.** Residuos plásticos generados en los procesos administrativos, académicos y de cafetería. Fuente: (Autores, 2020)

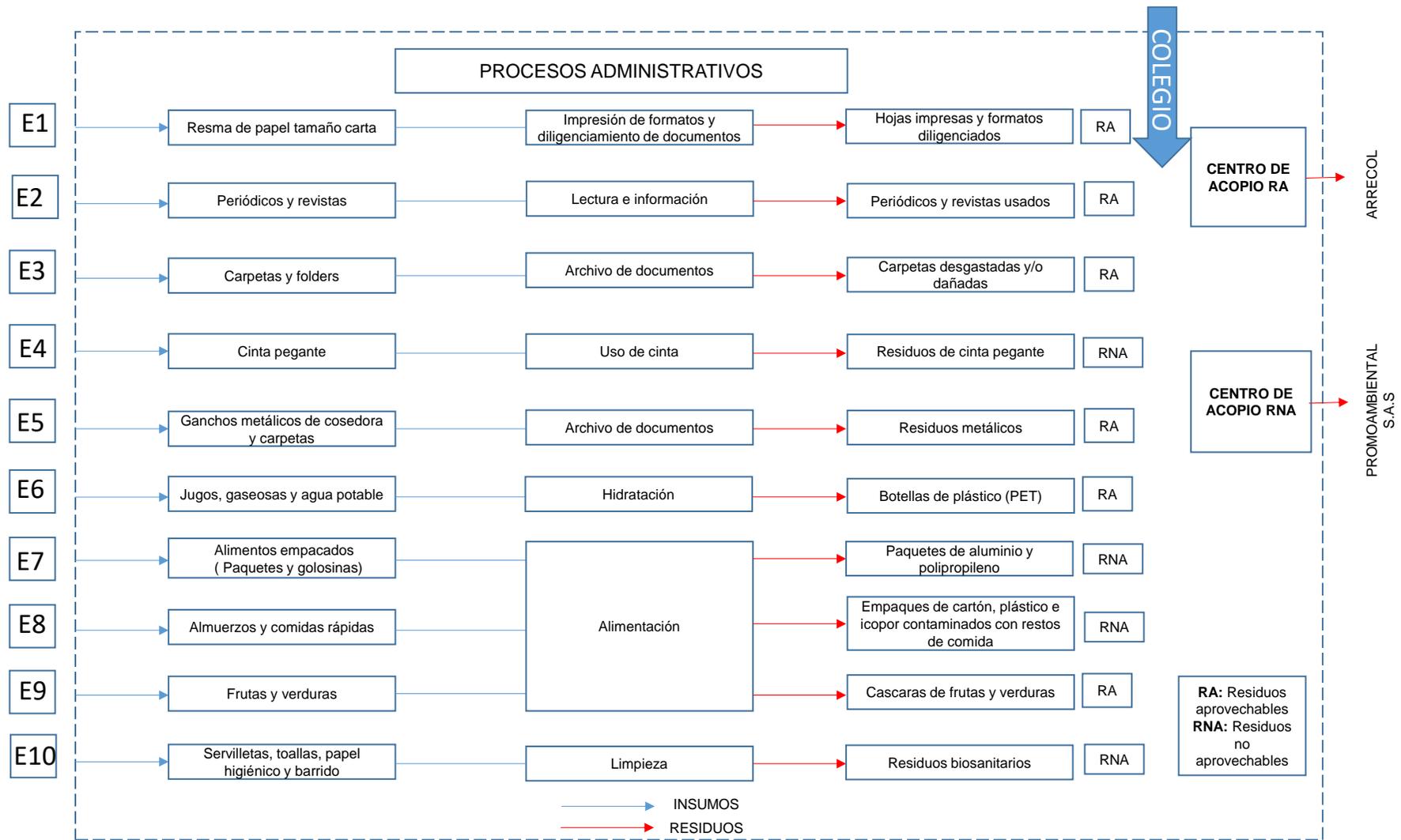
Esto se relaciona estrechamente con lo establecido por Choles (2013) al caracterizar los residuos de diferentes instituciones en Bogotá, logró evidenciar que el Colegio Distrital Ofelia Uribe de Acosta presentaba generaciones al 2013 de fracciones de papel y cartón del 51%, seguido de la fracción orgánica con un 20%, así como en el colegio San Gregorio Hernández, donde para el 2013 se presentaba un porcentaje de generación de plástico del 32,7% y de papel y cartón del 30,6%. Simijaca & Forero (2017, p. 67) concluyeron que en su caso de estudio “los residuos que más se generan son los residuos orgánicos, provenientes del refrigerio y del barrido de los jardines, con un promedio en la semana de 95,25Kg, seguido del plástico con 83Kg y en tercer lugar papel y cartón con 19,75Kg en la semana”.



**Figura 28.** Residuos de papel y cartón resultantes de los procesos académicos, administrativos y de cafetería. Fuente: (Autores, 2020)

A partir de la recopilación documental se puede concluir que, en primer lugar, las fracciones orgánicas, plástico y papel y cartón son las que más inciden en la tasa de generación en todas las instituciones estudiadas, a pesar de que no todas cuentan con la misma capacidad adquisitiva, y que algunas pertenecen a programas alimenticios del distrito que pueden inferir en la generación. En segundo lugar. Esta información permite sustentar la creación de las diferentes estrategias ya que, a pesar de que no se cuenta con los porcentajes de cada fracción dentro de la institución en estudio, si es posible hacer un acercamiento a aquellos residuos que más se generan en otras instituciones e inferir aquellos que se generan en Las Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús a través del diagrama de flujo de materiales.

Finalmente, esta es una técnica que permite realizar un diagnóstico cualitativo cuya fidelidad a la realidad es alta puesto que se pueden identificar las líneas de flujo y aquellos residuos en específico que se generan partiendo una caracterización de procesos en general, para la institución educativa logra ser un punto de partida en cuanto al control de aquellos insumos que manejan logrando que se implementen estrategias de minimización, separación y aprovechamiento efectivas.



**Figura 29.** Análisis de flujo procesos administrativos. Fuente: (Autores, 2020)

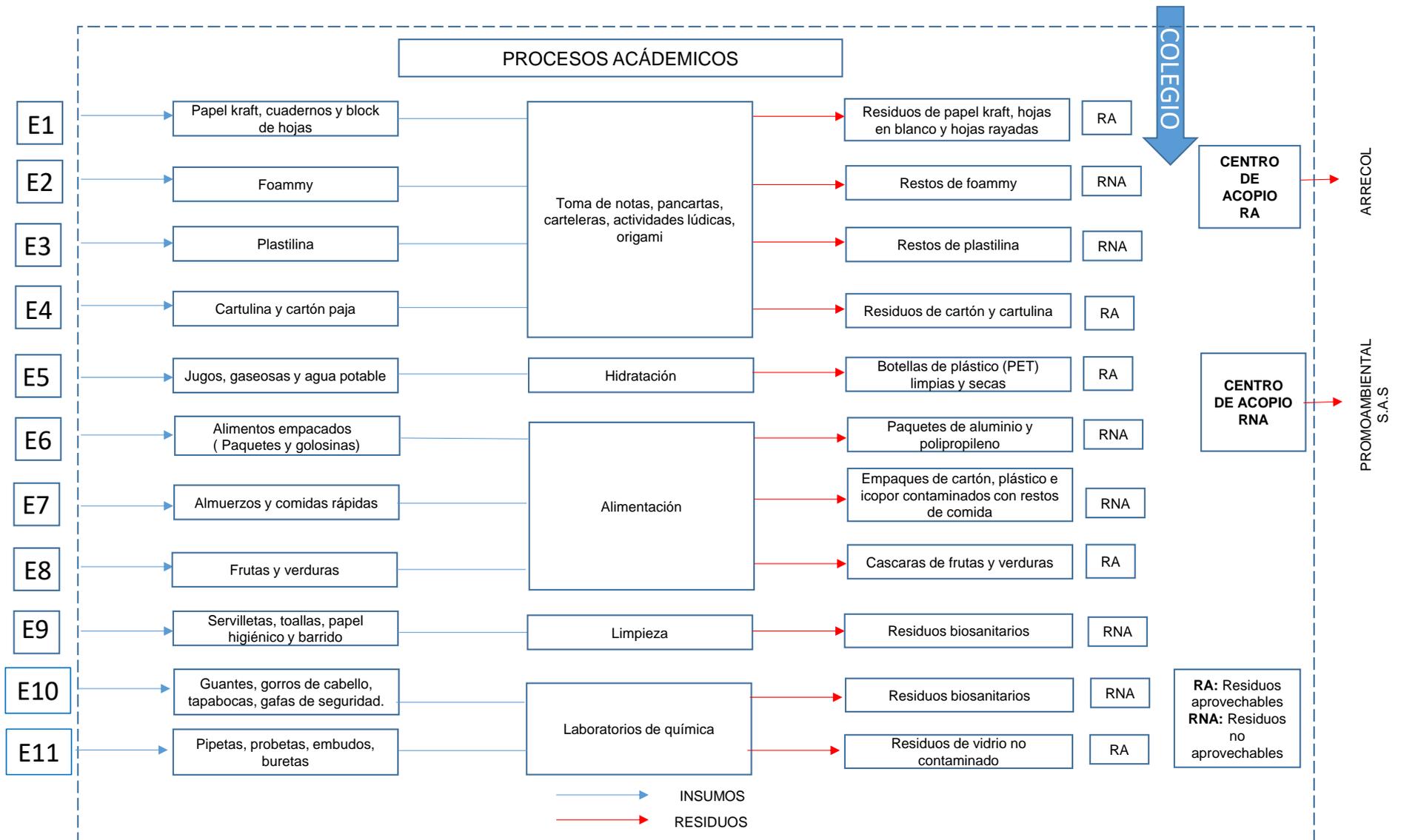


Figura 30. Análisis de flujo procesos académicos. Fuente: (Autores, 2020)

