



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Título

Manejo de los residuos sólidos como alternativa para mitigar los efectos producidos al ambiente del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, comunidad Las Maderas, Municipio Tipitapa, II semestre del año 2019

**Seminario de Graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la
Educación con mención en Biología**

Autores: Bra. Carolina Isabel Gutiérrez Álvarez

Br. José Daniel Castillo Martínez

Br. Wilmer Isaías Rojas Garay

Tutor: Lic. Saúl Herrera

Managua, 01 de febrero de 2020

Índice de contenido

RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
III. JUSTIFICACIÓN.....	7
IV. ANTECEDENTES.....	8
V. OBJETIVOS.....	11
5.1. Objetivo general.....	11
5.2. Objetivos específicos.....	11
VI. MARCO TEÓRICO.....	12
6.1. Residuo.....	12
6.2. Residuos sólidos.....	12
6.3. Clasificación de los residuos sólidos.....	13
6.3.1. Según su peligrosidad.....	13
6.3.2. Según su composición.....	14
6.3.3. Según su origen.....	15
6.4. Manejo adecuado de residuos sólidos.....	16
6.5. Etapas para el manejo de los residuos sólidos.....	16
6.5.1. Generación.....	17
6.5.2. Almacenamiento.....	17
6.5.3. Recolección y Transporte.....	17
6.5.4. Clasificación y Recuperación.....	18
6.5.5. Tratamiento y Disposición Final.....	18
6.6. Formas de recuperación de los residuos.....	18

6.6.1. Reducir	18
6.6.2. Reutilizar	19
6.6.3. Reciclar.....	19
VII. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	21
VIII.MATRIZ DE DESCRIPTORES	22
IX. DISEÑO METODOLÓGICO	24
9.1. Enfoque.....	24
9.2. Tipo de estudio.....	24
9.3. Universo.....	24
9.4. Población	24
9.5. Muestra	25
9.6. Instrumentos de recolección de datos	25
9.6.1. Entrevista.....	26
9.6.2. Encuesta.....	26
9.6.3. Observación.....	27
9.6.4. Método de Cuarteo	27
9.6.5. Hojas de registro.....	29
9.7. Instrumentos para el análisis de datos.....	29
X. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
10.1. Análisis de la entrevista aplicada a la directora del colegio Cristiano Bautista Los Olivos	30
10.2. Análisis de la entrevista aplicada a docentes de educación media del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”	35
10.3. Análisis de las encuestas aplicada a estudiantes de educación media, modalidad regular del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”	42

10.4.	Análisis de la guía de observación aplicada a las instalaciones del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”	50
10.5.	Análisis de la aplicación del método cuarteo (muestreo).....	52
10.6.	Triangulación de los datos obtenidos	57
10.7.	Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” (CCBO).....	64
10.7.1.	Presentación	64
10.7.2.	Objetivos del PIGARS-CCBO.....	65
10.7.3.	Alcance del PIGARS	65
10.7.4.	Área a considerar	65
10.7.5.	Visión del PIGARS-CCBO	65
10.7.6.	Lineamiento estratégico del PIGARS-CCBO.....	66
10.7.7.	Oportunidades del PIGARS-CCBO.....	67
10.7.8.	Plan de acción	68
10.7.9.	Estrategias para la implementación y seguimiento al PIGARS-CCBO	75
10.7.10.	Actualización periódica del Plan de Acción	75
XI.	CONCLUSIONES.....	76
XII.	RECOMENDACIONES	78
XIII.	BIBLIOGRAFÍA	79
XIV.	ANEXOS	81
14.1.	Anexo #1. Instrumentos de recogida de datos.....	81
14.2.	Anexo #2. Fotografías	93

Índice de tablas

Tabla 1. Respuestas de la directora	34
Tabla 2. Comparación de las respuestas de los docentes entrevistados.	41
Tabla 3. Guía de observación aplicada al colegio.	52
Tabla 4. Valoración de la guía de observación aplicada en el colegio.	52
Tabla 5. Cálculo de la densidad.	53
Tabla 6. Composición física de los residuos sólidos.	54
Tabla 7. Estimación de la producción per cápita.	55

Índice de gráficos

Gráfico 1. Género de los entrevistados.	36
Gráfico 2. Género de los encuestados	42
Gráfico 3. Conocimiento sobre residuos sólidos	43
Gráfico 4. Conocimiento sobre los tipos de residuos sólidos generados en el colegio	43
Gráfico 5. Práctica de reciclaje en el centro de estudio.	45
Gráfico 6. Tipos de materiales que se pueden clasificar	45
Gráfico 7. Conocimiento sobre el beneficio del reciclaje al medio ambiente	46
Gráfico 8. Conocimiento sobre la disposición final de los residuos sólidos	47
Gráfico 9. Medios de transporte utilizados para los residuos sólidos	48
Gráfico 10. Práctica de reciclaje en el hogar	48
Gráfico 11. Recipientes que se utilizan en el colegio para recolectar los residuos sólidos.	49
Gráfico 12. Composición física de los residuos sólidos generados en el colegio	55
Gráfico 13. Rangos de la PPC	56

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Contraste de tipos de residuos sólidos que se generan en el colegio.....	58
Ilustración 2. Contraste de la composición física de los residuos sólidos generados en la escuela	59
Ilustración 3. Contraste de la clasificación de los residuos sólidos.....	59
Ilustración 4. Contraste de recipientes utilizados para los residuos sólidos.....	60
Ilustración 5. Contraste sobre la disposición final de los residuos sólidos	61
Ilustración 6. Contraste de las acciones que se pueden implementar para el manejo de los residuos sólidos en el colegio	62
Ilustración 7. Contraste de las acciones que pueden implementar para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente	63
Ilustración 8. Parte externa del Colegio Cristiano Bautista "Los Olivos".....	93
Ilustración 9. Parte interna del Colegio Cristiano Bautista "Los Olivos".	94
Ilustración 10. Parte de los materiales utilizados en el método de cuarteo.	94
Ilustración 11. Parte de los residuos sólidos recolectados en la semana de muestro.	95
Ilustración 12. Método de cuarteo.	95
Ilustración 13. Desequilibrio ambiental encontrado el día de la aplicación de la guía de observación.....	96
Ilustración 14. Aplicación de encuesta a estudiantes.	96

RESUMEN

El presente trabajo está basado en un estudio acerca del manejo de los residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, ubicado en Las Maderas, Municipio de Tipitapa, Departamento Managua.

Este documento posee todas las partes que forman y dan estructura a este estudio. Primeramente, se presentan las generalidades del problema que se quiere investigar para observar si hay una correspondencia entre las variables. También, se aclaran las razones por las cuales se seleccionó el tema, ya que es viable por las facilidades que proporcionan investigadores, también porque posee mucha importancia en el contexto que es realizado, puesto que es interesante dominar el buen manejo que se le debe dar a los residuos sólidos.

Luego de ser detallado lo que contiene el planteamiento del problema, se procede explicar los aspectos más sobresalientes que contiene el marco teórico. Se inicia con las conceptualizaciones generales acerca de los residuos sólidos, luego se aborda la clasificación de dichos residuos sólidos, después se aborda términos relacionados al manejo de los residuos sólidos y las etapas del mismo manejo.

Posterior al análisis cuidadoso de estos aspectos, se menciona la metodología que se utilizó en esta investigación, determinando el enfoque y tipo de estudio, además del universo, población y muestra que está constituida por sujetos que pueden proporcionar información relevante del problema, al cual se pretende dar una posible respuesta.

Para la obtención de la información antes mencionada se usaron instrumentos de recogida de datos, con el propósito de que la muestra representativa de determinada población facilite y detalle más información acerca de las variables demandadas en el problema que se está estudiando. Luego de ser aplicados estos instrumentos (entrevista realizada a directora y docentes del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, encuesta dirigida a estudiantes de la modalidad de secundaria y guía de observación a las instalaciones del centro educativo), se efectuó el análisis detallado de los datos recolectados, este apartado consiste en la transformaron de una serie de datos con la finalidad de sustraer información necesaria para la formulación de conclusiones. También este apartado contiene la propuesta que es, un Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.

Como última fase de esta investigación está la bibliografía y anexos, primero se explican las bibliografías referenciadas durante el trabajo investigativo; en otras palabras, se presentan todas las referencias de la documentación que ayudó y sirvió de base para efectuar esta investigación, después se incluye la información que ayudó a comprender mejor el trabajo (instrumentos de recogida de datos y fotografías).

Luego de haber concluido este trabajo se evidenció que, las características de la composición física de los residuos sólidos generados en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, está mayormente representada por materia inorgánica, en la que sobresalen las botellas plásticas, bolsas plásticas, poroplás, entre otros. También, la materia orgánica forma parte de dicha composición física. Seguidamente se determinó la producción per cápita de los residuos sólidos del centro de estudio y se brindan algunas medidas que pueden ayudar a mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente.

I. INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos representan un serio problema de contaminación al medio ambiente que enfrenta cualquier país, comunidad, escuela, etc.; en caso de un manejo inadecuado de estos. La acumulación de los desechos, especialmente los sólidos, causan daños a la salud y también constituyen focos infecciosos para la proliferación de vectores y enfermedades. Por otro lado, el deterioro ambiental está ligado al inadecuado manejo de los residuos sólidos y a la poca conciencia de muchas personas.

En los últimos años con la creación de nuevos productos se ha incrementado la producción de desechos, el volumen de producción es inversamente proporcional al nivel de desarrollo de cada país. Debido a esto, debe urgir la preocupación de las autoridades en buscar alternativas concretas para la solución de esta problemática.

Por lo tanto, en este estudio se pretende analizar el manejo de los residuos sólidos como alternativa para mitigar los efectos producidos al ambiente del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”. Ya que, el crecimiento de la población estudiantil y su consumo implica la generación de residuos en el colegio y por lo tanto impactos de contaminación ambiental que requieren de una gestión integral para proteger la salud.

Para el manejo de los residuos sólidos es necesario realizar un proceso que abarca diferentes actividades que van desde la generación de dichos residuos sólidos hasta la disposición final de los mismos. Por ende, en el centro de estudio se deben establecer acciones que ayuden a mitigar los efectos negativos que generan los residuos sólidos.

Para lograr lo anterior, se presenta en primera instancia la descripción de la problemática detectada en dicho centro de estudios, seguidamente se explican las razones por las cuales se ha decidido abordar la temática en cuestión. Asimismo, se tienen los trabajos que preceden y sirven de base a la presente investigación, donde se efectúa el análisis correspondiente de los elementos más importantes de cada uno de ellos y, se enfatiza en aquellos aspectos que se pueden retomar de los mismos.

Por otra parte, se presenta la fundamentación teórica de los elementos relacionados con las variables de investigación, sustentando cada uno de ellos con fuentes de información

confiables y fidedignas. Una vez abordado los aspectos científicos, se tienen las preguntas directrices que determinan el camino a seguir, con ello, se procede definir la metodología con la que se realizó este estudio, donde se describe el enfoque de investigación, universo, población, muestra, instrumentos de recogida de datos y procesamiento de la información.

Atendiendo a lo antes descrito, se realiza el análisis correspondiente de la información proporcionada por las fuentes seleccionadas. Con base en lo expuesto por la muestra, se propone el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, donde se exponen algunos lineamientos estratégicos orientados a asegurar los propósitos que se desean alcanzar con la ejecución del mismo.

Como últimos apartados de este escrito están las conclusiones en base a los objetivos planteados previamente. Luego las recomendaciones que van dirigidas a la dirección del centro de estudio, después está la bibliografía en donde se hace énfasis en las referencias de trabajos que antecedieron esta investigación y que sirvieron como insumo y finalmente se tiene los anexos, que contienen los instrumentos utilizados para recolectar la información, también en dicho anexo hay fotografías del centro de estudio, estudiantes y del proceso del muestreo realizado en el centro educativo.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los residuos son producto de las diferentes actividades realizadas por los seres humanos, generalmente son un problema para el medio ambiente, puesto que contaminan las diferentes formas de vida. La acumulación de residuos sólidos conlleva la migración de vectores que causan diversas enfermedades.

Cuando a los residuos sólidos se les da un mal manejo, estos pueden impactar diferentes agentes ambientales como el recurso hídrico, contaminando las aguas superficiales con materia orgánica y represamiento de caudales. También, dentro de los recursos hídricos se contaminan las aguas subterráneas cuando se filtran lixiviados por el suelo hasta donde están las fuentes de agua.

Otro agente ambiental impactado por el mal manejo de los residuos sólidos es el recurso atmosférico. Cuando los residuos sólidos se encuentran en un proceso de descomposición tienden a desprender malos olores y gases como el metano y dióxido de carbono, que aceleran el incremento de los gases de efecto invernadero en el planeta tierra, que, a su vez, estos aumentan la temperatura global, generando así serias afectaciones.

El manejo inadecuado de los residuos sólidos causa la contaminación del recurso suelo por medio de diferentes agentes, como es el caso de los lixiviados que se filtran por el mismo suelo, en donde se afecta su productividad y también se extermina la micro fauna que habita en estos (bacterias, hongos, lombrices, musgos y otros), esto conlleva al proceso de desertificación de dicho suelo. El paisaje también es un agente afectado por la incorrecta disposición de los residuos sólidos, ya que la acumulación de residuos sólidos en lugares abiertos deteriora el paisaje.

La gestión de residuos sólidos en los centros escolares constituye en la actualidad uno de los mayores problemas ambientales, ya que los volúmenes de residuos crecen cada vez más con el incremento de la población estudiantil. Los centros de estudios tanto públicos como privados siempre están produciendo residuos sólidos, es por ello que deben de mantener activos planes ambientales para mermar la cantidad que se vierte al ambiente.

Se considera que debido a la falta de conocimiento sobre la temática de residuos sólidos algunos colegios no emplean estrategias para su manejo. Es por ello que con la realización de esta investigación se pretende dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Cuál es el manejo

de residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, comunidad Las Maderas, Municipio Tipitapa, durante el II semestre del año 2019?.

III. JUSTIFICACIÓN

Este estudio se realizó con el fin de analizar el manejo de residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, comunidad Las Maderas, Municipio Tipitapa, departamento Managua.

Es necesario el manejo de los residuos sólidos, puesto que han tenido gran impacto en el medio ambiente, son causantes de contaminaciones que se han encargado de proliferar distintas enfermedades generadas a través de vectores, debido al manejo indebido de los mismos. Por tal razón, es de suma importancia valorar el manejo de ellos, ya que así se conoce cuáles son los que tienen mayor cantidad y proporción en un área determinada, en este caso el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”.

Con este estudio la dirección del centro educativo, el personal docente, el estudiantado y toda la comunidad educativa en general, conocerán cuáles son los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan a diario en el establecimiento escolar y cuál es la producción per cápita de residuos sólidos. Además, servirá para que en el colegio se busquen alternativas de solución en cuanto al manejo de los residuos sólidos y de esta manera contrarrestar un poco la contaminación del ambiente.

Es conveniente la realización de este estudio ya que, al aplicar los diferentes instrumentos de acuerdo a las técnicas de investigación propuestas, se obtendrá insumos para la elaboración del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, el cual permitirá la mitigación de los efectos producidos por los residuos sólidos. A la vez este plan servirá para que en el centro de estudio se les dé un buen manejo a los residuos sólidos que a diario se generan en dicho centro de estudio producto de las actividades escolares y del consumo de productos por parte del estudiantado.

IV. ANTECEDENTES

Los residuos sólidos se han convertido en una problemática para la sociedad, debido a que la producción y generación de estos aumenta exponencialmente con el crecimiento de la población. La urbanización, el desarrollo industrial, entre otros, son factores que conducen a la contaminación del ambiente por medio de los residuos sólidos. Por consiguiente, muchas personas se han dedicado a realizar investigaciones sobre el manejo de los residuos sólidos. A continuación, se explican algunos de ellos que preceden y a su vez fungen como base para el trabajo que se realizó, estos se exponen de manera mundial, regional y nacional.

A nivel mundial

El trabajo de Ramírez (2016) sobre manejo integral de los residuos sólidos en el área de regeneración urbana de Tower Hamlets “Spitalfields Estate” Londres (Reino Unido), Establece los protocolos relacionados con los proyectos de diseño y monitoreo para el manejo de los residuos sólidos generados en el complejo —Spitalfields Estate, los cuales son susceptibles de ser adaptados a casos similares de regeneración urbana en las ciudades principales. Todo proceso de regeneración urbana trae consigo múltiples factores que influyen en la generación de residuos sólidos, por tal motivo es de especial cuidado que todo proyecto y diseño destinado a este tipo de mejoramiento de ciudad, contemple los planes de Gestión de Residuos Sólidos diseñados para ser ajustados a la medida de las necesidades de cada población objeto de estos procesos de desarrollo de ciudad. Este trabajo investigativo realizado por Ramírez proporciona términos relacionados al manejo de los residuos sólidos, para desarrollar el marco teórico expuesto en el presente trabajo investigativo.

También se tiene el trabajo de López (2009) a cerca de una propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete – Córdoba, el objetivo de la investigadora fue proponer un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado con el propósito de disminuir los impactos ambientales negativos causados por estos al entorno.

Según la investigadora la problemática está relacionada con malas prácticas de separación en la fuente, deficiencia en almacenamiento en las fuentes de generación de los residuos sólidos,

educación ambiental y en el desconocimiento para el aprovechamiento de los residuos; todo esto intrínseco en el ámbito cultural.

De estos trabajos se rescatan términos relacionados al manejo de los residuos sólidos para tomarlos en cuenta en este trabajo investigativo, asimismo, se retoman aspectos relacionados a la importancia que tiene la implementación de planes ambientales para disminuir el efecto al medio ambiente que producen los residuos sólidos al momento de ser vertidos.

A nivel regional

En este ámbito se cuenta con el trabajo de López (2008) relacionado al manejo y tratamiento adecuado de desechos sólidos de Santa Rosa de Copán en Honduras, el cual, establece las bases técnicas, económicas, financieras y ambientales para los servicios de recolección, manejo y disposición final de los desechos sólidos de la Ciudad de Santa Rosa de Copán, a través de la transformación, pero con una visión a futuro de cubrir servicios relacionados con la protección del medio ambiente. Se establece que la evaluación económica intenta medir el rendimiento del proyecto en términos de recursos reales para la sociedad como un todo, teniendo por objetivo la identificación del impacto de dicho proyecto. Este proyecto de manejo y tratamiento adecuado de los desechos sólidos de Santa Rosa de Copán permitirá que la población pueda vivir en un ambiente saludable. De esta investigación se retoman términos relacionados al impacto ambiental y de la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos.

A nivel nacional

El trabajo realizado por Serrano (2013), sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de el Almendro Rio San Juan, Nicaragua, describe el tratamiento que se les da a los residuos sólidos en dicho municipio, en donde expresa que en el municipio de El Almendro es visible el mal manejo de los residuos sólidos, puesto que va directo al vertedero sin separación alguna, además de eso lo que se hace es quemar los desechos sólidos con el fin de disminuir el volumen sin importar el grado de contaminación que estos provocan.

De este trabajo se rescatan aspectos relacionados con la gestión integral de los residuos sólidos, que incluye las funciones administrativas para dar una solución a la problemática que provocan los residuos sólidos en diferentes instituciones.

Seguidamente se tiene la tesis para optar al grado de Master en Gestión Ambiental, presentada por Pérez (2017) sobre Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Para el Recinto Universitario Rubén Darío Unan-Managua, durante el plazo del 2016 al 2022. La intención de este trabajo es proponer la implementación de un Plan de manejo Integral de Residuos Sólidos en el Recinto Universitario Rubén Darío, UNAN-Managua, luego de analizar los resultados obtenidos, el investigador concluye que el actual manejo de los residuos sólidos del recinto se realiza de forma deficiente principalmente por la carencia de recursos financieros, la falta de personal capacitado para la prestación del servicio y la falta de cultura de aseo de la población estudiantil. Además, que todas las áreas evaluadas presentan altos niveles de debilidad relacionado al manejo de los residuos sólidos, estas áreas son: Gerenciamiento Ambiental, Generación de Residuos sólidos, Recolección, Transporte de Residuos, Manejo de Residuos Especiales, Disposición Final, Valorización de los Residuos, Seguridad e Higiene y Educación.

Se rescata de este trabajo aspectos sobre la metodología implementada por el investigador, ya que existe una estrecha relación con el presente trabajo, además del mismo se rescatan términos relacionados al Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, el cual se propondrá para mitigar los efectos producidos al ambiente del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”. También se retoma la estructura del Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Analizar el manejo de los residuos sólidos como alternativa para mitigar los efectos producidos al ambiente del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, comunidad Las Maderas, Municipio Tipitapa, II semestre del año 2019.

5.2. Objetivos específicos

Caracterizar los residuos sólidos según las características de la composición física en el centro educativo a través del método de cuarteo.

Evaluar la producción per cápita de los residuos sólidos en el centro educativo mediante muestreo y aplicación del método de cuarteo.

Proponer un Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos que permita la mitigación de los efectos producidos por los residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, comunidad Las Maderas, Municipio Tipitapa.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Residuo

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI, 2007, p. 13), define como residuo a todo lo que es generado o producido por una actividad, ya sea por la acción directa del ser humano o por la actividad de otros organismos vivos, lo que, a su vez, forma una masa heterogénea que en muchas ocasiones se torna difícil reincorporarlo a los ciclos naturales.

El material que ya cumplió con su trabajo se desecha en forma de residuo. Por lo cual, un residuo se convierte en una cosa irreversible, sin valor económico y menos importante para la mayoría de los individuos, lo que perfectamente puede eliminarse de distintas formas, por ejemplo, destinándose a vertederos o a su enterramiento, o reciclándose para usarse nuevamente. Los residuos se pueden encontrar en estado líquido, sólido o gaseoso. Estos residuos causan daños al medio ambiente cuando no se les da un adecuado manejo.

Los residuos sólidos se pueden generar de distintas maneras, a continuación, se presentan algunos factores que generan residuos sólidos

Organismos vivos, constituyen a los residuos generados por las funciones que realizan los seres vivos, ejemplo, caída de flores, frutos y hojas de las especies vegetales, el excremento de animales, la degradación de organismos muertos, entre otros.

Fenómenos naturales, este grupo incluye los residuos que son derivados de los fenómenos o ciclos naturales, por ejemplo, erupción volcánica, sedimentación y erosión de suelos resultado de la lluvia y el viento, etc.

Actividades del ser humano, aquí se encuentran los residuos que afectan al medio ambiente porque bastante de ellos contienen efectos negativos y prolongados, originado en diferentes casos por la propia naturaleza de los residuos, como ejemplo de esto están los residuos domésticos, hospitalarios, constructivos y otros.

6.2. Residuos sólidos

Entiéndase por residuos sólidos a todos los desperdicios que no pueden ser arrastrados por la corriente de agua y que son rechazados por que ya no se volverán a utilizar. Estos desechos

incluyen diversos materiales combustibles como plástico, papel, textiles, madera, etc. y no combustibles como metal, vidrio, entre otros (Bustos, 2009, p. 123).

Los residuos sólidos pueden ser producidos en diferentes sitios, los más comunes son: en el hogar, la empresa, oficinas o tiendas. Son ejemplos de residuos sólidos un papel usado, una botella de vidrio, botellas de plástico, tela, bolsas plásticas, entre otros. En cambio, otros muchos como el aceite de vehículos, el humo que sale de la chimenea de una empresa, etc., no entran en el grupo de los sólidos, sino en otra clasificación. Hay muchas formas de las que podemos clasificar a los residuos y sean sólidos o no sólidos.

6.3. Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos sólidos se pueden clasificar de acuerdo a su peligrosidad, composición y según el origen

6.3.1. Según su peligrosidad

Residuos inertes

Son los residuos que no tienen transformaciones físicas, ni químicas o biológica. No son biodegradables y no afectan negativamente a otras materias, es decir, no tienen ningún riesgo de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, aire y al suelo. Estos residuos sólidos inertes no son solubles, no son combustibles, ni reaccionan con ninguna otra materia que pueda dar lugar a la contaminación del medio ambiente o a la salud de los seres vivos en general y particular. De ahí entonces, que estos se pueden considerar completamente amigables con el medio ambiente (Mercante, 2007, p. 87).

Como ejemplos de residuos sólidos inertes están los residuos de la construcción y demolición, formando parte de estos los escombros, tierras y áridos, restos de hormigón, resto de pavimento asfáltico, ladrillos, yesos, la chatarra, etc. Existen vertederos inertes, en los cuales no se permite que se lancen desechos tóxicos u orgánicos porque está prohibido (Mercante, 2007, p. 87).

Residuos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos se caracterizan por presentar un riesgo muy elevado tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas y animales. Estos residuos deben ser gestionados de una forma especial; es decir, de una manera muy específica que los

diferencie del resto de los residuos. Al respecto Izurieta (2015) expresa que los residuos sólidos peligrosos “son generados prácticamente en todas las actividades de la sociedad moderna, los principales causantes de este tipo de residuo son la actividad industrial, los cuales no pueden desecharse sin control térmico” (p. 13). Por lo tanto, se puede decir que dentro de los residuos peligrosos se encuentran:

- ✓ Desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- ✓ Desechos de la industria de la energía.
- ✓ Desechos de la industria química.
- ✓ Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos para la salud humana y animal.
- ✓ Desechos de productos fitosanitarios (insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc.).
- ✓ Desechos derivados de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.
- ✓ Desechos derivados de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices.
- ✓ Desechos que tienen cianuro.
- ✓ Residuos con alquitrán.

Características de los residuos peligrosos

Según Izurieta (2015, p. 13) los residuos peligrosos se caracterizan por su:

- Corrosividad.
- Toxicidad.
- Reactividad.
- Inflamabilidad.
- Explosividad.
- Patogeniedad.

6.3.2. Según su composición

Los residuos sólidos según su composición pueden ser orgánicos e inorgánicos. Los orgánicos encierran a todos los desechos de origen biológico que en alguna ocasión tuvieron vida, por ejemplo, residuos de árboles, ramas, hojas y restos que sobran de la elaboración de

alimentos. Asimismo, los inorgánicos son aquellos que no entran en los biológicos, es decir, que nunca tuvieron vida.

Al respecto Aye & Widjaya (2006, p. 1184), clasifican a los residuos sólidos en dos grupos, orgánicos e inorgánicos. Los que se descomponen rápidamente y producen olores desagradables durante su degradación, tales como: papel, cartón, caucho y madera, etc., son los orgánicos. Los inorgánicos son los que no se degradan, ellos comprenden plásticos, metales, vidrios y otros.

6.3.3. Según su origen

Residuos domésticos

Son los que se generan en las viviendas como resultado de las actividades domésticas. En esta categoría se pueden incluir los aparatos electrónicos, ropa, baterías (pilas), enseres, muebles, residuos de construcciones menores, reparación del domicilio, cascaras, hojas, tallos, restos de comida, entre otros (Bustos, 2009, p. 124).

Residuos industriales

La ONUDI (2007, p. 17), indica que estos son variados por el tipo de industria, pudiendo ser químicos, metalúrgicos, etc. y posiblemente presentándose en formas como cenizas, lodos, plásticos y restantes de minerales originales. Es muy importante el control de los depósitos de estos residuos porque a veces, en dicho proceso está la intervención de minerales (plomo, cadmio y mercurio) muy letales para los organismos vivos del medio ambiente.

Residuos de construcción

Estos son originados por las excavaciones, construcciones, remodelaciones, y otras actividades propias de estos ejercicios. Esta clasificación engloba los volúmenes de escombros y lo que sobra de materiales en cada obra, los que muchas veces son depositados en lugares no adecuados como causes y ríos, alterando estos ecosistemas y otros componentes del medio ambiente (ONUDI, 2007, p. 17).

Hospitalarios

Se conocen como residuos hospitalarios los que son producidos en los centros de salud, los cuales generalmente poseen vectores patógenos que son muy difíciles de controlar. Esto

residuos sólidos se deben de controlar muy cuidadosamente desde su clasificación hasta la disposición final en donde son reducidos a cenizas debiendo pasar por el adecuado manejo de los incineradores (ONUUDI, 2017, p. 29).

6.4. Manejo adecuado de residuos sólidos

El manejo adecuado de los residuos sólidos comprende la separación, reciclaje, reutilización, tratamiento, almacenamiento, acopio, transporte, disposición final, de manera individual o combinada y apropiadamente para la adaptación de las condiciones y necesidades de cada sitio.

“La gestión integral de los residuos sólidos tiene que ser considerada como una parte integral de la Gestión Ambiental” (Serrano, 2013, p. 23). Esto tiene que incluir las funciones administrativas y financieras para solucionar problemas de residuos sólidos en las diferentes instituciones u organizaciones.

Pérez (2017), argumenta que “el manejo integral y sustentable de los residuos sólidos combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de lo que se derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región” (p. 55). También establece que esto se puede lograr al combinar opciones de manejo que incluye voluntades para el rehúso y reciclaje, algunos tratamientos que tienen que ver con el compostaje, incineración con recuperación de energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios.

Los residuos sólidos atraviesan por diferentes etapas que pueden producir impactos ambientales o riesgos de contraer enfermedades puesto que, estos son el blanco perfecto para la proliferación de focos infecciosos producidos por los vectores que llegan habitar en estos. Cuando no se les da un correcto almacenamiento a los residuos sólidos, pueden acarrear olores desagradables. (López, 2008, p. 21).

6.5. Etapas para el manejo de los residuos sólidos

El manejo de los residuos sólidos se puede efectuar en 5 fases, siendo estas:

- Generación.
- Almacenamiento.
- Recolección y Transporte.

- Clasificación y Recuperación.
- Tratamiento y Disposición Final.

A continuación, se hace énfasis en cada una de ellas:

6.5.1. Generación

Los residuos sólidos hoy en día se han convertido en una problemática para el medio ambiente, puesto que estos causan diversos desequilibrios en nuestro entorno que van desde la generación de enfermedades causadas por múltiples microorganismos y/o agentes infecciosos para la salud. La población ha producido residuos sólidos desde que se inventó la máquina de vapor durante el periodo de la revolución industrial.