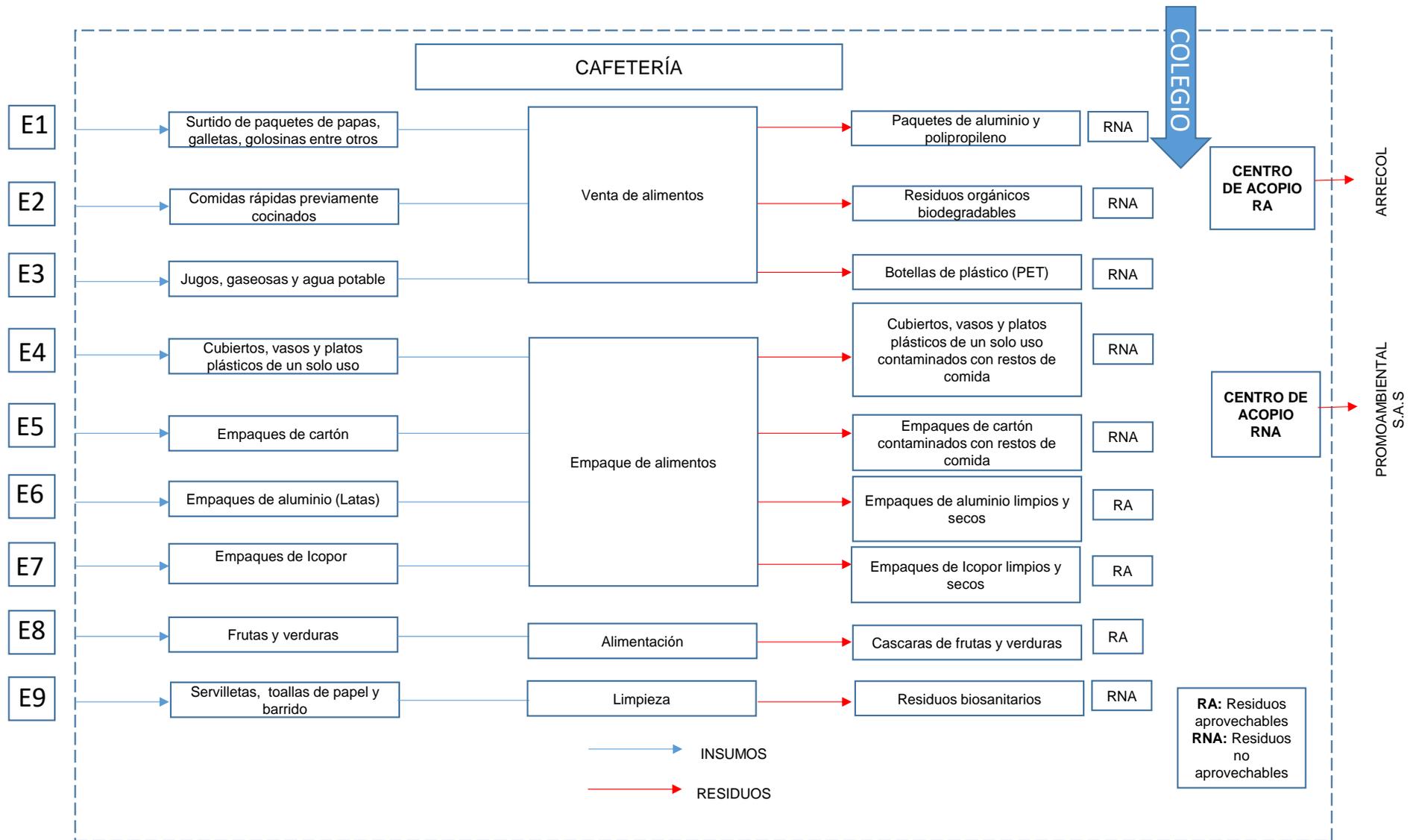
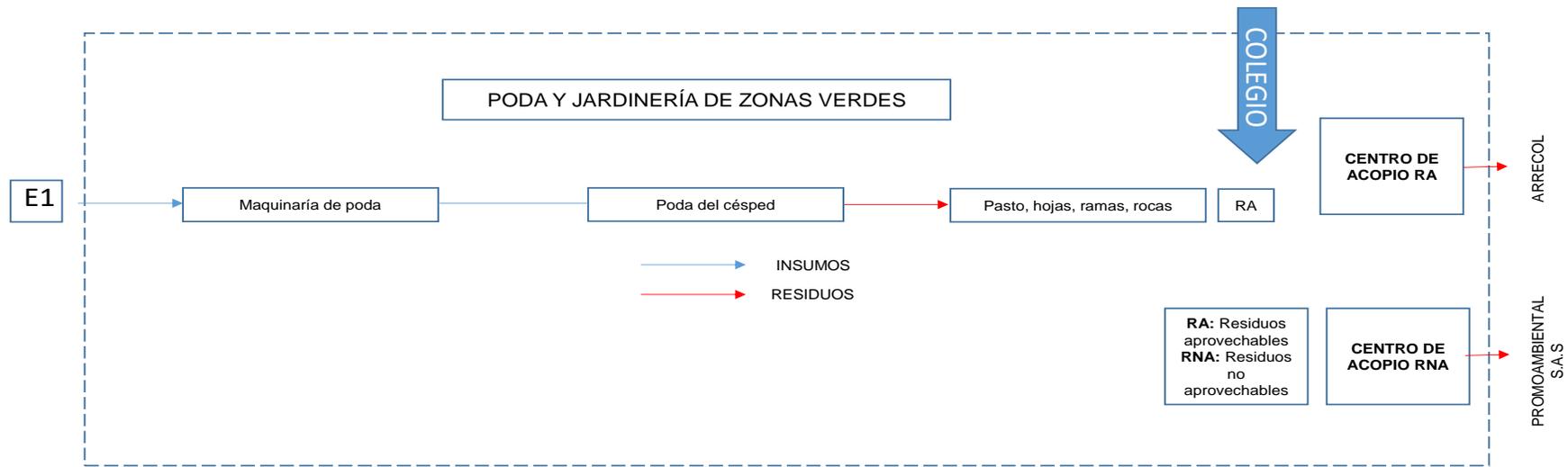
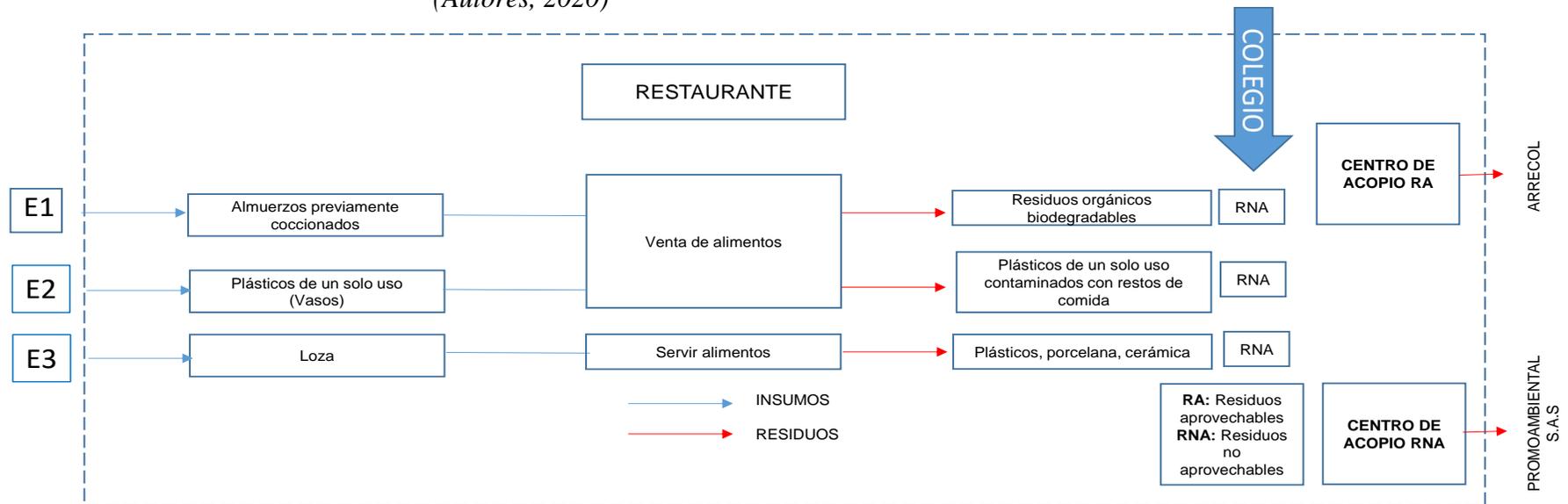


Figura 31. Análisis de flujo procesos cafetería. Fuente: (Autores, 2020)



**Figura 32.** Análisis de flujo proceso poda y jardinería de zonas verdes. Fuente: (Autores, 2020)



**Figura 33.** Análisis de flujo procesos restaurante. Fuente: (Autores, 2020)

## 13.2 Objetivo específico 2

- Definir estrategias lúdicas, creativas y eficaces que promuevan el correcto manejo de residuos sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia a partir de lineamientos sociales, económicos y ecológicos.