Según Pérez (2017, p. 22) cuando la acción de la población o institución cause la transformación de un residuo, serán generadores de residuos. Los diferentes tipos de residuos sólidos están ligados íntimamente a los ingresos económicos y a los hábitos de consumo.

Hoy en día con la creación de muchos productos por parte de las empresas o industrias, se ha incrementado la generación de residuos sólidos; el aumento de la producción de residuos sólidos también está asociado al incremento poblacional, puesto que, el consumo de productos es mayor y, por ende, la creación de residuos aumentará.

6.5.2. Almacenamiento

El almacenamiento de los residuos sólidos hace referencia a una etapa crítica por serie de factores que deben ser tomados en cuenta al momento que, estos incluyen a efectos del almacenamiento sobre los componentes de los residuos, tipos de contenedor que se va a utilizar, localización del contenedor y salud Pública (Pérez, 2017, p. 22).

6.5.3. Recolección y Transporte

López (2008) expresa que la recolección y transporte de los residuos sólidos tiene como propósito “evacuar los desechos sólidos fuera de la vivienda u otra fuente de producción de desechos a fin de centralizarlos en un punto de transferencia, reciclaje o disposición final” (p. 7). Por lo tanto, la fase de recolección y transporte hace énfasis al conjunto de operaciones que están comprendidas desde que los residuos sólidos son generados hasta la disposición final que se les da.

6.5.4. Clasificación y Recuperación

Pérez (2017) argumenta que la clasificación y recuperación de los residuos sólidos “consiste en la separación de materiales que constituyen la basura con interés económico y se efectúa para recuperar artículos de ciertos valores, productos que se pueden convertir en otros o en energía que se puede obtener de este proceso” (p. 23). Esto quiere decir que, la clasificación y la recuperación facilitan el buen manejo de los residuos sólidos. Esta fase hace referencia a los métodos implementados para evitar que los residuos sólidos sean vertidos al ambiente.

6.5.5. Tratamiento y Disposición Final

Al aplicar técnicas de recuperación para los residuos, ya sean la reducción, reutilización y reciclaje, se deducirán las características tanto físicas como químicas de dichos residuos. Esto permitirá la selección y aplicación de tecnologías ligadas al control y tratamiento de los residuos sólidos producidos con la intención de obtener diferentes beneficios ambientales y económicos (Serrano, 2013, p. 27).

La disposición final hace referencia a la última fase del manejo de los residuos sólidos. La disposición final debe garantizar la seguridad a través de la colocación de los residuos en áreas diseñadas para el mantenimiento de apropiado de contención y aislamiento. Esta puede ser, vertedero, relleno sanitario compostaje, entre otros (Pérez, 2017, p. 26).

6.6. Formas de recuperación de los residuos

6.6.1. Reducir

Si reducimos nuestro consumo, tanto energético como de bienes materiales, estamos reduciendo también el problema. De este modo, la finalidad es disminuir el gasto de materias primas, agua y bienes de consumo. Para Paniagua, Giraldo & Castro (2011) reducir lo traducen a “disminuir la cantidad de residuos que producimos” (p. 7).

Por lo anterior, se puede decir que, a nivel práctico, los consejos son sencillos:

- ✓ Comprar menos y aplicar ciertos criterios a la hora de elegir lo que compramos.
- ✓ Comprobar el lugar de procedencia y dar prioridad a los productos que han sido elaborados más cerca de nosotros

- ✓ Escoger productos cuyo proceso de embalaje o envoltorio no sea excesivo o esté fabricado con materiales que puedan ser reciclados con mayor facilidad
- ✓ Sustituir las bolsas de plástico de la compra por bolsas de materiales reutilizables que se puedan emplear en futuras ocasiones
- ✓ Finalmente, descartar o disminuir en lo posible el uso de plásticos.

6.6.2. Reutilizar

Reutilizar nos anima a tratar de alargar la vida útil de un producto, esto es, antes de tirarlo y sustituirlo por uno nuevo, debemos buscar el modo de repararlo o, de no ser posible, darle otro uso antes del final de su vida. Paniagua, Giraldo & Castro expresan que reutilizar “es aprovechar los residuos que todavía pueden tener alguna utilidad usándolos de nuevo” (p. 7). Por ende, la reutilización no atañe simplemente a productos manufacturados, ya que puede, y debe, aplicarse también a los recursos naturales. Por ejemplo, el agua que utilizamos para lavar verduras y frutas o el agua que nos sobra después de beber, se puede destinar para regar las plantas.

Del mismo modo, dando un paso más y poniendo más medios, las aguas procedentes de los desagües de lavadoras, bañeras o fregaderos, serían, tras la aplicación de un simple tratamiento, perfectas para el riego de zonas verdes o el uso en cisternas, así como para limpieza de exteriores.

6.6.3. Reciclar

El proceso de reciclaje permite que los residuos puedan volver a utilizarse nuevamente, por ejemplo, los residuos sólidos como tela, papel, vidrio, plástico, entre otros. Según Guido, Rossin, Teixeira & Zepeda, (1997, p. 164) se desconoce el nivel o grado de reciclaje que hay en los países, sin embargo, se estima que es bajo. El reciclaje se puede efectuar de dos formas, una es por medio de la separación y acopio de las industrias, comercio y grandes generadores; y la otra es a través de los productores que reciclan materiales homogéneos para comercializarlos, ya que, este negocio es lucrativo y tiene un impacto positivo con la ecología porque se realiza con condiciones que protegen la vida y salud del trabajador.

En países desarrollados se utiliza la recolección separada en los domicilios con la participación como método de reciclaje más proporcionado. Los resultados han sido positivos en los países donde hay participación de la sociedad civil y en donde hay un alto nivel educativo, sin embargo, algunos críticos argumentan que el costo real del material recuperado es alto, pero que las empresas recicladoras pagan precios bajos (Guido et al, 1997 p. 64).

VII. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cuáles son las características de la composición física de los residuos sólidos producidos en el centro educativo?

¿Cuál es la Producción per cápita de residuos de residuos sólidos en el centro de estudios?

¿Qué medidas se pueden implementar para mitigar los efectos producidos por los residuos sólidos en el centro educativo?

VIII. MATRIZ DE DESCRIPTORES

Objetivos específicos	Pregunta general de investigación	Preguntas específicas de investigación	Técnicas	Fuentes
Caracterizar los residuos sólidos según las características de la composición física en el centro educativo a través del método de cuarteo.	¿Cuáles son las características de la composición física de los residuos sólidos producidos en el centro educativo?	¿Qué tipos de residuos sólidos se generan en el colegio?	Entrevista	Directora
		Docentes		
		Encuesta	Estudiantes	
		¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos que se generan en el centro escolar?	Entrevista	Directora
		Docentes		
		Cuarteo	Residuos sólidos	
		¿Cómo clasifican los residuos sólidos en el centro educativo?	Entrevista	Directora
		Docentes		
		¿Qué tipo de recipientes se utilizan en el colegio para la recolección de los residuos sólidos?	Entrevista	Directora
		Encuesta	Estudiantes	

		¿Cuál es la disposición final que el colegio le da a los residuos sólidos?	Entrevista	Directora
				Docentes
			Encuesta	Estudiantes
Evaluar la producción per cápita de los residuos sólidos en el centro educativo mediante muestreo y aplicación del método de cuarteo.	¿Cuál es la producción per cápita de residuos sólidos producidos en el centro de estudios?	¿Qué cantidad de residuos sólidos se genera en el colegio?	Ficha de campo	Residuos solidos
		¿Cuál es el volumen de los residuos generados en la escuela?	Muestreo y Cuarteo	Residuos solidos
		¿Cuál es la densidad de los residuos sólidos que se genera en el centro?		
Proponer un Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos que permita la mitigación de los efectos producidos por los residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, comunidad Las Maderas, Municipio Tipitapa.	¿Qué medidas se pueden implementar para mitigar los efectos producidos por los residuos sólidos en el centro educativo?	¿Qué acciones se pueden implementar para el manejo de los residuos sólidos en el colegio?	Entrevista	Directora
		¿Qué acciones se pueden implementar para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente?	Entrevista	Docentes
				Directora
				Docente

IX. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1. Enfoque

Sandoval (2003) establece que “el investigador cualitativo depende de la información que logre recolectar en el campo o en las entrevistas exploratorias para definir el foco del problema que será estudiado” (p. 116). Esta investigación posee un enfoque cualitativo, el cual conlleva a describir la situación del contexto, a través de las respuestas brindadas por los entrevistados, encuestados y mediante la observación y muestreo.

9.2. Tipo de estudio

Este estudio se caracteriza por ser descriptivo, ya que, describe factores relacionados a los residuos sólidos, caracterizando el manejo de los residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”. Lo cual se corresponde con lo afirmado por Hernández, Fernández & Baptista (2010), quienes expresan que el estudio descriptivo “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (p. 80).

Según, Hernández, Fernández & Baptista (2010) “los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (p. 247). Esta investigación es de corte transversal por que se realiza en un periodo corto (segundo semestre del año 2019), estudiando el fenómeno al mismo tiempo de su desarrollo.

9.3. Universo

Ortiz (2010) expresa que el universo es el “conjunto de individuos u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación y al que se generalizaran los hallazgos” (p. 2). El universo de esta investigación son 269 personas que corresponden a las tres modalidades de estudio que atiende el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, tomando en cuenta al personal docente y administrativo.

9.4. Población

Tamayo (2003) argumenta que la “población es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la

investigación” (p. 176). Esto da a entender que se debe tomar un grupo o un conjunto de sujetos correspondiente a aspectos representativos de dicha investigación.

En esta investigación la población corresponde a la modalidad de secundaria regular del turno matutino, conformada por 103 personas distribuidos de la siguiente manera: 1 directora, 5 docentes, 96 estudiantes y 1 conserje.

9.5. Muestra

Para Bernal (2010) “la muestra es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio” (p. 161). Por consiguiente, se puede decir que la muestra es el grupo de elementos tomados de una población, la cual es sometida a estudios determinados, experimentos y análisis para llegar a conclusiones que se aplican a la totalidad de esta (Herrera & López, 2017, p. 35).

La muestra al azar es una técnica de muestreo probabilístico en donde todos los sujetos de la población tienen la misma posibilidad de ser seleccionado como muestra y por lo tanto, incluidos en el estudio. El número de sujetos seleccionados al azar representan numéricamente a la población que le dio origen (Otzen & Manterola, 2017, p. 227).

En esta investigación se tiene como muestra a 29 sujetos, quienes representan el 28% de la población, cabe destacar que este valor corresponde a: 1 directora, 3 docentes y 25 estudiantes de los grados séptimo, octavo, noveno, décimo y undécimo (5 de cada grado), todos seleccionados al azar.

9.6. Instrumentos de recolección de datos

Según Gómez (2012) la recolección de los datos “es la especificación concreta de los procedimientos, lugares y condiciones de la recolección de datos. Por tanto, se analizará y definirá si la investigación será a base de lecturas, documentos, encuestas, u observaciones directas de los hechos” (p. 57). Es decir, la recolección de los datos es una sección concebida.

Conforme al enfoque cualitativo de esta investigación se utilizó técnicas e instrumentos para la recopilación de datos sobre el manejo de residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, para ello se realizó visita al centro de estudio en mención y se solicitó

autorización para realizar entrevista tanto a la directora como a docentes, encuestas a estudiantes, aplicación de una guía de observación a las instalaciones del centro educativo y la realización de un muestreo a los residuos sólidos producidos durante una semana en el colegio.

Para la aplicación de la entrevista y encuesta se seleccionó la muestra al azar. A continuación, se argumenta en relación a los instrumentos utilizados para recopilar la información necesaria que permitió una posible respuesta a la problemática suscitada.

9.6.1. Entrevista

En la investigación cualitativa la entrevista es un instrumento usado comúnmente. En dicha entrevista se establece una relación directa entre el investigador y su objeto de estudio por medio de sujetos o grupos con el propósito de conseguir testimonios orales (Gómez, 2012, p. 59).

Para los fines que se persiguen con la presente investigación, se realizó guías de entrevista dirigida a la directora y parte del personal docente seleccionado del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, en donde se preguntó sobre información académica correspondiente a la matrícula de los discentes y al manejo que el centro de estudio les da a los residuos sólidos generados en este centro educativo. Ya que, el objetivo de la entrevista era conocer si la directora y el personal docente tienen conocimiento sobre la característica de la composición física de los residuos sólidos y los tipos de residuos sólidos que se producen en el centro educativo.

9.6.2. Encuesta

Herrera & López (2017) consideran que la encuesta es una “herramienta en la cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación, con dicho instrumento se espera obtener datos cuantitativos y cualitativos, de manera que sea posible realizar un análisis interpretativo de los mismos” (p. 33). Es decir que la encuesta es una alternativa variable para el acopio de información.

La encuesta está basada en el diseño y aplicación de interrogantes orientadas a coleccionar ciertos datos. La encuesta cuenta con instrumentos principales como son la entrevista y el cuestionario (Gómez 2012, p. 58). Para esta investigación se aplicó una guía de encuesta

semi-abierta a los estudiantes del colegio con el propósito de saber si el estudiantado tiene conocimiento sobre las características de la composición física de los residuos sólidos y los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en el centro de estudio.

9.6.3. Observación

Una de las técnicas más comunes en la investigación es la observación, dicha técnica sugiere y motiva los problemas y también dirige a las necesidades del procesamiento de datos. Las limitaciones y obstáculos son trascendidos por la observación científica, ya que se pueden percibir por el subjetivismo (Gómez, 2012, p. 60).

En la presente investigación se utilizó una guía de observación con el objetivo de identificar las instalaciones (externas e internas) del colegio, en donde, se plantearon interrogantes relacionadas a la presencia de desequilibrios ambientales relacionados a los residuos sólidos, estas preguntas se contestan con respuestas cerradas, acompañadas por una valoración de los investigadores en relación a lo observado.

9.6.4. Método de Cuarteo

El método de cuarteo se utilizó para poder caracterizar los residuos, dicho método se basa en los siguientes pasos.

A) Peso de la muestra (residuos)

Se procede a pesar la muestra en una pesa reloj de 20 libras (equivalente a 9,09 kg), llevando el control en una hoja de campo. Esto nos permite obtener la producción per cápita del colegio.

B) Peso volumétrico

Después que se pesa la muestra, el contenido es vertido en un barril de 200 litros (0,2 m³); se agita ligeramente el barril para que se logren llenar los espacios vacíos.

Fórmula para el cálculo del Volumen.

$$V = \pi r^2 h$$

V: Volumen, unidad de medida m³.

π : Constante numérica (valor 3.1416).

r: radio.

h: altura.

C) Cálculo de densidad

Es el peso del material por unidad de volumen (Kg/m^3). Se calcula la densidad, tomando en cuenta la relación del peso total de los residuos sólidos recolectados de una semana, entre el valor de volumen (en m^3) usando la siguiente fórmula.

Fórmula para el cálculo de la densidad.

$$D = \frac{P}{V}$$

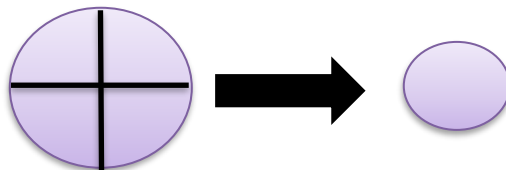
D: densidad, unidad de medida Kg/m^3 .