Para el desarrollo de este objetivo fue necesario realizar un análisis mediante la matriz DOFA, la cual permite identificar aquellas fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la institución encaminadas a la gestión y manejo de los residuos sólidos. Posteriormente, se diseñaron 4 estrategias a partir del diagnóstico y de la matriz, estas estrategias fueron consolidadas mediante fichas que pretenden establecer aquellas actividades en específico que se deben implementar, así como los responsables, tiempos y presupuestos. Encaminados en el mejoramiento continuo, se establecieron indicadores para cada programa con el fin de ejercer un control y seguimiento al cumplimiento de su implementación y funcionalidad.

### 13.2.1 Matriz DOFA

La matriz DOFA fue empleada para identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que el colegio tiene para a partir de ello formular los programas que se van a desarrollar dentro del plan de manejo integral de residuos solidos.

Tabla 12.

*Matriz DOFA objetivo 2.*

<b>Análisis Interno</b>	
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se han adoptado estrategias como la implementación de puntos ecológicos.</li> <li>● Realiza la entrega mensual de residuos aprovechables a un gestor externo.</li> <li>● Posee 2 centros de acopio y/o almacenamiento.</li> <li>● Busca implementar el compostaje mediante la creación de huertas urbanas.</li> <li>● Posee líderes ambientales y campañas de educación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inadecuado manejo de los puntos ecológicos por parte de los estudiantes.</li> <li>● Desconocimiento de la separación en la fuente por parte de la comunidad educativa.</li> <li>● Desconocimiento general acerca del manejo de residuos sólidos.</li> <li>● Falta de control mensual de la tasa de generación en la totalidad de residuos ya que solo se lleva a cabo para los aprovechables.</li> <li>● Inasistencia a las capacitaciones de educación ambiental.</li> </ul>
<b>Análisis Externo</b>	
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ingresos monetarios por venta de residuos aprovechables.</li> <li>● Convenios y asociaciones con entidades encargadas del aprovechamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Coyuntura mundial por COVID-19.</li> <li>● Falta de interés, motivación y participación de la comunidad educativa.</li> <li>● Falta de coordinación administrativa y</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reducción y/o minimización de residuos.</li> <li>● Implementación de los programas y estrategias del PMIRS.</li> <li>● La comunidad educativa podrá actuar frente al manejo de residuos sólidos en varios escenarios, tanto dentro como fuera de la institución.</li> </ul>	<p>financiera para implementación del PMIRS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Modificaciones en materia de normatividad vigente.</li> <li>● Imposibilidad de realizar caracterización cuantitativa.</li> </ul>
--	--

Matriz DOFA del manejo integral de residuos sólidos en la Institución Educativa

Fuente: (Autores, 2020)

Teniendo en cuenta las problemáticas identificadas a través de la técnica del árbol de problemas (Anexo 1) y durante el desarrollo del diagnóstico ambiental, se empleó la metodología de análisis DOFA para lograr visualizar dicha información, partir de las fortalezas es clave para identificar aspectos positivos y potenciales que el colegio posee y las herramientas con las que cuenta para facilitar la implementación del plan de manejo. La institución ha implementado la separación en la fuente, ya que el colegio posee un punto ecológico y además en cada aula dos contenedores para aprovechables y no aprovechables. Además, en las fortalezas también se evidencia el interés por el aprovechamiento ya que, aunque no lo hace directamente, en la actualidad posee un convenio con ARRECOL (Asociación de Recuperadores Ambientalistas Colombianos) lo que resulta siendo beneficioso para el colegio ambientalmente hablando.

Respecto a las oportunidades, es posible contemplar la estrategia de vender aquellos residuos que se encuentren en buen estado, ya que por medio de la implementación de los programas de minimización y aprovechamiento es posible recibir ingresos monetarios y además realizar nuevos convenios con diferentes gestores que a la vez también logren verse beneficiados. Además, los estudiantes van a contar con herramientas que les permita actuar frente al manejo de residuos sólidos en varios escenarios, tanto dentro como fuera de la institución.

Gran parte de las debilidades que presenta el colegio es el mal manejo del punto ecológico mencionado, ya que los residuos no están siendo bien clasificados por parte de los estudiantes lo que dificulta su segregación y genera la pérdida de material con características aprovechables, además de que, aunque el colegio desee adoptar la educación ambiental y capacite a la comunidad respecto al tema, no está siendo del todo efectivo el método usado para tal fin. Por otro lado, el no llevar un control y seguimiento de la totalidad de residuos generados mensualmente hace que no se pueda conocer la tasa de generación que se da en la institución ya que, aunque ARRECOL entrega los informes con respecto a los residuos aprovechables, es necesario conocer la tasa de generación total para hacer frente a la toma de decisiones.

Finalmente, las amenazas que se presentan en la institución son debidas a la coyuntura mundial por la pandemia del COVID-19 ya que esto dificulta que la comunidad educativa pueda volver pronto al plantel con el fin de recibir sus clases de manera presencial y de este modo no pueda llevarse el control de los residuos sólidos del colegio, a futuro otras de las amenazas que podrían presentarse serian deficiencias monetarias y/o administrativas para la ejecución del PMIRS.

### ***13.2.2 Formulación de estrategias.***

#### **13.2.2.1 Programa de Capacitación y Divulgación.**

(Ver [Anexo – Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús.](#), apartado 9. Formulación de estrategias)

Según los resultados obtenidos en la encuesta y teniendo en cuenta lo que se logró percibir en la institución educativa, a pesar de que el colegio ha optado por llevar a cabo charlas y capacitaciones de educación ambiental, estas no han sido totalmente aprovechadas por parte de la comunidad, ya que se encuentran vacíos y/o confusiones en la identificación de conceptos clave frente al manejo de los residuos sólidos, más que todo en lo que hace referencia a la separación en la fuente y la diferencia entre la reutilización y el reciclaje, por consiguiente es de gran importancia llevar a cabo nuevas estrategias de capacitación que vincule a la participación activa y constante de toda la comunidad teniendo en cuenta que, implementando una adecuada Educación Ambiental se forma una población mundial que tenga conciencia frente a las problemáticas ambientales que puedan surgir y que además se interese por hacer parte del cambio (Torres, Benavides, Latoja & Novoa, 2017), esta metodología de enseñanza se rige mediante tres ejes o dimensiones: conocimiento, habilidades y práctica (Lee y Willians, 2001).

Capacitar de manera efectiva cumple con el objetivo de la construcción de valores, conocimientos y relaciones del ser humano frente a los recursos y la naturaleza de manera que pueda ser adoptada como un estilo de vida tanto para los alumnos, como para los docentes quienes finamente también están encargados de difundir dicha información, además de los administrativos que también hacen parte de la comunidad educativa. Uno de los puntos clave para que se fomente la participación proactiva parte de se basa en infundir el sentido de pertenencia que se lleva a cabo con acciones y/o actividades concretas, con cronogramas estipulados, de este modo, cada persona involucrada en la capacitación, percibe que desde su lugar de acción puede sumar a través de su conocimiento soluciones o ideas de mejora frente a futuras problemáticas.

#### **13.2.2.2 Programa de Minimización: Consumo sostenible.**

(Ver [Anexo – Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús.](#), apartado 9. Formulación de estrategias)

Según los residuos generados en la institución educativa, es necesario llevar a cabo un programa de prevención y minimización que disminuya el volumen de tal generación, optando por diferentes estrategias como lo es el “Comparendo ambiental” el cual es expedido por el Decreto 1259 de 2008 y busca sancionar de manera pedagógica y económica el incumplimiento de la normatividad en materia de residuos sólidos y fomentar las buenas prácticas ambientales. Además, la minimización se encuentra en los primeros lugares de las prácticas más favorables para la gestión y manejo de residuos sólidos según la pirámide de jerarquización de GIRS, teniendo en cuenta que disminuir el uso racional de energía y materiales de consumo hace que se genere una utilización al máximo lo que se tiene y se reduce la generación de residuos desde su origen. (Cardona, 2006, p. 46)

Para llevar a cabo una correcta minimización teniendo en cuenta que el mejor residuo es aquel que no se genera, es clave tener en cuenta los siguientes aspectos:

Cuantitativo: Producir menos cantidad de residuos desde la reducción en la fuente y hasta su transformación y finalmente el residuo en sí.

Cualitativo: Producir residuos que no generen daño al ambiente (aire, suelo, agua).

El programa de minimización busca promover el uso racional de los insumos que se utilizan durante el año escolar, tanto para los procesos administrativos como para los académicos, los cuales generan más residuos como consecuencia de sus actividades diarias. De acuerdo con lo anterior, se pueden implementar estrategias útiles y efectivas como el uso de las herramientas TIC'S para la ejecución de actividades como: evaluaciones, escritos y manejo en línea de la información con el objetivo de minimizar la impresión sobre papel. En caso extremo que se requiera recurrir a este modelo, se pueden optar por varias medidas como la impresión por las dos caras de la hoja y en escalas de grises.

Por otro lado, para evitar el uso de recipientes que son utilizados una sola vez, se pueden generar conciencia entre la comunidad fomentando el consumo de alimentos e hidratación a través de implementos reutilizables como las portacomidas y/o termos, reduciendo el impacto ambiental de manera favorable, responsable y generando sostenibilidad en la institución educativa.

En cuanto a los servicios de cafetería y restaurante es necesario ejercer un control y evaluación frente a sus proveedores ya que al ser un servicio tercerizado obtiene exigencias para su debida contratación, por lo que se debe implementar un mejoramiento de los insumos que proporcionan y asegurarse de que estas empresas cuentan con estrategias de responsabilidad ambiental de acuerdo a lo establecido en la normativa de los residuos sólidos y que puedan ser alineadas con el PMIRS de la institución.