P: peso, unidad de medida Kg .

V: volumen, unidad de medida m^3 .

D) Determinación de la composición física (método de cuarteo)

Se deposita la muestra de residuos sólidos sobre las cinco yardas de plástico negro y, se procede a mezclar todo el contenido con una pala para que se homogenicen los desechos, seguidamente se divide en 4 partes iguales, tomado de ella una parte para realizar el análisis de la composición física.



E) Estimación de la producción per cápita (kg/hab/día)

La producción per cápita es un parámetro que asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo. Por lo tanto, la producción per cápita es muy importante para poder calcular la cantidad producida de residuos sólidos.

En otras palabras, para efectuar el cálculo se necesita registrar los pesos obtenidos cada día en una hoja de registro. La relación entre la suma de todos los pesos y el número de estudiantes en promedio, dividido entre los días que se realizó el muestreo, permite obtener dicha producción per cápita.

Fórmula para el cálculo de la producción per cápita

$$PPC = \frac{1}{N} \times \frac{\sum A}{\sum B}$$

PPC: producción per cápita, unidad de medida *Kg/hab/día*.

A: peso, unidad de medida *Kg*.

B: cantidad de estudiantes.

N: número de días de muestreo.

9.6.5. Hojas de registro

Se utiliza hojas de registro para obtener el peso y la composición física de los residuos sólidos que se generan en el colegio, estas hojas fueron diseñadas para usarlas al momento del muestreo y cuando se esté realizando el método de cuarteo con los residuos sólidos generados por la modalidad seleccionada. Los datos que contengan estas hojas de registro serán analizados y, posteriormente, proporcionarán la producción per cápita, composición física, densidad y peso volumétrico de los residuos producidos en la semana de muestreo.

9.7. Instrumentos para el análisis de datos

Para analizar los datos recogidos a través de la entrevista aplicada tanto a la directora del centro escolar como a los docentes, se hizo uso de matrices de recolección para transcribir literalmente las respuestas proporcionadas. Estas matrices permiten organizar la información, que fue de suma importancia al instante de categorizar las ideas brindadas por dichos participantes.

Se analizaron los datos recogidos de la encuesta realizada a los estudiantes, utilizando gráficos de barra y de pastel, debido a que estos permiten analizar la información de manera sencilla y clara a los lectores, en donde se aprecian porcentajes considerados respecto al manejo de residuos sólidos.

Se utilizó un cuadro “T” para el análisis de la información proporcionada por la guía de observación aplicada a las instalaciones de centro de estudio. Para el análisis de la información obtenida en el muestreo, se hizo uso matrices y gráficos de barra y de líneas.

Además de los gráficos de barra y de pastel, se utilizó el diagrama de Venn para la contrastación o triangulación de los resultados, esto permite establecer las semejanzas y diferencias de los datos que brindaron las personas implicadas en este estudio.

X. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este apartado contiene el análisis crítico de toda la información obtenida a través de los instrumentos de recogida de datos que se utilizaron en este estudio. Primeramente, se muestra la discusión de la entrevista aplicada a la directora, posteriormente la entrevista empleada a los docentes, seguidamente se tiene la encuesta a los discentes, después la guía de observación, y en última instancia, se tiene análisis del muestreo.

10.1. Análisis de la entrevista aplicada a la directora del colegio Cristiano Bautista Los Olivos

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a través de la entrevista aplicada a la directora del centro educativo en mención. Con la aplicación de este instrumento se pretendía conocer si la directora tiene conocimiento sobre las características de la composición física de los residuos sólidos y los tipos de residuos sólidos que se producen en el centro educativo.

Generalidades de la entrevistada

La directora es licenciada en pedagogía, graduada de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), también es graduada de la escuela normal en donde obtuvo el grado académico de Maestra de Educación Primaria, ha participado en diferentes diplomados relacionados al ámbito educativo. La autoridad descrita posee una amplia trayectoria de 28 años en el ámbito educativo, durante este periodo se ha desempeñado como maestra de educación primaria, subdirectora, directora y maestra de educación secundaria en el colegio público de la comunidad en la cual habita y en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” ha sido directora desde hace 10 años.

La siguiente matriz consta de cuatro columnas, la primera columna corresponde al número de cada interrogante realizada a la parte entrevistada, la segunda columna hace referencia a las interrogantes de la entrevista, la tercera columna contiene literalmente las respuestas que proporcionó la entrevistada y, en la última columna se presenta el análisis de la información recogida a través del instrumento.

No.	Interrogante	Respuestas de la directora	Análisis
1	¿Qué tipos de residuos sólidos se generan en el colegio?	Orgánicos e inorgánicos	La respuesta brindada por la directora demuestra que posee conocimientos sobre la clasificación de los residuos sólidos según su composición, lo expresado por esta autoridad se corresponde con lo contenido en el marco teórico expresado por Aye & Widjaya (2006) quienes clasifican a los residuos sólidos en estos dos grupos (orgánicos e inorgánicos) según su composición.
2	¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos que se generan en este centro escolar?	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Botellas ❖ Bolsas. ❖ Platos. ❖ Semillas. ❖ Papel 	Es evidente que dicha autoridad también conoce cuál es la composición física de los residuos sólidos inorgánicos generados en el centro de estudios.
3	¿Qué tipos de recipiente se utilizan para almacenar los residuos sólidos?	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sacos. ❖ Barriles. ❖ Baldes. ❖ Bolsas. 	Con base en la respuesta dada por la directora, se puede establecer que en el centro de estudios se utilizan diferentes recipientes para la recolección de los residuos sólidos, sin embargo, estos recipientes no están aptos para la clasificación de dichos residuos.

4	¿Todas las aulas de clases poseen esos recipientes?	Si.	En concordancia a la respuesta proporcionada por la directora del centro educativo, se puede expresar que en todas las aulas de clase hay presencia de recipientes para la recolección de los residuos.
5	¿La capacidad de los depósitos está acorde a la demanda de residuos producidos?	Si.	Se puede afirmar que la capacidad de los depósitos de residuos sólidos está acorde a la demandad de los mismos. Esto en base a lo expresado por la directora.
6	¿Cómo clasifican los residuos sólidos en el centro educativo?	De manera desordenada.	Interpretando la respuesta proporcionada por la directora, se puede decir que en el colegio no se les da una clasificación a los residuos sólidos producidos.
7	¿Cuál es la disposición final que el colegio le da a los residuos sólidos?	Mandarlos a botar.	De acuerdo a la respuesta de la directora, los residuos sólidos generados en el colegio se mandan a botar, esto hace entre ver que no hay una forma de recuperación para estos. Y que la disposición final que se les da a los residuos sólidos es el vertedero.
8	¿Qué acciones se pueden implementar para el manejo de los residuos sólidos en el colegio?	Se podrían implementar de seleccionarlos según el tipo de residuo.	Según lo expresado por la directora de este centro, una de las acciones que se pueden implementar para el manejo adecuado a los

			residuos sólidos es, implementar la clasificación de estos, de acuerdo a su composición física.
9	¿Qué acciones se pueden implementar para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Utilizarlos para realizar trabajos manuales. ❖ Traer de sus casas utensilios. ❖ Reutilizar algunos residuos sólidos. 	La directora está consiente que se le debe dar un manejo adecuado a los residuos sólidos que se generan en el centro educativo que tiene a cargo.
10	¿Posee el colegio planes ambientales? ¿Quién los elabora? ¿Cada cuánto se actualizan esos planes?	Si, en dirección, cada año.	Según la directora, el colegio cuenta con planes ambientales elaborados por la dirección y que son actualizados cada año
11	¿Cuál es la importancia de educar ambientalmente a la comunidad educativa de este colegio?	Es de crear en ellos y ellas una buena conciencia en tener un ambiente agradable, haciendo buen uso con los depósitos de basura, ya que se han elaborado una buena cantidad de depósitos.	Se debe educar ambientalmente a la comunidad educativa para crear en ellos una conciencia hacia el ambiente y de esta manera poner en práctica acciones que mermen la el deterioro hacia la madre tierra.

Tabla 1. Respuestas de la directora

10.2. Análisis de la entrevista aplicada a docentes de educación media del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”

Generalidades de los entrevistados

Se aplicó la técnica de entrevista a 3 docentes de educación secundaria, de los cuales 2 son mujeres y 1 varón. Para efectos de la investigación, estos han sido denominados docente A, docente B y docente C respectivamente.

La docente A posee el grado académico de Maestra de Educación Primaria y Técnico Superior en Pedagogía, actualmente cursa el quinto año de la carrera pedagogía del curso de profesionalización, turno sabatino en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua). Desde hace 13 años ejerce la labor docente y ha estado en las modalidades de primaria y secundaria.

La docente B tiene el grado académico de Maestra de Educación Primaria y actualmente se encuentra laborando en la modalidad de secundaria regular. Tiene una experiencia de 8 años en la docencia, ha trabajado en la modalidad de primaria y actualmente en secundaria.

El docente C actualmente cursa el tercer año de la carrera de Ciencias Naturales en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), curso de profesionalización, turno sabatino. Cuenta con una experiencia de 4 años en la docencia.

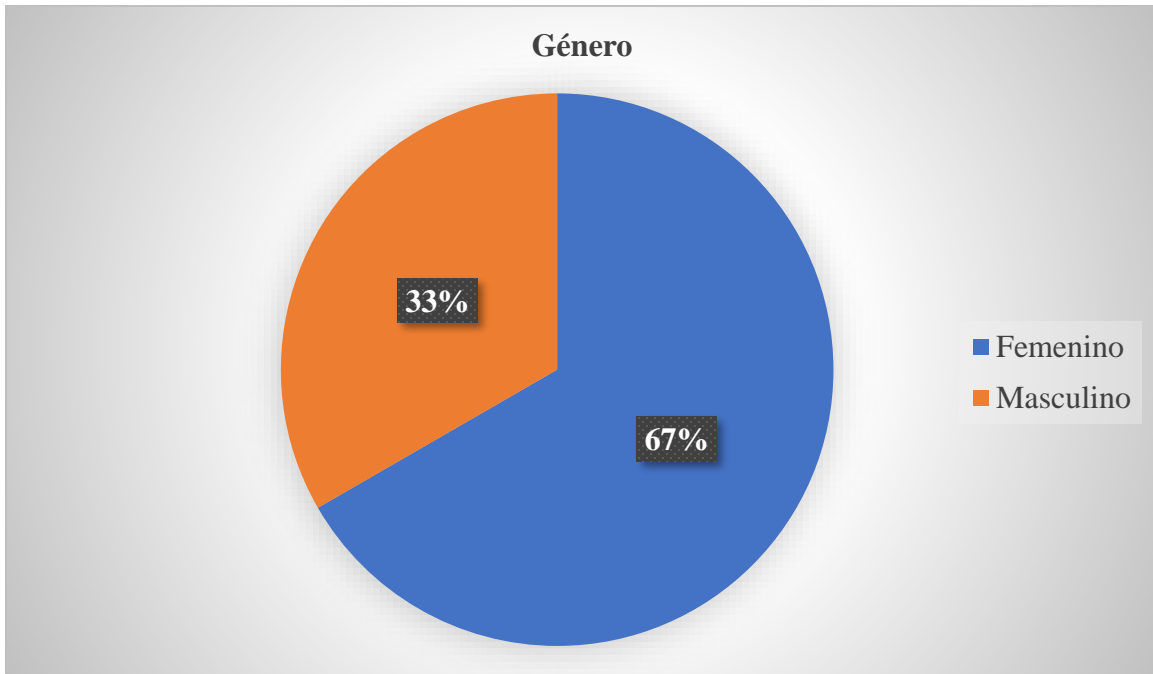


Gráfico 1. Género de los entrevistados

El gráfico 1 muestra que el 67% de los maestros entrevistados son del género femenino y el 33% pertenece al género masculino.

A continuación, se presenta una tabla donde se recogen las opiniones manifestadas por los docentes, asimismo, se realiza el análisis de cada interrogante con base en la transcripción fiel de las respuestas proporcionadas por los participantes.

No.	Interrogante	Docente A	Docente B	Docente C	Análisis
1	¿Qué es un residuo sólido?	Son cuerpos que ya cumplieron con una acción y que no sirven para nada.	Son agentes que ya cumplieron con una función en específica y que ya no se utilizan.	Es un objeto que ya no sirve para alguna función.	Los docentes poseen una noción del significado de los residuos sólidos, lo que difiere de la definición contenida en el marco teórico expresado por Bustos (2009) quien define como residuo a aquellos desperdicios que no pueden ser arrastrados por la corriente de agua y que son rechazados por que ya no se volverán a utilizar. Esto da entender que el personal docente no tiene una noción acertada del término residuo sólido.
2	¿Qué tipos de residuos sólidos se generan en el centro de estudio?	Desperdicios de comidas e inorgánicos.	Orgánicos e inorgánicos.	Orgánicos e inorgánicos.	Los educadores concuerdan que los tipos de residuos sólidos que se generan en el colegio son orgánicos e

					<p>inorgánicos.</p> <p>Correspondiendo a lo indicado en el marco teórico expresado por Aye & Widjaya (2006) que clasifican a los residuos sólidos en orgánicos e inorgánicos, de acuerdo a la composición de estos.</p>
3	¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos que se generan en el centro escolar?	Papel, bolsa, poroplás, cartón, botellas.	Botellas plásticas, bolsas, papel, cartón, poroplás, sacos, desechos de comida.	Bolsas, papel, botellas. Poroplás y cartón.	Todos los entrevistados dominan cual es la composición física de los residuos que se generan en el centro escolar.
4	¿Cómo clasifican los residuos sólidos en el centro educativo?	No se clasifican.	No hay una clasificación, todos se vierten en un solo depósito.	No se clasifican, todos son almacenados en los mismos recipientes.	En base a lo expresado por los docentes se puede decir que evidentemente en el centro educativo no se clasifican los residuos sólidos.

5	¿Se realizan jornadas de limpieza dentro y fuera del colegio? ¿Cada cuánto?	Si, periódicamente de 2 a 3 veces al mes.	Si.	Si, dentro del centro de estudio y fuera del centro de 1 a 2 veces al mes.	De acuerdo a las respuestas proporcionadas por los docentes, se puede decir que en el colegio se dan jornadas de limpieza dentro y fuera del recinto de 2 a 3 veces al mes.
6	¿Cuenta el colegio con planes ambientales?	Desconozco.	Creo que sí.	Desconozco.	Con base en las respuestas, se puede apreciar que los docentes desconocen si el colegio cuenta con planes ambientales. A partir de ello, se infiere que en este centro de estudios no dispone de un documento donde se normen las posibles acciones que se puede ejecutar para el tratamiento adecuado de los residuos sólidos.
7	¿Incorpora en sus planes de clase el	Si.	Si.	Si, hago énfasis en mantener	Con base a las respuestas de los docentes, se puede decir

	manejo de residuos sólidos?			limpia la sección.	que éstos incorporan en sus planes de clases el manejo de los residuos sólidos.
8	¿Qué acciones se pueden implementar para el manejo de los residuos sólidos en el colegio?	Seleccionarlos para recuperarlos.	Reciclar para venderlos, reutilizarlos o recuperarlos para venderlos.	Reciclar, reusar, charlas a padres y estudiantes y clasificarlos.	Se pueden implementar diferentes acciones en el colegio para el manejo de los residuos sólidos, tales como: reciclaje, rehúso, talleres a la comunidad escolar, entre otros.
9	¿Qué acciones se pueden implementar para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente?	Reciclar, reusar, campañas de concientización y jornadas de limpieza.	Concientizar a los estudiantes para que no boten residuos, clasificarlos según su composición física, reutilizarlos.	Reciclar, reutilizar y recuperar los orgánicos para abono.	Para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al ambiente se pueden implementar acciones como la puesta en práctica de las 3R (reciclar, reducir y reutilizar), además, campañas de concientización y jornadas de limpieza.