#### 13.2.2.3 Programa de Separación de residuos sólidos.

(Ver [Anexo – Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús.](#), apartado 9. Formulación de estrategias)

De acuerdo con los resultados que arrojó la encuesta que se aplicó con la comunidad y la observación directa de la visita técnica, se logró identificar que existe un desconocimiento sobre la manera correcta de separar los residuos en la fuente, por lo que es necesario implementar un programa que formule estrategias de aprendizaje y prácticas que permitan identificar el contenedor adecuado al que pertenece cada uno de los residuos según sus características. Así mismo, se evidencia que debe instalar un nuevo contenedor que sea de uso exclusivo para los residuos orgánicos biodegradables que sean utilizados en la técnica de compostaje o paca biodigestora de las huertas urbanas. No obstante, para la implementación de este programa es de obligatorio cumplimiento acatar el nuevo código de colores dispuesto en la Resolución 2184 del 2019 donde se llevan a cabo nuevas disposiciones referentes a la segregación en la fuente, sin embargo, en caso de que no sea posible sustituir los contenedores del colegio ya sea por temas financieros o porque los actuales están alineados con el código establecido por la institución educativa, es pertinente evaluar la opción de pintar las canecas según el nuevo código o en su defecto utilizar bolsas de color correspondiente. En la Tabla 13 se aprecian los colores dispuestos para los contenedores o bolsas según sea el caso y el tipo de residuos al que pertenece.

La separación en la fuente de generación se convierte en el aspecto principal del manejo de los residuos en el colegio, pues permite obtener materiales recuperados de mejor calidad, incrementando el valor económico de los mismos y optimizando su aprovechamiento. Según el CONPES 3874 de 2016 se reafirma que “Cuando no se clasifica o se hace de manera incorrecta, los materiales pierden sus características y se hace más costoso o riesgoso someterlos a procesos de aprovechamiento ocasionando que se pierda el potencial energético

o ya no puedan usarse como materia prima, por lo que tienen que disponerse en los rellenos sanitarios, finalizando su ciclo de vida”.

Tabla 13.

*Separación y clasificación de residuos sólidos según código 2184 de 2019*

Residuos	Tipo de residuo	Ejemplo	Color
No peligrosos	Aprovechables	Plástico – PET Envases no retornables, desechables plásticos, bolsas plásticas	
		Papel- cartón Revistas, cartulina, hojas de papel, periódico, folletos publicitarios, entre otros.	
	Ordinarios	Envoltura de comida, servilletas, restos de comida, Vasos, platos, cubiertos, papeles sucios, toallas higiénicas.	
	Orgánicos	Residuo de comida no procesada tales como cascaras, residuos de jardinería (pasto y ramas), verduras y hortalizas.	

Código de colores establecido para la institución.

Fuente: (Autores, 2020)

A partir de esto se incorpora una inspección de forma mensual que busca ejercer un control sobre el punto ecológico, los contenedores ubicados en zonas exteriores y también los que se encuentran dentro de las aulas educativas, además de que para ejercer este control se debe diligenciar de forma mensual el formato de generación de residuos en las estaciones ecológicas para conocer a ciencia cierta la cantidad que se genera por tipo de residuo y a partir de esto tomar decisiones sobre la disposición que se les otorgará.

#### 13.2.2.4 Programa de Aprovechamiento y valorización.

(Ver [Anexo – Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús.](#), apartado 9. Formulación de estrategias)

A partir de la generación de residuos tales como botellas plásticas, papel, cartón y los orgánicos biodegradables, se busca crear e implementar diferentes planes de acción de aprovechamiento que se puedan implementar al interior de la institución educativa, como lo es la vinculación de entidades externas por medio de convenios, asociaciones y/o simbiosis industrial que permita obtener beneficios económicos por su venta al ser reincorporados en nuevos ciclos productivos a través de la reducción, reciclado, reúso y recompra. Al vincular este programa dentro del colegio se lograría reincorporar al menos un 30% de residuos sólidos biodegradables mediante la práctica de una de las alternativas de aprovechamiento y valorización de estos como lo es el compostaje, ya que es la manera más ecológica de tratar los residuos orgánicos y reducir las emisiones. Según Yépez- Chávez, 2019 esta práctica puede ser usada en beneficio de la misma institución en jardines y huertos urbanos, usando tales residuos orgánicos como reemplazo de fertilizantes y ayudando al mejoramiento de las propiedades, estructura y retención de agua en el suelo y estabilidad en los nutrientes.

El aprovechamiento de los residuos sólidos disminuye el volumen de basura hasta en 4 toneladas al mes. (Ricci, 2016), razón por la cual este programa pretende llevar a cabo el control periódico de la tasa de aprovechamiento con respecto a estos residuos que sean destinados para el compostaje, reciclaje, reutilización o intercambio de manera que se pueda identificar cuantitativamente los residuos generados, clasificarlos por tipo y realizar una comparación mes a mes con el fin de constatar que de acuerdo al programa de minimización, se están reduciendo desde la fuente.

### **13.3 Objetivo específico 3**

- Elaborar el documento técnico que dé respuesta al Plan de Manejo de Residuos Sólidos en el Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús en Bogotá D.C, Colombia según la normatividad vigente

Para el desarrollo del objetivo específico 3 se realizó una revisión documental relacionada a aquellos lineamientos que debe tener el documento técnico, así como aquellos planes adicionales que se deben tener en cuenta al momento de diseñar el PMIRS.

#### **13.3.1 Documento técnico - PMIRS**

Se estableció que la herramienta del documento técnico permite realizar una recopilación de la información obtenida en la línea base y/o diagnóstico ambiental, así como de aquellas estrategias que se definieron a partir del análisis cualitativo de este. Este documento le permite a la institución educativa definir un plan de acción concreto que propenda por el correcto manejo de los residuos sólidos en todas sus etapas de la gestión, además de permitir el cumplimiento normativo e inclusive ir más allá, implementado posibles aspectos dentro de sus estrategias que la normatividad aún no regula, pero que en algún punto pueden llegar a incluirse.

Además de esto, en el *Manual para El Manejo Integral De Residuos en el Valle De Aburrá* (2006) se indica que en cualquiera de las etapas de manejo de los residuos sólidos, inclusive de aquellos no peligrosos, existe la posibilidad de estar expuestos a situaciones de emergencia inherentes a los procesos internos y aquellas situaciones externas, tales como “incendios, explosiones, fugas, derrames, problemas en el servicio público o especial de aseo, suspensión de actividades, entre otros” (p. 24). Por tal razón e implementando la Resolución 154 de 2014, se diseñó el Plan de Contingencias para aquellos factores de riesgo que fueron identificados mediante las visitas técnicas. Esta resolución, a pesar de tener una aplicación definida para el sector público, puede ser aplicada para este tipo de planes siguiendo aquellos lineamientos descritos en la norma que apliquen para la institución dentro de los cuales se encuentran los responsables, recursos físicos y humanos, protocolos, números telefónicos de ayuda externa, implementación dentro de las estrategias de capacitación y divulgación del Plan, entre otros.

En congruencia con lo descrito anteriormente, el Plan de Contingencias permite que la institución tenga acceso a protocolos definidos, donde los responsables sabrán cómo actuar y estarán capacitados para manejar situaciones de riesgo, tanto de sus procesos como de aquellas situaciones generadas por factores externos. Estos protocolos no sólo incluyen medidas al momento de que el incidente ocurra, sino que también se formulan medidas preventivas con el fin de evitar la afectación al ambiente y a la salud humana.

En cuanto al Plan de Monitoreo y Seguimiento, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, (2006) plantea en el manual que “el seguimiento permite realizar la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas para el Manejo Integral de Residuos” (p. 25), esta verificación puede darse mediante auditorías internas, verificación de los indicadores, evaluación del cumplimiento normativo, entre otros. Con base en esto, se aplicaron los criterios establecidos en la NTC ISO 14001 de 2015, estableciendo como finalidad del Plan implementar un enfoque sistémico de mejora continua partiendo del ciclo PHVA (Figura 34).



**Figura 34.** Ciclo PHVA aplicado al PMIRS. Fuente: (Autores, 2020)

El documento técnico en el cual están recopilados los diferentes apartados que se definieron incluir tales como línea base y/o diagnóstico ambiental, metodología, alcance, objetivos, estrategias de mejora, cronograma, presupuesto, Plan de Contingencias y Plan de Monitoreo y Seguimiento, entre otros, se encuentra como anexo al presente documento. Para acceder a este documento es necesario ingresar mediante el hipervínculo que se presenta a continuación.

[Anexo – Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús.](#)

## 14 Conclusiones

- El Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos es una herramienta que le permite a la institución establecer controles, tanto cualitativos como cuantitativos, frente a la generación de sus residuos sólidos, así como implementar estrategias acordes al alcance de la misma encaminadas a la minimización y aprovechamiento de sus residuos.
- A partir de las visitas técnicas y la lista de chequeo se encontraron falencias en los lugares dispuestos para el almacenamiento temporal o centro de acopio, estas requieren de la implementación de estrategias que se definieron en los planes

de contingencia y que propenden por el mejoramiento de estos buscando evitar cualquier situación de emergencia, así como definiendo protocolos en caso de que ocurran.