10	¿Por qué es importante mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente?	Para no contaminar el oxígeno, el medio ambiente.	Porque así contaminamos el ambiente.	Porque evitamos contaminar el medioambiente, ríos, flora, fauna y salud.	Es importante mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al ambiente porque así evitamos la contaminación del mismo y también evitamos la contaminación de las diferentes formas de vida.
11	¿Cuál es la disposición final que les da a los residuos sólidos generados en el colegio?	Manda a botar.	Se mandan a botar.	Los mandan a botar.	Es evidente que los docentes no conocen cuál es la disposición final que el colegio da a los residuos sólidos. Ellos expresan que solo se mandan a botar, en base a ello, se puede inferir que la disposición final que se le da a los residuos sólidos en el colegio es el vertedero.

Tabla 2. Comparación de las respuestas de los docentes entrevistados.

10.3. Análisis de las encuestas aplicada a estudiantes de educación media, modalidad regular del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”

Este apartado contiene los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los discentes del colegio en mención. El propósito de aplicar este instrumento fue para saber si el estudiantado tiene conocimiento sobre las características de la composición física de los residuos sólidos y los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en el centro de estudio.

Se seleccionó al azar a 25 estudiantes (5 de cada grado), de los cuales 13 pertenecen al género masculino y 12 al género femenino, para aplicar el instrumento descrito.

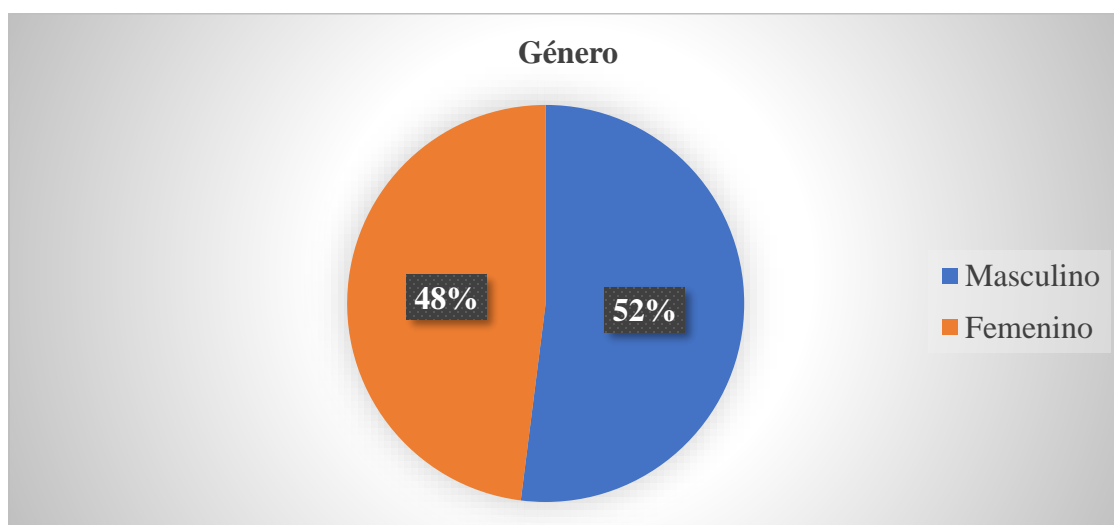


Gráfico 2. Género de los encuestados

El gráfico 2, demuestra que el 52% de los encuestados corresponde al género femenino y el 48% pertenece al género masculino.

A continuación, se muestran las opiniones de los encuestados en relación al conocimiento sobre residuos sólidos:

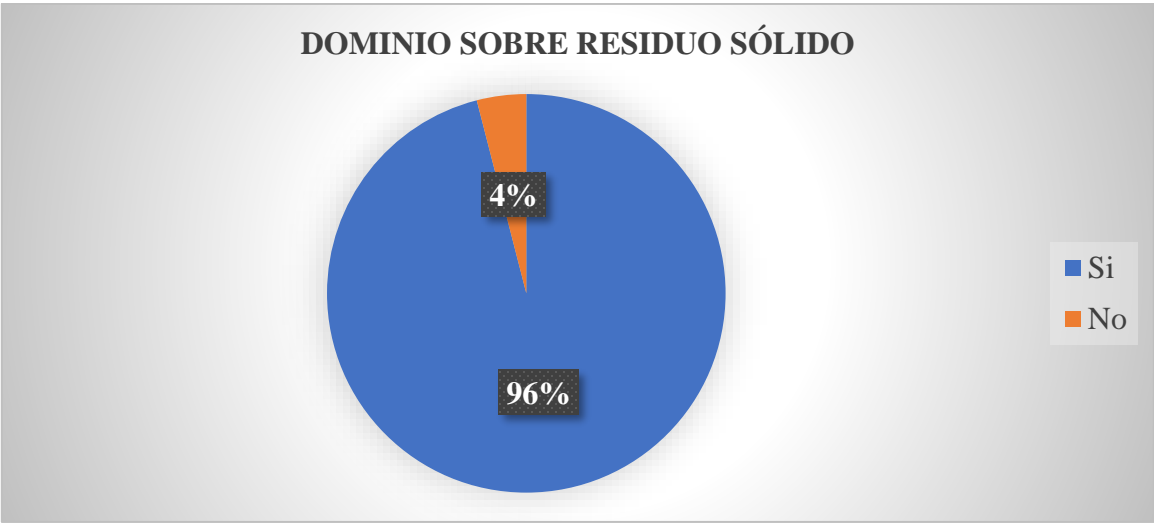


Gráfico 3. Conocimiento sobre residuos sólidos

El gráfico 3 muestra que el 96% de los estudiantes tienen noción acerca del concepto de residuos sólidos, mientras que el 4% manifiesta desconocer dicho termino. A partir de ello, se puede inferir que los estudiantes del colegio pueden identificar a los residuos sólidos.

A continuación, se muestran las opiniones de los encuestados en relación al conocimiento sobre los tipos de residuos sólidos que se generan en el centro:

TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE SE GENERAN EN EL COLEGIO

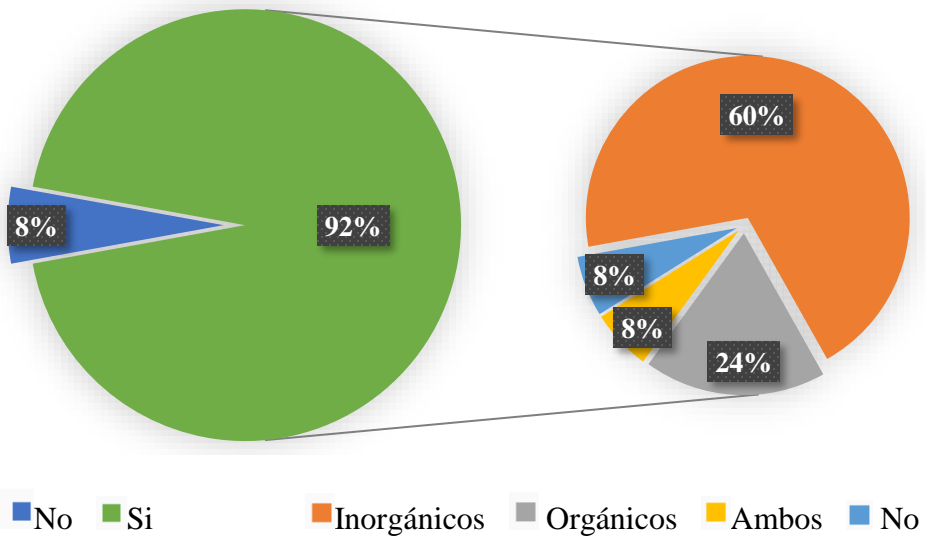


Gráfico 4. Conocimiento sobre los tipos de residuos sólidos generados en el colegio

El gráfico 4 refleja que el 92% del estudiantado conocen los tipos de residuos sólidos que son generados en el centro de estudio, mientras que el 8% indica que no sabe.

El 92% de los encuestados que respondió que si conocen cuáles son los tipos de residuos sólidos que se generan en el colegio, corresponde a la cantidad de 23 estudiantes.

De los encuestados que respondieron que si saben cuáles son los tipos de residuos sólidos que se producen en el centro educativo, el 60% indicó que dichos residuos son inorgánicos, mientras que el 24% respondió que son orgánicos, por otro lado un 8% expresa que los tipos de residuos sólidos que se producen en el colegio son tanto orgánicos como inorgánicos, mientras que otro 8% no respondió cuales son los tipos de residuos generados a pesar de que indicaron que si saben cuáles son los tipos de residuos sólidos que el colegio produce.

Tomando en cuenta las respuestas brindadas por los estudiantes, se puede decir que la gran mayoría de la comunidad estudiantil domina cuáles son los tipos de residuos sólidos que el colegio produce cada día, además poseen una noción sobre las características de la composición física de dichos residuos. Por otro lado, se interpreta que el bajo porcentaje de estudiantes que indica no saber cuáles son los residuos generados, está relacionado a aquellos discentes de grados bajos que presentan un bajo rendimiento académico.

Las respuestas proporcionadas por la mayoría de los discentes encuestados convergen con lo que se hace mención en el marco teórico, según lo expresado por Aye & Widjaya (2006), los cuales establecen que los residuos sólidos se pueden clasificar en dos grandes grupos según su composición, dichos grupos son orgánicos e inorgánicos.

A continuación, se muestran resultado las opiniones de los encuestados en relación a la práctica de reciclaje en el centro de estudio:

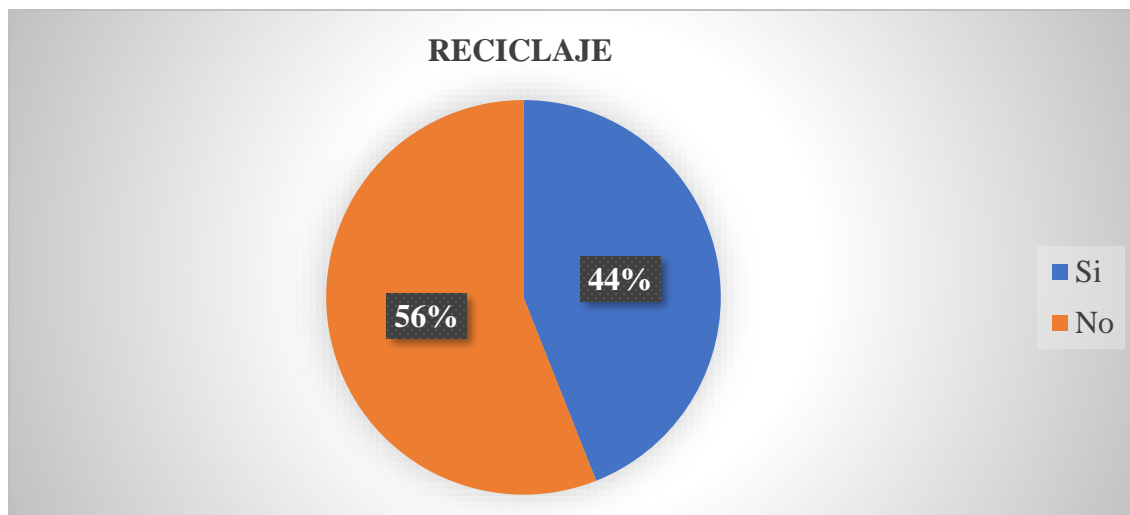


Gráfico 5. Práctica de reciclaje en el centro de estudio

El gráfico 5 refleja los porcentajes de los estudiantes que indican sobre la práctica de reciclaje en el centro de estudio, el 44% considera que se practica el reciclaje y el 56% expresa que no se practica el reciclaje. En relación al alto porcentaje de los encuestados que respondieron que el centro de estudio no se practica el reciclaje, se puede afirmar que, en efecto, no se reciclan los residuos sólidos, lo cual da a entender que no se les da un manejo adecuado a dichos residuos sólidos en el centro de estudio,

A continuación, se presentan las opiniones facilitadas por los encuestados en relación a los tipos de materias que se pueden clasificar:

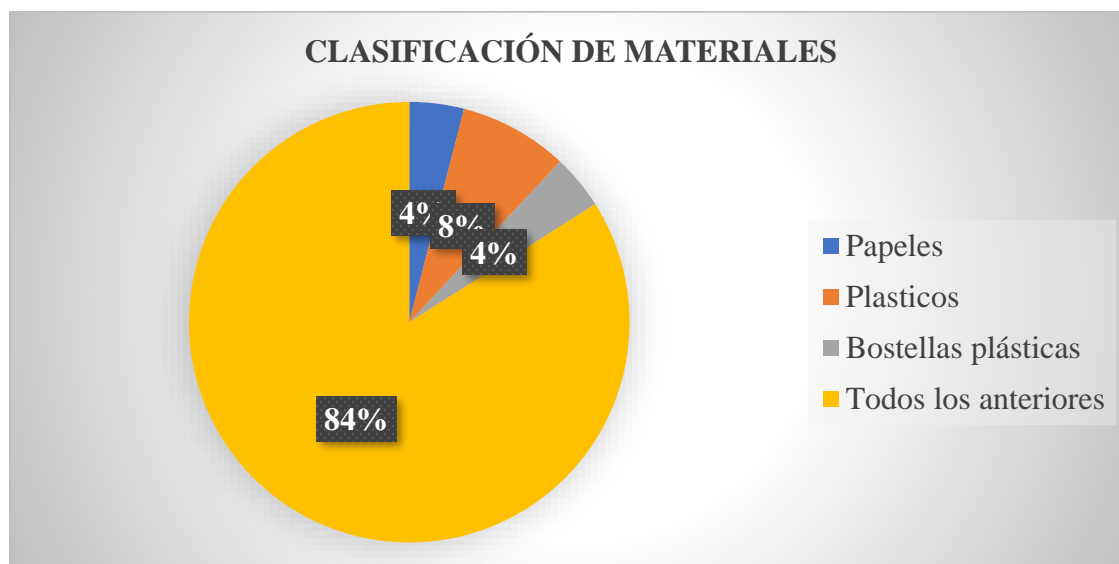


Gráfico 6. Tipos de materiales que se pueden clasificar

El gráfico 6 muestra que el 84% indicó que los tipos de residuos sólidos que se pueden clasificar son papeles, plástico y botellas plásticas, mientras tanto el 8% dijo que solo plástico se puede clasificar, sin embargo, un 4% respondió que se pueden clasificar papeles y otro 4% expresó que solo botellas plásticas se pueden clasificar. En concordancia a las respuestas brindadas se infiere que el cuerpo estudiantil del colegio sabe cuáles son los tipos de materiales que se deben clasificar.

A continuación, se muestran las respuestas brindadas en base a los conocimientos que poseen los encuestados sobre el beneficio que tiene el reciclaje para el medio ambiente:

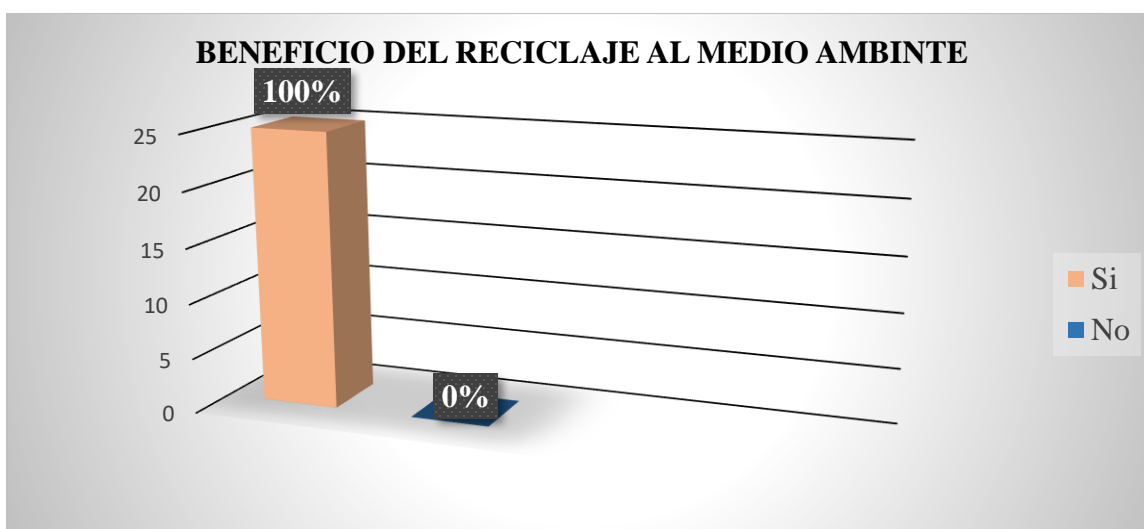


Gráfico 7. Conocimiento sobre el beneficio del reciclaje al medio ambiente

El gráfico 7 refleja que el 100% de los participantes en la encuesta sabe cuál es el beneficio que da al medio ambiente el practicar reciclaje, en base a esas respuestas, se puede decir que el estudiantado tiene conocimientos que el practicar reciclaje es una de las acciones que se pueden implementar para mitigar los efectos que generan los residuos sólidos al medio ambiente.

A continuación, se reflejan los aportes brindados por los encuestados en relación a la disposición final que el colegio da a los residuos sólidos generados en el mismo:

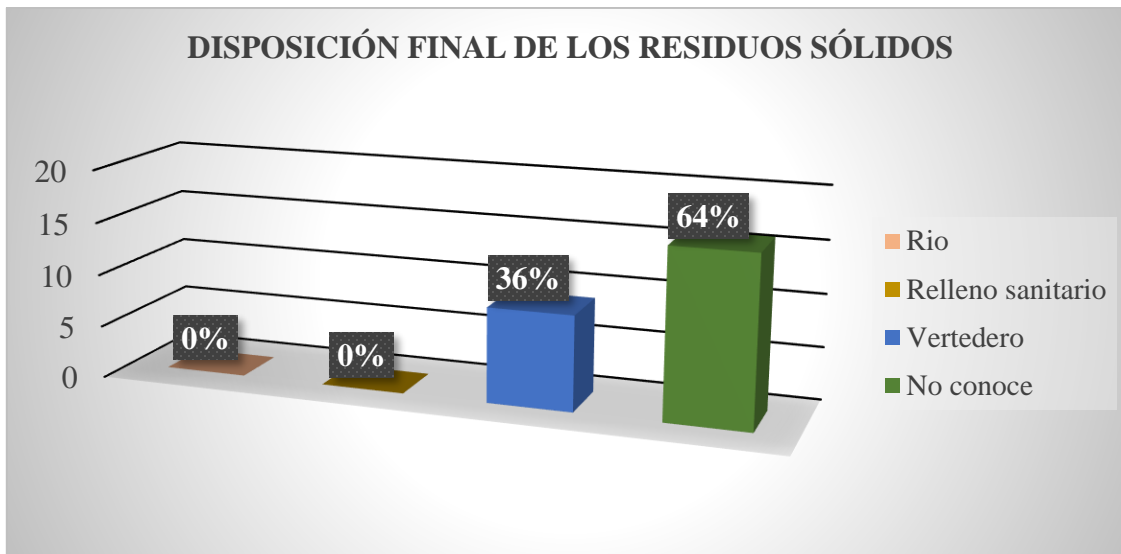


Gráfico 8. Conocimiento sobre la disposición final de los residuos sólidos

El gráfico 8, manifiesta las respuestas que los estudiantes facilitaron en cuanto a la disposición final que el colegio les da a los residuos sólidos. Se puede apreciar que 64% de los participantes indicó que no conocen cuál es la disposición final de los residuos sólidos y el 36% declaró que el vertedero es la disposición final que se les da a dichos residuos sólidos. Esto revela que los y las estudiantes no saben si los residuos sólidos que se generan en su centro de estudio están generando un desequilibrio al medioambiente. La respuesta del 36% de los encuestados tiene relación con lo argumentado en la página número 16 del marco teórico, en donde se expresa que una de la disposición final de los residuos sólidos puede ser el vertedero.

A continuación, se muestran las respuestas proporcionadas por los discentes en concordancia a los medios de transporte que se utilizan en el colegio para trasladar los residuos sólidos:

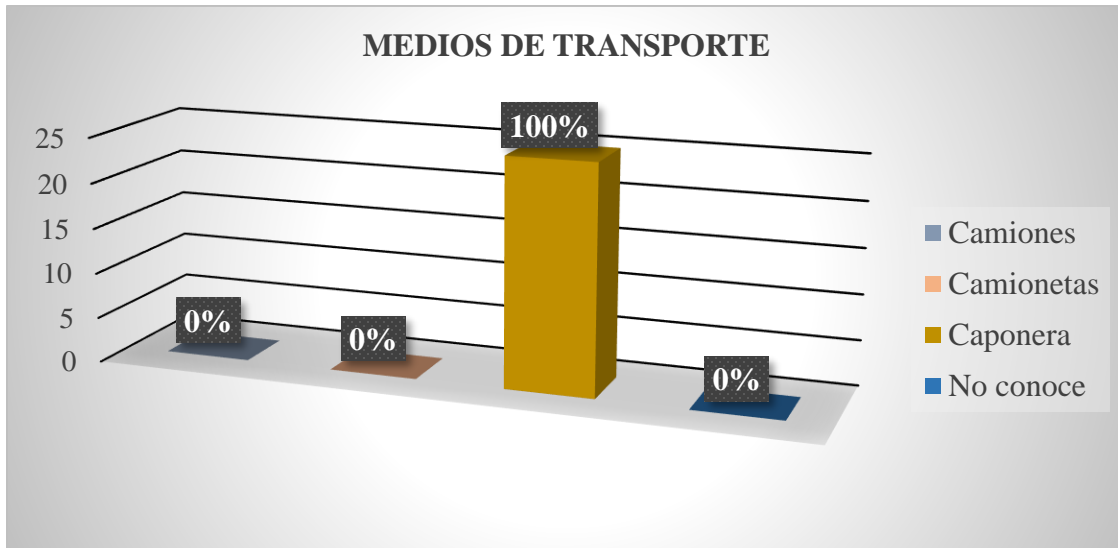


Gráfico 9. Medios de transporte utilizados para los residuos sólidos

El gráfico 9 refleja los aportes facilitados por los y las encuestados en cuanto al medio de transporte que el colegio utiliza para trasladar los residuos sólidos generados. Se puede notar que el 100% de los participantes indicaron de manera unánime que el medio de transporte utilizado es la caponera o triciclo. Por lo tanto, se puede inferir que el colegio no cuenta con medios de transporte para trasladar los residuos sólidos a su disposición final.

A continuación, se reflejan los aportes de los encuestados en relación a la práctica del reciclaje en el hogar:

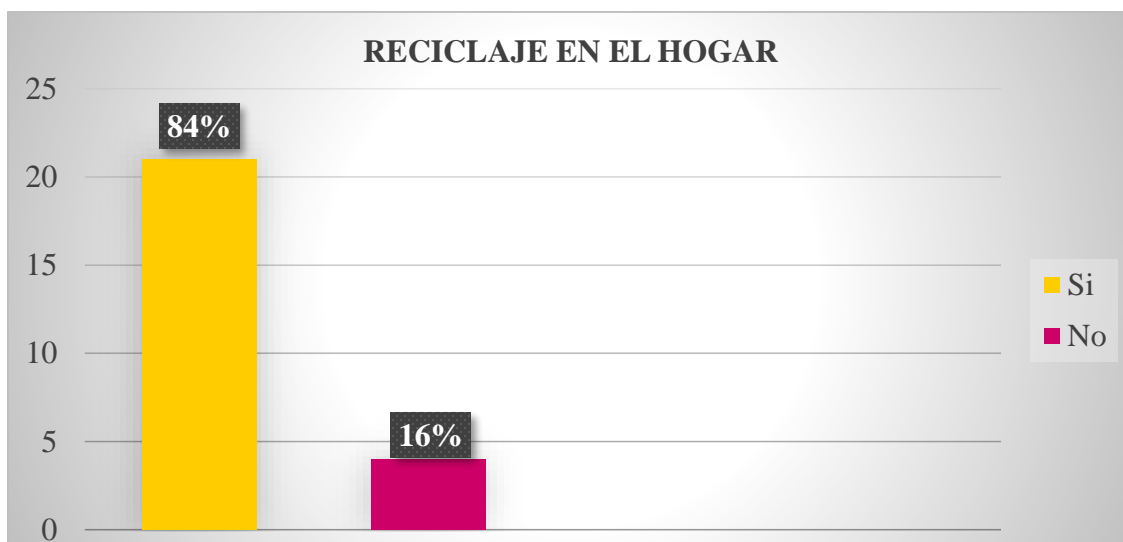


Gráfico 10. Práctica de reciclaje en el hogar

El gráfico 10 indica que el 84% de los encuestados manifiestan que han puesto en práctica el reciclaje y el 16% respondió que no han realizado reciclaje. Los discentes mencionaron algunos nombres de materiales que han reciclado, dentro de ellos sobresalen metales como hierro y aluminio, también mencionan otros como las botellas plásticas. En relación a las respuestas proporcionadas, se puede decir que el estudiantado aporta menos contaminación al medio ambiente cuando ponen en práctica el reciclaje en sus hogares.

A continuación, se presentan los aportes brindados por los encuestados en relación a los tipos de recipientes que se utilizan en el colegio para almacenar los residuos sólidos:

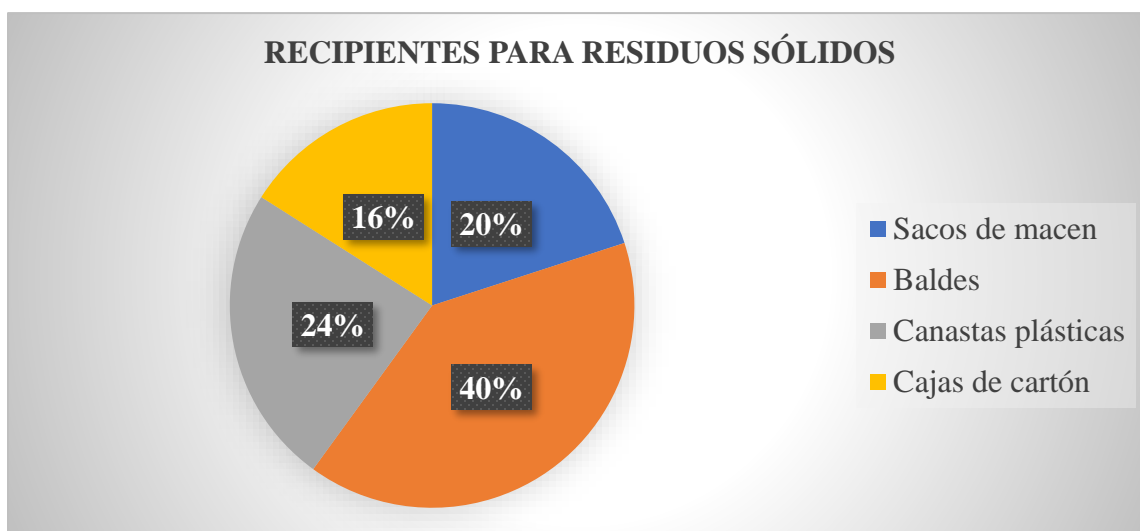


Gráfico 11. Recipientes que se utilizan en el colegio para recolectar los residuos sólidos

En el gráfico 11, se puede observar que el 20% respondió que son sacos de macen, el 40% de los participantes dijo que los recipientes que se utiliza son baldes, el 24% respondió que son canastas plásticas y el 16% expresó que son cajas de cartón los recipientes que utilizan para recolectar los residuos sólidos en el centro educativo. En relación a los aportes brindados por los discentes, se puede decir que el recipiente más utilizado en el centro educativo para almacenar residuos sólidos, es el balde, sin embargo, no hay recipientes que clasifiquen los residuos sólidos según su composición física.

La afirmación anterior converge con uno de los antecedentes de esta investigación, en donde López (2009) expresa que la problemática del manejo de los residuos sólidos está ligada a

las malas prácticas de separación y también con la deficiencia en el almacenamiento de los residuos sólidos. Lo que se traduce a que en el centro escolar hay una educación ambiental muy empobrecida.

10.4. Análisis de la guía de observación aplicada a las instalaciones del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”

Este apartado contiene los resultados de la guía de observación aplicada en las instalaciones del colegio en mención. El propósito de este instrumento era identificar si en el centro escolar existe un desequilibrio en el ambiente.

Generalidades del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”

El Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, está ubicado en la comunidad Las Maderas, km 50, carretera panamericana norte, Municipio de Tipitapa, departamento Managua; su dirección es de la Iglesia Bautista “Los Olivos” una cuadra al norte y setenta y cinco varas al este.

Sus límites son:

- ✓ Norte: Municipio de Darío.
- ✓ Sur: Comunidad Quebrada Honda km 40 carretera Panamericana Norte.
- ✓ Este: Municipio de Teustepe.
- ✓ Oeste: Municipio de San Francisco Libre.