- Las encuestas permitieron inferir el nivel de conocimiento y disposición de la comunidad educativa con respecto al manejo de los residuos sólidos, también se logró identificar aquellos residuos que se generan en promedio según cada rol. En promedio, la mayoría de los encuestados conoce el concepto de residuo sólido con el 92,11% (245 personas) en cuanto al conocimiento sobre el manejo de los residuos el 80% (213 personas) lo reconoce y el 20% (39 personas) no lo reconoce. Tanto estudiantes como docentes y administrativos desechan 2 hojas de papel y 1 botella de plástico y en cuanto a la disposición de la comunidad educativa de implementar estrategias de aprovechamiento dentro de la institución; donde únicamente el 2,19% (20 personas) y el 0,98% (9 personas) de los estudiantes lo consideraron poco relevante.
- La institución ha generado espacios en los que la comunidad educativa ha podido tener acceso a la información relacionada con el manejo de residuos sólidos, a pesar de esto, se evidenció que no hay establecida una estrategia creativa, lúdica y eficaz que logre la comprensión y concientización de la comunidad educativa.
- El cumplimiento normativo de la institución es (65,21%) lo cual significa que no es favorable y se deben implementar acciones de mejora que propendan por el cumplimiento del 100% de la normativa y que favorezcan el cuidado ambiental y de la salud humana.
- La estrategia de comunicación y divulgación permite que la comunidad educativa tenga acceso a la información de manera más oportuna y clara, lo que genera la motivación y compromiso de los mismos al sentirse responsables de sus acciones en los diferentes escenarios en los que participan, tanto en el hogar como en el colegio.
- A pesar de que no se contó con datos cuantitativos, se logró identificar los principales residuos a partir de los diagramas de flujo de materiales, los residuos que se generan en su gran mayoría son los orgánicos, plásticos, papel y cartón. Eso diagramas sirven de insumo a la institución educativa para lograr el mejoramiento y control a través de su actualización continua, esto a medida que se den cambios en la dinámica de sus flujos de materiales.
- Se logró identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se presentan en la institución en relación al manejo de sus residuos y aquellas formas en que se pueden potencializar las herramientas con las que ya se cuentan dentro de la misma (Contenedores, espacios digitales, huerta urbana, entre otros), así como crear e implementar nuevas estrategias, para esto se definieron cuatro estrategias: Capacitación y divulgación, minimización, separación en la fuente y aprovechamiento.
- Dentro de la creación de la estrategia de capacitación y divulgación del PMIRS es indispensable contar con herramientas gráficas como los personajes

presentados en el Plan, estos permiten a la comunidad sentirse identificados y hacen que la información sea impartida de manera más creativa y lúdica.

## 15 Recomendaciones

- Crear un comité ambiental responsable de la implementación y ejecución efectiva del plan de manejo integral según los requerimientos establecidos en el documento técnico.
- Conformar la brigada de atención de emergencias para implementar el Plan de Contingencias, se deben realizar simulacros, así como estar conformada por el personal de aseo y jardinería el cual debe contar con capacitaciones según la normatividad nacional vigente.
- Se recomienda llevar a cabo la respectiva caracterización de residuos por el método de cuarteo el cual determina los valores cuantitativos con respecto a la tasa de generación y las características propias de los residuos cuando se obtenga la posibilidad, con el fin de validar los datos y justificar el Plan de Manejo, ya que, aunque el análisis de flujo de materiales sea un método confiable no reemplaza del todo a la caracterización.
- Realizar el diligenciamiento de los formatos de caracterización y control de residuos sólidos establecidos en el PMIRS, con una periodicidad diaria o mensual según corresponda para tener el control de aquellos residuos sólidos generados.
- Ampliar el alcance de las estrategias de recuperación con actores de la comunidad cercana al colegio como otras instituciones educativas, conjuntos residenciales, cadenas de supermercados, entre otros.
- Actualizar anualmente el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos a partir del Plan de Monitoreo y Seguimiento, esto permitirá a la institución la generación de acciones de mejora, así como de nuevas estrategias según la necesidad y el control en aquellas que se hayan implementado.
- Realizar actualización respecto a la evolución de la pandemia planetaria COVID-19, evaluar formas de aportar a los actores externos mediante las huertas urbanas, así como aquellos residuos sólidos biodegradables que puedan generar estos actores y que logren contribuir a la continuidad de las huertas urbanas.

## 16 Referencias Bibliográficas.

Alarcón, A. (2016) *Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en la Empresa Súper Botas T.V.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Obtenido de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4287/1/PLAN%20DE%20MANEJO%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS%20SOLIDOS%20EN%20LA%20EMPRESA%20SUPER%20BOTAS%20T.V%20S.A.pdf>

- Alcaldía de Bogotá. (2006). *Decreto 613 de 2006*. Obtenido de: [http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/decreto\\_distrital\\_699\\_de\\_2017.pdf](http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/decreto_distrital_699_de_2017.pdf)
- Anguita, J., Labrador, R & Campos, J. (2003). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)*. Atención Primaria, 31(8), 527–538. Obtenido de: <https://doi.org/10.1157/13047738>
- Área metropolitana del Valle de Aburrá. (2006). *Manual para El Manejo Integral De Residuos en el Valle De Aburrá*. Obtenido de: [http://asei.com.co/files/28\\_08\\_2013\\_02\\_43\\_59\\_\\_upload.pdf](http://asei.com.co/files/28_08_2013_02_43_59__upload.pdf)
- Arias, B. (2016). *El consumo responsable: educar para la sostenibilidad ambiental*. Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, Volumen 4, Número 1 de 2016 Pag 29-34. Obtenido de: <https://core.ac.uk/download/pdf/228862019.pdf>
- Benavides, L. (2011). *Residuos sólidos: un enfoque multidisciplinario, Volumen I*, Libros en Red (2011), ISBN: 978-1-59754-584-6. Obtenido de: [https://www.researchgate.net/profile/Liliana\\_Marquez-Benavides/publication/308057682\\_Residuos\\_Solidos\\_Un\\_enfoque\\_multidisciplinario\\_Vol\\_I/links/57d853d708ae0c0081eddf1/Residuos-Solidos-Un-enfoque-multidisciplinario-Vol-I.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Liliana_Marquez-Benavides/publication/308057682_Residuos_Solidos_Un_enfoque_multidisciplinario_Vol_I/links/57d853d708ae0c0081eddf1/Residuos-Solidos-Un-enfoque-multidisciplinario-Vol-I.pdf)
- Calderón, A., Jiménez, E & Zuluaga, M. (2016). *Identificación y formulación de estrategias de divulgación para afianzar la bolsa de residuos sólidos y subproductos industriales (borsi) en el Nodo del Oriente Antioqueño (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista)*. Obtenido de: [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1772/1/Divulgacion\\_afianzar\\_BolsaDeResiduosSolidos.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1772/1/Divulgacion_afianzar_BolsaDeResiduosSolidos.pdf)
- Campos, G & Lule, N. (2012). *La observación, un método para el estudio de la realidad*. Xihmai, 7(13), 45-60. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3979972.pdf>
- Cardona, M. (2006). *Minimización de Residuos: una política de gestión ambiental empresarial*. Obtenido de: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/226>
- Chaguala, E. (2017). *Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa los Libertadores*. Obtenido de: <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1492/chagualaeduvina2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Choles, V. (2013). *Gestión Integral de Residuos Sólidos en colegios sostenibles: Modelos y tendencias*. Obtenido de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11115/CholesVidalVanessaCarolina2013.pdf;jsessionid=A058E881B6999B89F5672454D2BDD57E?sequence=1>
- Colegio de las R.R. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús. (2019). *Horizonte Institucional*. Obtenido de: <http://colegioesclavas.edu.co/wp/horizonte-inst/>
- Congreso de la Republica de Colombia. (1992). Ley 253 de 1996. Obtenido de:

- [https://www.redjurista.com/Documents/ley\\_253\\_de\\_1996\\_congreso\\_de\\_la\\_republica.aspx#/](https://www.redjurista.com/Documents/ley_253_de_1996_congreso_de_la_republica.aspx#/)
- Consejo Nacional de Ambiente. (2005). *Manual para la Gestión de Residuos Sólidos en la Institución Educativa*. Obtenido de: [https://www.researchgate.net/publication/279914764\\_Manual\\_para\\_la\\_Gestion\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_en\\_la\\_Institucion\\_Educativa](https://www.researchgate.net/publication/279914764_Manual_para_la_Gestion_de_Residuos_Solidos_en_la_Institucion_Educativa)
- Contraloría de Bogotá D.C. (2016). *Evaluación de La Implementación del Programa Basura Cero en Bogotá*. Obtenido de: <http://www.contraloriabogota.gov.co/sites/default/files/Contenido/Informes/Estructurales/H%C3%A1bitat/2016%20Programa%20Basura%20Cero%20en%20Bogot%C3%A1.pdf>
- Cruz, L & Lugo, S. (2019). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos: Estudio de caso Colegio Dios Es Amor, Cazucá, Soacha*. (tesis de pregrado). Universidad El Bosque, Bogotá D.C, Colombia. Obtenido de: [https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2151/Cruz\\_Cumbe\\_Luisa\\_Fernanda\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/2151/Cruz_Cumbe_Luisa_Fernanda_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Departamento Nacional de Planeación. (2016). *CONPES 3874: Política Nacional para la Gestión Integral De Residuos Sólidos*. Obtenido de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf>
- Díaz, J & Leal, J. (2015). *Material Flow Analysis In Human Systems: A Review*. Revista EIA, (23), 149-161. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/1492/149240051014.pdf>
- Díaz, L., García, U., Hernández, M & Ruíz, M. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. Universidad Nacional Autónoma de México, vol. 2, núm. 7, pp. 162-167 Distrito Federal, México. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Elieser, E. (2014). *Daños a la salud por mala disposición de residuales sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste*. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 52(2), 270-277. Obtenido de: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v52n2/hig11214.pdf>
- Eschenhagen, M. (2007). *Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental*. OASIS: Observatorio de Análisis de los Sistemas Internacionales, (12), 39-76. Obtenido de: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/oasis/article/view/2412/2052>
- Escobar, L. (2002). *Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis de América Latina*. *Innovar: Revista de ciencias administrativas y sociales*, 111-120. Obtenido de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/24282/25135>
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico*. Proyecto NET/00/063 "Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe" CEPAL/Gobierno de los Países Bajos. (pp. 05-15) Obtenido de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120\\_es%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Gates, R., & McDaniel, C. (2016). *Investigacion de mercados*. Mexico: Cengage Learning Editores.
- Gerena, M & Góngora, J. (2016). *Plan De Gestión Integral De Residuos para el Colegio Manuel Del Socorro Rodríguez*. Obtenido de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3164/1/GerenaMerchanMayerlyAlejandra2016.pdf>
- Gonzales, M. (1996). *Principales tendencias y modelos de la Educación ambiental en el sistema escolar*, *Revista Iberoamericana de Educación Número 11*, pp, 13-74. Obtenido de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1020052&orden=28428&info=link>
- González, R. (2016). *Cradle to Cradle Re-diseño y Re-evolucion* . (pp. 07-14). Obtenido de: [http://oa.upm.es/48845/1/TFG\\_Raquel\\_Gonzalez\\_Martin.pdf](http://oa.upm.es/48845/1/TFG_Raquel_Gonzalez_Martin.pdf)
- GTZ- COMIA (Agencia de Cooperación Técnica Alemana, Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental) (2003). *La basura en el limbo: Desempeño de los Gobierno Locales y Participación Privada en el Manejo de Residuos Urbanos*. Obtenido de: <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/07-0126.pdf>
- Hernández, D. (2017). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Liceo San Rafael en básica secundaria y media*. Obtenido de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16379/HernandezCardenasDianaCarolina2017%20%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jany, N. (2009). *Investigación Integral de Mercados*. México: McGraw-Hill.
- Jaramillo, J. (2003). *Efectos de la inadecuada gestión de residuos sólidos*, *Universidad de Antioquia*. Medellín: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Obtenido de: <https://estrucplan.com.ar/efectos-de-la-inadecuada-gestion-de-residuos-solidos/>
- Jiménez, N. (2017). *El residuo: producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral*. *Cultura y representaciones sociales*, 11(22), 158-192. Obtenido de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-81102017000100158&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102017000100158&lng=es&tlng=es)
- Jiménez, N. (2015) *La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México: entre la intención y la realidad*. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales* N.º 17, marzo 2015, pp. 29-56 Obtenido de: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/1419-Texto%20del%20art%20C3%ADculo-6131-1-10-20150320.pdf>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development Series. Washington, DC: World Bank. Doi: 10.1596/978-1-4648-1329-0. Obtenido de: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30317/9781464813290.pdf?sequence=12&isAllowed=y>

- Lee, C., & Williams, M. (2001). Researching Environmental Education in the school curriculum: an introduction for students and teachers researchers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol.10 (3), 218-244.
- López, T & Flores, M. (2013). *El Foda: Una técnica para el análisis de problemas en el contexto de la planeación en las organizaciones*. Obtenido de: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/foda1999-2000.pdf>
- Márquez, E, & Rosado, J. (2011). *Clasificación e impacto ambiental de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, La Guajira, Colombia*. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (60),118-128. ISSN: 0120-6230. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=430/43021583011>
- Martínez, M. (2016). Diseño de un plan integral de gestión de residuos sólidos para una institución de educación media en Bogotá. Obtenido de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15910/MartinezCuestaMonicaPatricia2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marulanda, O. (2010). *Propuesta de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en las instituciones educativas ubicadas en el corregimiento de Arabia municipio de Pereira*. Obtenido de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2269/628445M389.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2018). “*Bogotá debe ser más ambiciosa en el reciclaje y separación en la fuente*”: Ministro de Ambiente. Obtenido de: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3610-bogota-debe-ser-mas-ambiciosa-en-el-reciclaje-y-separacion-en-la-fuente-ministro-de-ambiente>
- Ministerio de Educación Nacional (2005). *Política Nacional de Educación Ambiental*, pp. 13-16. Obtenido de: [http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703\\_152904399\\_919/politica\\_educacion\\_amb.pdf](http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2015). Decreto 1077 de 2015. Obtenido de: <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>
- Montoya, A. (2012). *Caracterización de Residuos Sólidos*, Cuaderno ACTIVA, ISSN 2027-8101. No. 4, Julio-diciembre 2012, pp. 67-72T - Tecnológico de Antioquia, Medellín (Colombia). Obtenido de: <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/34/31>
- Naciones Unidas. (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. Obtenido de: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12 (Ext), 180-205. ISSN: 1315-883X. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=761/76109911>

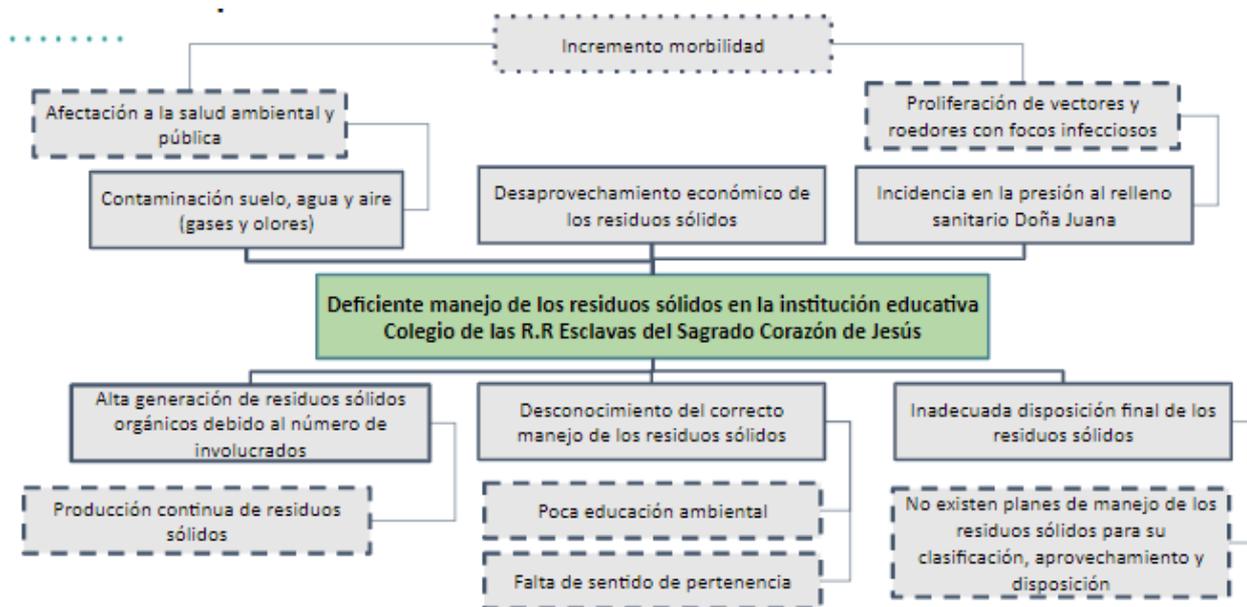
- Novo, M. (2009). *La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible*, Cátedra UNESCO de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Madrid, España, Obtenido de: <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:8998f1e4-65d7-40dd-9469-7945013994e8/re200909-pdf.pdf> ONU 2018 [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- Pedraza, R & Cáceres, H. (2000). Análisis de los datos mediante herramientas gráficas. *Revista de la Facultad de Medicina*, 48(2), 104-110. Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/22914/1/19604-64993-1-PB.pdf>
- Presidencia de la Republica de Colombia. (2002). Decreto 1713 de 2002. Obtenido de: <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002decreto1713.pdf>
- Prieto, V., Jaca, C & Ormazábal, M. (2017). "Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación". *Memoria de Investigaciones en Ingeniería*. 15, 2017, 85 – 95
- Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), (2003). *USANDO PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA FACILITAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS ACUERDOS AMBIENTALES MULTILATERALES*. Obtenido de: <http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx0898xPA-EnvAgreementsES.pdf>
- Ricci, M. (2016). A handbook for schools on organic waste management. Obtenido de: <https://www.ccacoalition.org/en/resources/handbook-schools-organic-waste-management>
- Rodríguez J., Pérez, J & Alipio O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (82), 1-26. ISSN: 0120-8160. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=206/20652069006>
- Sáez, A., Urdaneta, G & Joheni A. (2014). *Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Omnia, 20 (3), 121-135.. ISSN: 1315-8856. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=737/73737091009>
- Sampieri, R., Jiménez, C & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación, sexta edición*. México D.F, México: McGraw-Hill. Obtenido de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Schübeler, P. (1996). *Conceptual Framework for Municipal Solid Waste Management in Low-income Countries*. Swiss Centre for Development Cooperation in Technology and Management.
- Simijaca, L & Forero, A. (2017). *Formulación de un PGIRS en la Institución Educativa distrital Luis Vargas Tejada ubicada en Bogotá* (tecnología de grado). Universidad Francisco José de Paula, Bogotá D.C, Colombia.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2020). *Análisis de Cambio en Toneladas Aprovechadas por Emergencia Sanitaria en Colombia en el Marco del Servicio Público de Aseo*. Obtenido de:

[https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Acueducto%2C%20alcantarillado%20y%20aseo/Aseo/analisis\\_de\\_cambio\\_en\\_toneladas\\_informe\\_210820.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Acueducto%2C%20alcantarillado%20y%20aseo/Aseo/analisis_de_cambio_en_toneladas_informe_210820.pdf)