Este colegio fue fundado en el año 2010, iniciando con las modalidades de educación inicial y primaria regular, inició operaciones con una cantidad de 90 estudiantes entre las dos modalidades y con una cantidad de 7 docentes. Actualmente el centro educativo oferta tres modalidades de estudio: educación inicial, primaria regular y secundaria regular, cuenta con una matrícula de 255 estudiantes, 28 en educación inicial, 131 en primaria regular y 96 en secundaria regular. La cantidad de docentes que actualmente hay en el centro escolar es de 12. Hay 2 turnos, matutino (educación inicial y primaria) y vespertino (secundaria).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego de aplicar la guía de observación:

No.	Aspectos a evaluar	Si	No	Observación
Parte externa				
1	¿Hay presencia de residuos?		✓	
2	¿Existe corrientes de aguas residuales?		✓	
3	¿Se aprecia la existencia de suelos erosionados?		✓	
4	¿Se nota presencia de humo producto de la combustión de materia orgánica e inorgánica?		✓	
5	¿Persisten ruidos ocasionados por vehículos, fábricas, empresas etc.?		✓	
6	¿Hay contaminación visual?		✓	
7	¿Hay presencia de otro desequilibrio ambiental en los alrededores del colegio?		✓	
Parte interna				
8	¿Posee el colegio servicio de agua potable?	✓		
9	¿Se cuenta con servicios higiénicos?	✓		
10	¿Están en buen estado los servicios higiénicos?	✓		
11	¿Cuenta el centro educativo con depósitos para desechos?	✓		
12	¿Existen en el colegio depósitos para clasificar los desechos?		✓	

13	¿Hay acumulación de residuos sólidos en el terreno?	✓		Después del recreo.
14	¿Cuentan las aulas de clases con utensilios o materiales de limpieza?	✓		

Tabla 3. Guía de observación aplicada al colegio.

Parte externa	Parte interna
<p>Se logró determinar que en la parte externa del colegio no hay presencia de desequilibrios ambientales tales como acumulación de residuos, presencia de suelos erosionados, acumulación o corrientes de aguas residuales, humo por combustión de materia orgánica e inorgánica, ruidos por la actividad vehicular o de alguna fábrica y contaminación visual (anuncios, letreros comerciales, entre otros). En la parte externa el colegio no es vulnerable a desequilibrios ambientales.</p>	<p>Se observó que el centro de estudios posee servicios básicos, tales como, agua potable, baños sanitarios y materiales de limpieza. El único desequilibrio ambiental que se encontró en las instalaciones del colegio es que el patio queda sucio después del recreo, es decir, algunos estudiantes no depositan los residuos en los recipientes asignados. Esto demuestra que el estudiantado debe tener una buena conciencia ambiental y saber que el hecho de no depositar los residuos sólidos en los recipientes, produce un tipo de contaminación al ambiente, como es la visual. Los recipientes para residuos sólidos no están rotulados para clasificarlos según su composición física.</p>

Tabla 4. Valoración de la guía de observación aplicada en el colegio.

10.5. Análisis de la aplicación del método cuarteo (muestreo)

A) Peso de la muestra (residuos)

Para realizar el método de cuarteo se requería de residuos sólidos, es por ello que diariamente durante una semana en todos los grados de la modalidad de secundaria (de 7mo a 11mo), se recolectaron los residuos sólidos que se generan en la escuela. Transcurrido el periodo de recolección, se procedió a pesar cada una de las muestras obtenidas en cada día, anotando los datos de los pesos en una hoja de registro. En total se produjeron 26.3058 Kg de residuos sólidos en la modalidad de secundaria en un periodo de 1 semana.

B) Peso volumétrico

Se procedió a determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos en estudio, para ello se vertió los 26.3058 kg de residuos sólidos en un barril metálico de 200 litros. Lo vertido rebasó 1 ½ del barril (de una altura de 0.89 m y 0.29 m de radio), por lo tanto, el peso volumétrico de los residuos sólidos que se produjeron en la semana fue de 0.3 m³. El procedimiento para hallar el peso volumétrico se muestra a continuación.

$$V = \pi r^2 h$$

$$V = (3.1416) (0.29)^2 (1.335)$$

$$V = 0.3 \text{ m}^3$$

C) Cálculo de densidad

La densidad se obtuvo a partir de los datos encontrados, del peso de las muestras y el volumen correspondiente de las mismas. Seguidamente, se procedió a dividir el peso de todas las muestras (26.3058 kg) entre el volumen (0.3 m³), para obtener la densidad de los residuos sólidos. Dicha densidad fue de 87.6 kg/m³, cuyos procedimientos y valores se muestran en la siguiente tabla:

Cantidad de barriles	Volumen de barriles m³	Peso kg	Densidad Kg/m³
1.5	0.3	26.3058	87.6

Tabla 5. Cálculo de la densidad.

$$D = \frac{P}{V}$$

$$D = \frac{26.3058 \text{ Kg}}{0.3 \text{ m}^3}$$

$$0.3 \text{ m}^3$$

$$D = 87.6 \text{ Kg/m}^3$$

D) Determinación de la composición física (método de cuarteo)

Se usó el método de cuarteo para determinar la composición física de los residuos sólidos que se producen en el centro educativo. Se vertió una cantidad considerable de los residuos sólidos que se generaron en la semana del muestreo, sobre 5 yardas de plástico negro, se les dio vueltas varias veces con una pala, esto para que se homogenizaran. Posteriormente se dividió la cantidad de residuos en 4 secciones (cuadrantes). Luego se seleccionaron los residuos según su tipo y su composición física, los resultados de estas acciones se reflejan en la siguiente tabla:

Composición física	Peso (Kg)
Botellas plásticas	1.36
Bolsas plásticas	0.68
Papel	0.45
Poroplás	0.45
Materia orgánica	0.23
Otros	0.22
Total	3.39

Tabla 6. Composición física de los residuos sólidos.

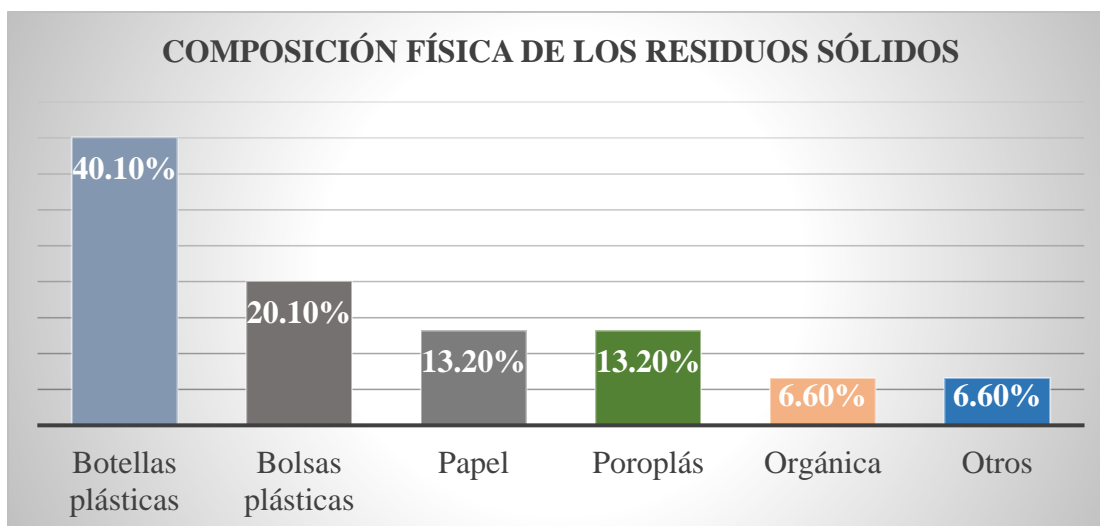


Gráfico 12. Composición física de los residuos sólidos generados en el colegio

El gráfico 12 refleja los porcentajes de la composición física de cada uno de los residuos sólidos que se generan en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, se puede apreciar que el residuo sólido que más predomina son las botellas plásticas ocupando el 40.10%, seguido por las bolsas plásticas con un 20.10%, luego el papel con un 13.20%, después continúa el poroplás con otro 13.10%, la materia orgánica con un 6.60% y la categoría otros (correspondiente a arena, residuos de lápices, entre otros) con otro 6.60%.

E) Estimación de la producción per cápita (Kg/hab./día)

Se estimó que el valor promedio de la producción per cápita en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” fue de 0.276 Kg/hab/día. A continuación, se presenta una tabla, donde se muestra los procedimientos realizados para determinar dicho valor.

Días	Grados seleccionados	Grados muestreados	Estudiantes muestreados	Residuos generados (Kg)	Ppc Kg/hab/día
Lunes	5	5	96	5.2158	0.054
Martes	5	5	95	4.9890	0.052
Miércoles	5	5	94	4.7622	0.050
Jueves	5	5	95	5.6694	0.059
Viernes	5	5	94	5.6694	0.060
Total				26.3058	0.276

Tabla 7. Estimación de la producción per cápita

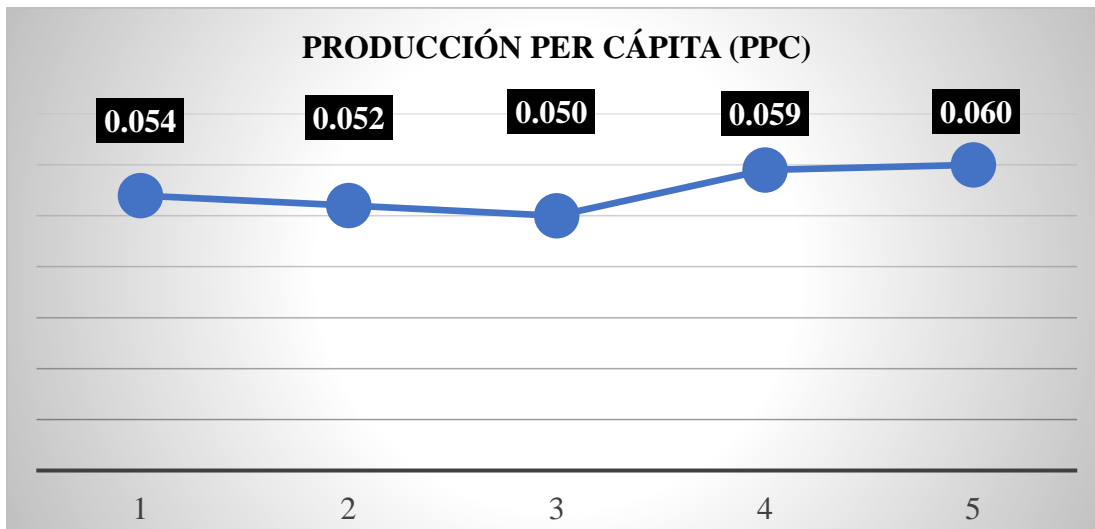


Gráfico 13. Rangos de la PPC

En el gráfico 13, se logra observar que los rangos de producción per cápita de los residuos sólidos en el colegio oscilan entre 0.050 a 0.060 Kg/hab/día.

Valoración del muestreo

Los residuos sólidos que se generan en el centro educativo son el producto de las ventas efectuadas en el quisco que se encuentra dentro del mismo, de las compras que el estudiantado realiza antes de entrar al establecimiento escolar, y de las cosas que ellos/ellas llevan de sus hogares. Estos residuos son a los que se hizo énfasis anteriormente en el gráfico 12.

En el centro educativo la recolección de residuos sólidos se da en las aulas de clases y patio; en las aulas de clases se apoyan del roll de aseo que cada una contiene, en donde los estudiantes depositan los residuos en canastas y cuando estas ya están llenas, vierten los residuos en barriles metálicos y/o sacos nylon que están en un área específica; en el patio la señora encargada (el conserje) vierte el contenido de residuos acumulados en los recipientes en barriles y sacos nylon.

Según la directora un ciudadano, posee permiso de la municipalidad para botar residuos en un vertedero, llega 2 veces por semanas a recolectar los desechos generados en el colegio.

Las horas en que el señor antes indicado, llega a recolectar los residuos sólidos al colegio, varían de entre la 3:00pm y 5:00 pm.

a. Equipo de recolección

El ciudadano utiliza un triciclo (caponera), que le quita el asiento que usan los pasajeros para que le pueda llevar recipientes con un contenido de desechos sólidos.

Palas plásticas y metálicas.

b. Frecuencia de recolección de los residuos

El encargado llega dos veces por semana, martes y viernes al colegio para recolectar los residuos, en raras ocasiones no llega a recolectar los desechos y es donde el conserje quema los desechos producidos en la semana o los días.

c. Aspectos administrativos

- Periódicamente se compra materiales de limpieza por parte de la dirección.
- La oficina de dirección del CCBO no cuenta con un plan de gestión ambiental.
- No se sabe si el vertedero es clandestino o no.
- Los estudiantes y docentes no cuentan con ningún tipo de capacitación sobre el manejo de residuos sólidos.
- El costo de recolección es de C\$ 50,00. (Cincuenta Córdobas) por viaje que realiza en señor en su “caponera”.

d. Manejo del impacto ambiental

- No hay una metodología o programa para realizar la separación (clasificación) de los residuos.
- El colegio no cuenta con la recuperación (reciclaje) de los residuos, por tanto, todo lo recolectado es llevado a su disposición final sin ninguna selección o tratamiento.

10.6. Triangulación de los datos obtenidos

La triangulación de datos es una técnica característica de la investigación cualitativa, según Okuda & Gómez (2005) esto hace referencia a “la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos mediante los diferentes métodos” (p. 121). Por

lo tanto, la triangulación permite visualizar el problema desde distintos ángulos, aumentando la validez de los hallazgos.

A continuación, se presentan las semejanzas y diferencias más sobresalientes, encontradas en el análisis de los datos obtenidos, a través de la entrevista aplicadas a la directora del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” y personal docente, también de la encuesta aplicada a los estudiantes de secundaria. Esto se hace mediante un diagrama de Venn, el cual permite reflejar las concordancias y discrepancias entre la información proporcionada por la muestra.

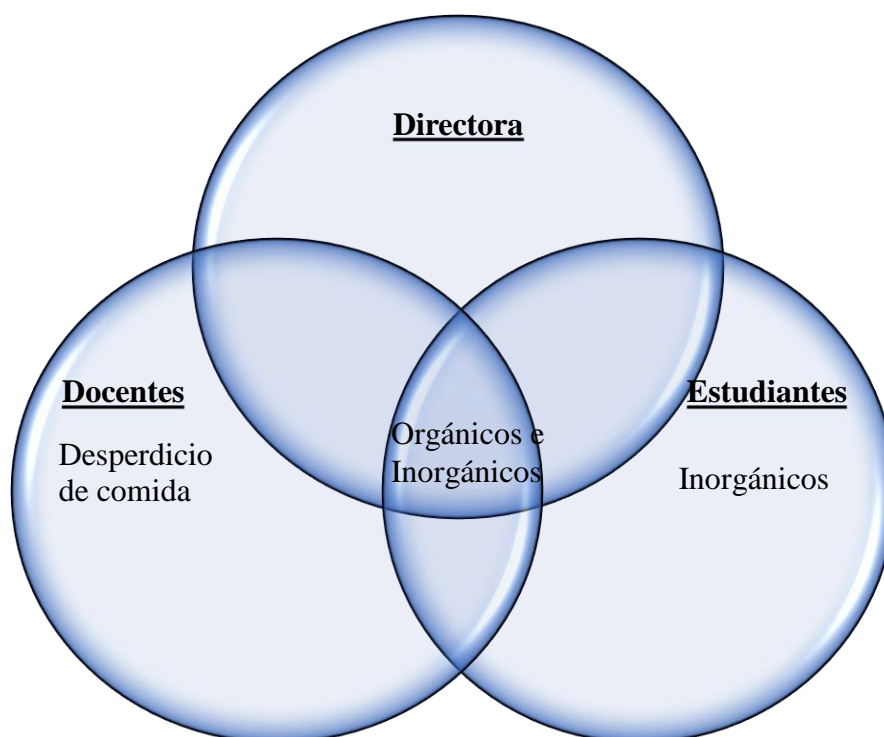


Ilustración 1. Contraste de tipos de residuos sólidos que se generan en el colegio

En la ilustración 1, se puede notar que existe una gran relación entre los aportes brindados por las fuentes porque concordaron en que los tipos de residuos sólidos que se generan en el colegio son orgánicos e inorgánicos, sin embargo, parte de los estudiantes expresaron que son inorgánicos, mientras tanto parte de los docentes expresaron que son desperdicios de comida (en otras palabras, orgánicos).