- Talancón, H. (2007). *La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. Enseñanza e investigación en psicología*, 12(1), 113-130. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>
- Tchobanoglous, G. Theisen, H. & Vigil, S. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Madrid, España: Mc Graw-hill.
- Torres, L., Benavides, J., Latoja, V & Novoa, E. (2017). Presence of an environmental education based on knowledge, attitudes, and practices in the teaching of natural sciences in municipal establishments of Los Angeles, Chile. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 311-323. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300018>
- Trujillo, R. (2013). *Dinámica de la construcción por usos - Localidad Usaquén*. Obtenido de: [https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/19\\_0.pdf](https://www.catastrobogota.gov.co/sites/default/files/19_0.pdf)
- Van Hoof, B., Monroy, N., & Saer, A. (2018). *Producción más limpia: paradigma de gestión ambiental*. Universidad de los Andes. obtenido de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Hd30DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR6&dq=produccion+mas+limpia&ots=8lnjx6ZKme&sig=9LopOSSMLGYAGWabVf8QswhE6wQ#v=onepage&q&f=false>
- Vargas, O., Alvarado, E., López, C., & Cisneros, V. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(5), 83-91.
- Yépez, A. & Viteri F. (2019) Enfoques innovadores de educación ambiental con el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos. *Revista Cátedra*, 2(2), 111-132 Obtenido de: <http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/1639/2733>
- Zelada, M. (2014) *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial*, Informe 2013-2014, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. Obtenido de: [https://www.academia.edu/38621806/Libro\\_residuos\\_solidos](https://www.academia.edu/38621806/Libro_residuos_solidos)

## **17 Anexos**

### **Anexo 1. Árbol de problemas**



## Anexo 2. Cronograma de actividades

Sujeto a modificaciones por parte del Estado a causa de la Pandemia global del Covid-19

	2019-II				2020-I						2020-II				
	AGO	SEP	OCT	NOV	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
Selección de temática a trabajar	■														
Planteamiento y delimitación del problema		■	■												
Definición de objetivos y alcance			■	■											
Revisión Bibliográfica															
Redacción del Título				■	■										
Elaboración del Marcos de Referencias			■	■											
Visita técnica al Colegio				■	■										
Entrevistas a actores relacionados				■	■										
Determinación de Metodología de Trabajo				■	■										
Segunda visita al colegio												■	■		
Entrevistas a actores relacionados												■	■		
Realización de encuesta virtual												■	■		
Tabulación de la encuesta virtual												■	■		
Análisis de los resultados del diagnóstico												■	■	■	■
Revisión del documento					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ejecución de correcciones					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoreo de avances					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Diseño del PMIRS												■	■	■	■
Desarrollo estrategia ludica y creativa												■	■	■	■
Ajustes generales del proyecto					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Desarrollo de conclusiones y recomendaciones													■	■	■
Presentación de la monografía															■

## Anexo 3. Presupuesto

El presupuesto está sujeto a cambios en el transporte y las fotocopias, debido a la pandemia del Covid-19, el cual limitó la realización de las visitas a la institución educativa y los recursos físicos como fotocopias para la realización de la lista de chequeo, encuestas y volantes de información a la comunidad, ya que se realizaron de manera virtual y no tiene ningún costo por esta plataforma.

Categorías	Descripción	Costo	Cantidad	Total
Bienes	Material bibliotecario y fotocopias	200	100	20000
	Transporte a Institucion Educativa	2.400	10	24000
	Capacitacion a la Comunidad	200.000	1	200000
Servicios	Caracterizacion de los residuos	30.000	1	30000
	Diseño del plan de manejo	300.000	1	300000
Recurso Humano	Asesores	300.000	1	300000
	Horas de trabajo Equipo	2.450	258	627200
			<b>Total</b>	<b>874000</b>

#### Anexo 4. Formato de encuesta para el desarrollo del objetivo 1

### FORMATO DE ENCUESTA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE LAS R.R. ESCLAVAS DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS

Bienvenidos.

Estamos trabajando en el diagnóstico de su institución para elaborar el trabajo de grado como requisito para ser profesional en Ingeniería Ambiental acerca del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en su institución educativa. Las opiniones de todos los encuestados serán sumadas e incluidas en el trabajo de grado, pero nunca se comunicarán datos individuales. Le pedimos que conteste esta encuesta con la mayor sinceridad posible (Sus respuestas serán confidenciales y anónimas, no hay preguntas delicadas y las personas que fueron seleccionadas para el estudio no se eligieron por su nombre sino al azar) ¡Muchas gracias por su colaboración!

**Objetivo:** Identificar el estado actual del conocimiento acerca del manejo de los residuos sólidos en la comunidad educativa.

#### Datos del encuestado:

**Estudiante:** \_\_\_\_ **Docente:** \_\_\_\_ **Administrativo:** \_\_\_\_

**Grado o Cargo:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

**Género:** \_\_\_\_\_

#### Sección 1 - Residuos Sólidos

1. Conocía Ud. los siguientes conceptos:

Concepto	¿Conoce este concepto?	Definición

	Si	No	
Residuos Sólidos			Cualquier objeto, material, sustancia, elemento principalmente sólido resultante del consumo.
Separación en la fuente			Actividad de seleccionar y almacenar los diferentes residuos sólidos en su lugar de origen, para facilitar su posterior manejo y aprovechamiento.
Manejo de Residuos Sólidos			Almacenamiento, recolección, segregación o separación en la fuente, transporte, tratamiento y disposición final.

2. ¿Con qué frecuencia ha recibido charlas y/o asesorías sobre el manejo de residuos sólidos?

Nunca \_\_\_\_\_ Una sola vez \_\_\_\_\_ De dos a tres veces \_\_\_\_\_ Más de tres veces \_\_\_\_\_

3. ¿Qué tan importante es que la institución realice charlas sobre el manejo de residuos sólidos?

En una escala de 1 a 5 donde 1 le es indiferente y 5 muy relevante

4. ¿Cuál o cuáles aspectos generan un inadecuado manejo de los residuos sólidos?

Enfermedades ( )

Dificulta el tránsito ( )

Genera contaminación ( )  
( )

Vectores (mosquitos, roedores, entre otros)

Otro ( )

5. ¿Cuál o cuáles residuos estima usted que más se generan en el colegio de las Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús?

Papel ( )

Latas ( )

Cartón ( )

Otros ( )

Plástico ( )

6. ¿Sabe usted cómo debe clasificar correctamente los residuos sólidos que genera, en el contenedor adecuado?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Reconozco algunos contenedores \_\_\_\_\_

7. Si a la anterior pregunta respondió "No". ¿Qué aspectos cree que dificultan la clasificación de los residuos sólidos?

Falta de espacio ( ) Pérdida de tiempo ( )  
Desconocimiento para hacerlo ( ) Falta de contenedores ( )  
Otro ( )

8. ¿Con qué frecuencia practica la separación en la fuente en su hogar ?

Siempre, casi siempre, algunas veces, nunca

9. ¿Tiene conocimiento de cómo se disponen los residuos sólidos en la institución luego de ser separados en la fuente ?

Si

No

10. ¿Cuántas hojas desecha al día desecha usted al día?

Ninguna, 1, 2, 3, 4, 5, más de 5

11. ¿Si usted consume bebidas embotelladas, ¿Cuántas consume al día?

Ninguna, 1, 2, 3, 4, 5, más de 5

12. Si usted usa vasos o platos desechables ¿Cuántos usa al día?

Ninguno, 1, 2, 3, 4, 5, más de 5

13. ¿Dentro de la institución hay estaciones o puntos ecológicos con instrucciones para la separación en la fuente?

Si

No

14. Si en la anterior respuesta respondió "Si" ¿Estos cuentan con instrucciones claras y comprensibles?

Si

No

### Sección 3 - Aprovechamiento Residuos Sólidos

1. ¿Entiende usted la diferencia entre los conceptos separación en la fuente, reutilización y reciclaje?

Si

No

2. ¿Considera que reciclar es lo mismo que reutilizar los residuos?

Si

No

3. ¿Hay algún programa de recolección de residuos orgánicos biodegradables para su uso en compostaje, pacas biodigestoras, entre otros?

Si

No

No sé

4. ¿Ha recibido usted capacitaciones para hacer compostaje, pacas biodigestoras, entre otros?

Nunca \_\_\_\_\_ Una sola vez \_\_\_\_\_ De dos a tres veces \_\_\_\_\_ Más de tres veces \_\_\_\_\_

5. ¿Qué tan importante es que la institución realice el aprovechamiento de los residuos sólidos y peligrosos en la institución?

En una escala de 1 a 5 donde 1 le es indiferente y 5 bastante importante

#### Anexo 5. Tablas cruzadas

<b>¿Conocía usted el siguiente concepto? Residuo sólido</b>			
	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Total general</b>
<b>Estudiante</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>8vo grado</b>	<b>15.00%</b>	<b>15.84%</b>	<b>15.77%</b>
<b>9vo grado</b>	<b>20.00%</b>	<b>23.76%</b>	<b>23.42%</b>
<b>10mo grado</b>	<b>10.00%</b>	<b>18.81%</b>	<b>18.02%</b>
<b>11avo grado</b>	<b>5.00%</b>	<b>18.32%</b>	<b>17.12%</b>
<b>6to grado</b>	<b>45.00%</b>	<b>23.27%</b>	<b>25.23%</b>
<b>Total general</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**¿Conocía usted el siguiente concepto? Separación en la fuente: Actividad de seleccionar y almacenar los diferentes residuos sólidos en su lugar de origen, para facilitar su posterior manejo y aprovechamiento**

	No	Si	Total general
<b>Estudiante</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>8vo grado</b>	<b>14.67%</b>	<b>16.33%</b>	<b>15.77%</b>
<b>9vo grado</b>	<b>25.33%</b>	<b>22.45%</b>	<b>23.42%</b>
<b>10mo grado</b>	<b>20.00%</b>	<b>17.01%</b>	<b>18.02%</b>
<b>11avo grado</b>	<b>20.00%</b>	<b>15.65%</b>	<b>17.12%</b>
<b>6to grado</b>	<b>20.00%</b>	<b>27.89%</b>	<b>25.23%</b>
<b>Total general</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**¿Conocía usted el siguiente concepto? Manejo de Residuos Sólidos: Almacenamiento, recolección, segregación o separación en la fuente, transporte, tratamiento y disposición final.**

	No	Si	Total general
<b>Estudiante</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>
<b>8vo grado</b>	<b>27.27%</b>	<b>12.92%</b>	<b>15.77%</b>
<b>9vo grado</b>	<b>20.45%</b>	<b>24.16%</b>	<b>23.42%</b>
<b>10mo grado</b>	<b>11.36%</b>	<b>19.66%</b>	<b>18.02%</b>
<b>11avo grado</b>	<b>11.36%</b>	<b>18.54%</b>	<b>17.12%</b>
<b>6to grado</b>	<b>27.27%</b>	<b>24.72%</b>	<b>25.23%</b>
<b>Total general</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

¿Entiende usted la diferencia entre los conceptos separación en la fuente, reutilización y reciclaje?

	No	Si	Total general
Estudiante	100.00%	100.00%	100.00%
8vo grado	3.33%	17.80%	15.84%
9vo grado	26.67%	23.04%	23.53%
10mo grado	30.00%	16.23%	18.10%
11avo grado	20.00%	16.75%	17.19%
6to grado	20.00%	26.18%	25.34%
Total general	100.00%	100.00%	100.00%

¿ ¿Considera que reciclar es lo mismo que reutilizar los residuos?

	No	Si	No sé	Total general
Estudiante	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
6to grado	27.21%	17.65%	25.49%	25.34%
8vo grado	13.97%	23.53%	15.69%	15.84%
9no grado	23.53%	17.65%	27.45%	23.53%
10mo grado	17.65%	20.59%	17.65%	18.10%
11avo grado	17.65%	20.59%	13.73%	17.19%
Total general	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Anexo 6. Lista de chequeo

**LISTA DE CHEQUEO**

**MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL COLEGIO LAS R.R. DE LAS  
ESCLAVAS DEL SAGRADO CORAZON DE JESUS- BOGOTA D.C**

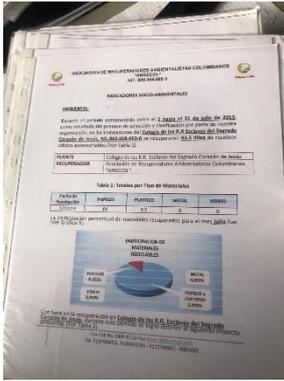
A CARGO DE:

VALENTINA PAOLA ESLAVA PRADA (Ing ambiental)

MARIA FERNANDA ALFONSO SUÁREZ (Ing ambiental)

Descripción	Situación actual			
	Si cumple	No cumple	Observaciones	Registro fotográfico
<b>1. Posee personal encargado del servicio de aseo (NTC GTC-24 de 2009)</b>	X		6 personas encargadas del aseo 2 personas encargadas de la jardinería	
<b>2. Se entrena y capacita al personal del servicio de aseo en cuanto a la recolección de los residuos en los puntos de generación (NTC GTC-24 de 2009)</b>	X		Sistema de Salud y Seguridad en el Trabajo	N/A
<b>3. Todos los sitios de la institución educativa se observan limpios y en orden (NTC-GTC 24 DE 2009)</b>		X	Algunos estudiantes arrojan residuos sólidos.	N/A

<p><b>4. La institución cuenta con Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) que se incluyen dentro del Plan Educativo Institucional (PEI) (Decreto 1743 de 1994)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Cuenta con PRAE dirigido por el área de biología.</p>	
<p><b>5. Los docentes que hacen manejo del PRAE cuentan con capacitaciones para la orientación de estos, así como en Educación Ambiental (Decreto 1743 de 1994)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>N/A</p>	<p>N/A</p>
<p><b>6. La institución implementa la separación en la fuente de los residuos sólidos mediante recipientes indicados y según los colores indicados en la resolución 2184 de 2019 y/o GTC NTC GTC 24 de 2009</b></p>		<p><b>X</b></p>	<p>Se aplica parcialmente el código de colores de la NTC GTC-24 de 2013.</p>	
<p><b>7. Durante la inspección se observa una correcta clasificación de los residuos ordinarios,</b></p>		<p><b>X</b></p>	<p>La clasificación presenta deficiencias</p>	

<p>aprovechables (NTC GTC-24 de 2009)</p>			<p>relacionadas con el código de colores y capacitación poco efectiva de los integrantes de la institución.</p>	
<p>8. La institución educativa posee información cuantitativa acerca de la tasa de generación de los residuos sólidos (NTC GTC-24 de 2009)</p>		<p>X</p>	<p>Únicamente de residuos aprovechables de cartón, papel y plástico. Se debe incluir los residuos no aprovechables y orgánicos biodegradables.</p>	
<p>9. El personal de limpieza cuenta con rutas internas para la recolección de los residuos sólidos y frecuencias de recolección (NTC GTC-24 de 2009)</p>	<p>X</p>		<p>N/A</p>	<p>Ver anexo</p>
<p>10. La institución posee un centro de acopio para los residuos sólidos alejado de las aulas educativas y cafetería evitando el</p>		<p>X</p>	<p>La institución cuenta con 3 centros de acopio: Residuos</p>	

<p><b>contacto con el entorno y las personas encargadas de su recolección (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>			<p>no aprovechables, residuos de papel y residuos de vidrio. No se evidencia un centro de acopio para el plástico, estos se almacenan temporalmente a la intemperie.</p>	   
<p><b>11. El almacenamiento temporal o centro de acopio cuenta con iluminación y ventilación adecuada (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Cumple con condiciones de iluminación y ventilación adecuada dentro de los centros de acopio.</p>	
<p><b>12. El almacenamiento temporal o centro de acopio cuenta con protección para aguas lluvias y posee drenaje (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Si posee drenaje y protección para aguas lluvia.</p>	

<p><b>13. El almacenamiento temporal o centro de acopio cuenta con Pisos y paredes de fácil limpieza y ligera pendiente (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Los pisos y paredes presentan condiciones de fácil limpieza, la pendiente podría ser más inclinada para evitar inundaciones</p>	
<p><b>14. El almacenamiento temporal o centro de acopio cuenta con adecuada señalización (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>N/A</p>	
<p><b>15. El almacenamiento temporal o centro de acopio posee equipos de extinción de incendio con fecha de vencimiento válida. (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>		<p><b>X</b></p>	<p>Falta adecuar la pendiente del centro de acopio de residuos ordinarios, para que sea más fácil el desagüe en caso de inundación. No hay equipos de extinción de incendios en ninguno de los centros de acopio, estos deben estar con fechas de vencimiento válidas.</p>	

<p><b>16. La institución cuenta con programa de control de vectores y sistema de control de olores (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>En el centro de acopio se cuenta con control de roedores, trampas de impacto dentro y fuera.</p>	
<p><b>17. La institución cuenta con báscula que permita hacer control de indicadores (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>		<p><b>X</b></p>	<p>No hay báscula.</p>	<p>N/A</p>
<p><b>18. Los recipientes en la fuente cuentan con contenedores impermeables del tamaño adecuado, que permitan su fácil limpieza (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Los contenedores, tienen un tamaño adecuado tanto en las zonas exteriores como en los centros de acopio.</p>	
<p><b>19. El contenedor(es) está(n) dotado(s) con una tapa que impide la entrada de agua, insectos o roedores y proliferación de olores desagradables (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Los contenedores cuentan con tapas .</p>	
<p><b>20. La institución realiza actividades de lavado, limpieza y desinfección de los recipientes, vehículos de recolección y demás implementos utilizados (NTC GTC-24 de 2009)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Se realiza limpieza semanal de canecas</p>	<p>N/A</p>

<p><b>21. La institución cuenta con actividades y/o procesos de aprovechamiento de residuos sólidos (NTC GTC 86 de 2003)</b></p>		<p><b>X</b></p>	<p>Se han realizado jornadas de reciclaje dentro de la institución y la implementación de huertas urbanas</p>	
<p><b>22. Ubican los residuos sólidos en los sitios determinados para su presentación, con una anticipación no mayor de tres (3) horas previas a la recolección de acuerdo con las frecuencias y horarios establecidos por el prestador (Decreto 1077 de 2015)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Diariamente se llevan los residuos sólidos a los centros de acopio y allí son recolectados por la empresa Promoambiental S.A.S en cada frecuencia (martes, jueves y sábado) Se ubican dentro de las 3 horas antes de la recolección.</p>	<p>N/A</p>
<p><b>23. Las fracciones de residuos sólidos orgánicos biodegradables en el almacenamiento temporal no superan las cuarenta y ocho (48) horas (Decreto 1077 de 2015)</b></p>	<p><b>X</b></p>		<p>Son recolectados diariamente en su almacenamiento temporal</p>	<p>N/A</p>

Anexo 7. Plano de la infraestructura de la institución. Fuente: Colegio de las RR. Esclavas del Sagrado Corazón de Jesús (2020)