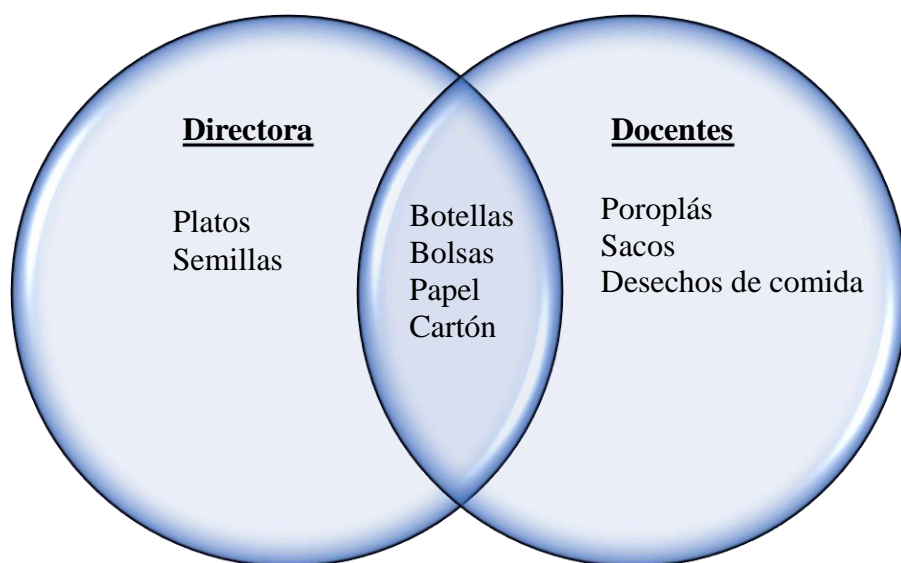


Ilustración 2. Contraste de la composición física de los residuos sólidos generados en la escuela

Se puede evidenciar en la ilustración 2, que tanto la directora como los docentes en su gran mayoría conocen cuál es la composición física de los residuos sólidos que se generan en el centro educativo. Esto da a entender que pueden clasificar a los residuos sólidos según la composición física de los mismos.

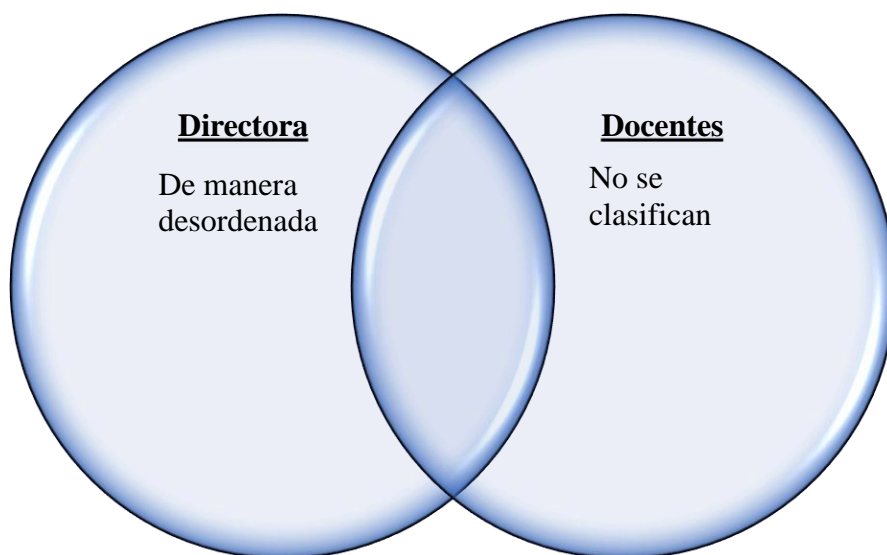


Ilustración 3. Contraste de la clasificación de los residuos sólidos

Se puede observar en la ilustración 3, que los participantes expresan sus puntos de vista, la directora expresó que los residuos sólidos se clasifican de manera desordenada, es decir no se cuenta con una clasificación detallada, mientras tanto, los docentes fueron más enfáticos en expresar que en su centro de labores no se clasifican los residuos sólidos generados.

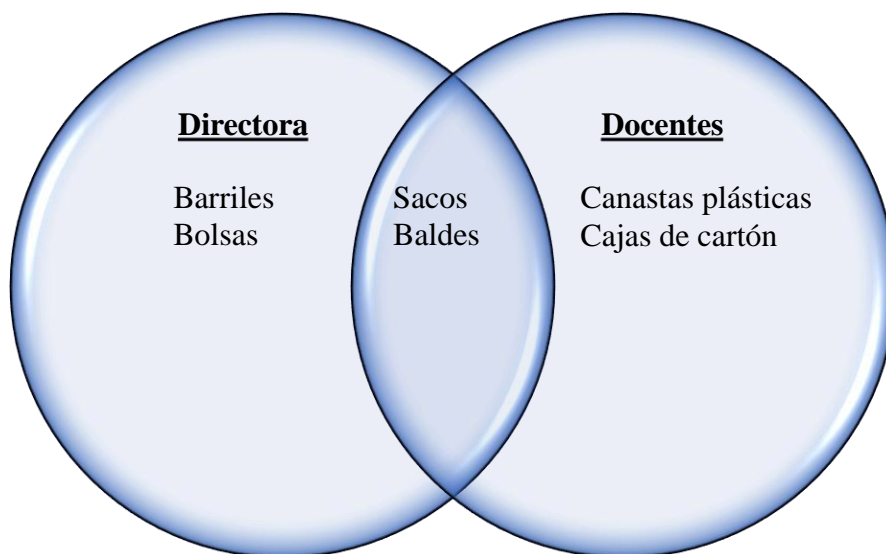


Ilustración 4. Contraste de recipientes utilizados para los residuos sólidos

La ilustración 4, refleja que hay una divergencia con respecto a los aportes facilitados por los entrevistados en lo que respecta a los recipientes que se utilizan en el colegio para el almacenamiento de los residuos sólidos. Sin embargo, concuerdan en cierto modo, puesto

que coincidieron en que los recipientes que se utilizan en el colegio para almacenar los residuos sólidos son sacos y baldes.

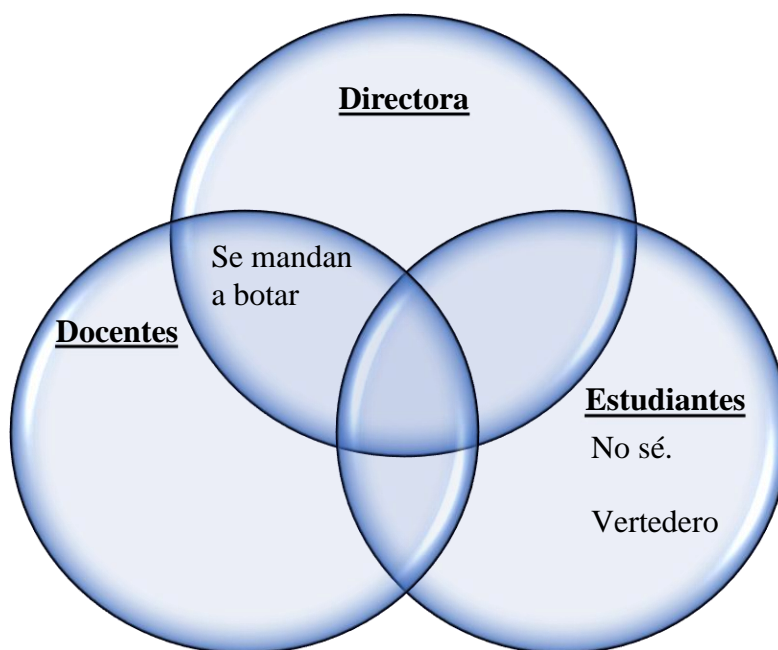


Ilustración 5. Contraste sobre la disposición final de los residuos sólidos

En la ilustración 5, se evidencia que la directora y los docentes concuerdan en expresar que la disposición final que se le da a los residuos sólidos es mandarlos a botar, mientras tanto, una parte del estudiantado no saben cuál es el destino final de los residuos sólidos pero una cantidad de ellos establece que la disposición final de los residuos que se producen en el colegio, es el vertedero.

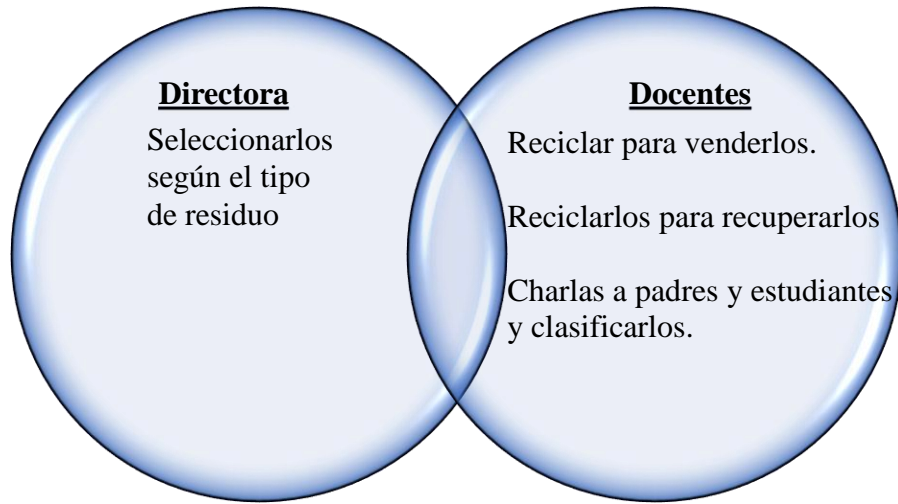


Ilustración 6. Contraste de las acciones que se pueden implementar para el manejo de los residuos sólidos en el colegio

En la ilustración 6, se observa los aportes brindados por los entrevistados en lo que respecta a las acciones que se pueden implementar para el manejo de los residuos sólidos en el colegio. Hay divergencia entre los aportes proporcionados, la directora expresa que se deben seleccionar los residuos sólidos según el tipo. Por otro lado, los docentes dicen que el reciclar los residuos sólidos para venderlos, reciclarlos para recuperarlos y el dar charlas a los padres de familia y estudiantes para clasificar los residuos sólidos, son algunas acciones que se pueden implementare en el colegio para el manejo de los residuos sólidos.

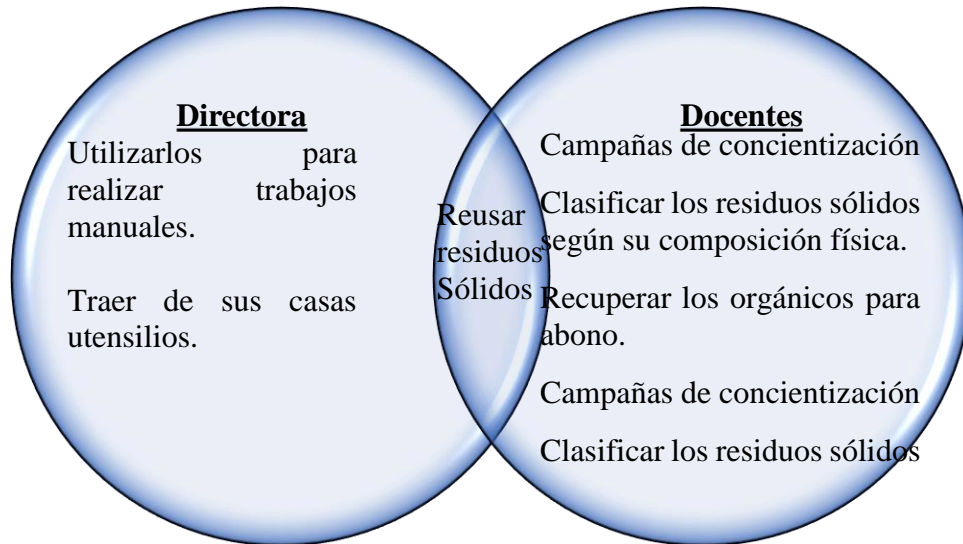


Ilustración 7. Contraste de las acciones que pueden implementar para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente

La ilustración 7, evidencia que los participantes brindan sus aportes de las acciones que se pueden implementar para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente. Coinciden en que una de las acciones para hacer posible la mitigación es reusar los residuos. También expresan otras acciones que ayudan a frenar un poco la contaminación que los residuos sólidos pudieran hacer al ambiente.

10.7. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS), Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” (CCBO)

10.7.1. Presentación

El presente Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS-CCBO), tiene como propósito principal:

Diseñar un plan para la gestión integral de los residuos sólidos del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”. El PIGARS-CCBO, procura contribuir al fortalecimiento de una gestión ambiental de los residuos sólidos para mejorar las condiciones higiénicas.

El plan está estructurado de forma lógica y concentrada, yendo de lo general a lo particular:

- Objetivos.
- Alcance.
- Área a considerar.
- Visión.
- Lineamientos estratégicos.
- Oportunidades del PIGARS-CCBO.
- Plan de acción.
- Estrategias para la implementación y seguimiento al PIGARS.

El PIGARS es elaborado como propuesta para mitigar los efectos producidos por los residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” de la comunidad Las Maderas. Algunas acciones que se contemplan dicho plan, surgen producto de los resultados encontrados en el análisis de los instrumentos.

Es importante la implementación de PIGARS, ya que está diseñado para dar un buen manejo a los residuos sólidos que a diario se producen en el centro de estudio, reuniendo de esta manera requisitos para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente cuando se vierten en determinado sitio sin antes haber sido tratados de alguna manera.

10.7.2. Objetivos del PIGARS-CCBO

Objetivo general

Reducir la cantidad de residuos producidos por el colegio que son dirigidos a los vertederos, para la prevención de los riesgos hacia la salud de la población administrativa, estudiantil y del medio ambiente.

Objetivos específicos

Fortalecer las capacidades administrativas del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” para la buena gestión de los residuos sólidos.

Fomentar la separación de los residuos sólidos, a través de la participación de la comunidad estudiantil en la prevención, valorización y manejo integral de éstos.

Desarrollar campañas de conciencia ambiental en el estudiantado, promoviendo de esta manera la participación de la comunidad estudiantil.

10.7.3. Alcance del PIGARS

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados en el PIGARS-CCBO se ha definido un horizonte de planificación de 2 años.

10.7.4. Área a considerar

Las instalaciones del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” como las aulas de clases y el patio o espacio recreativo, es el área geográfica que abarca el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

10.7.5. Visión del PIGARS-CCBO

Con la implementación del PIGARS-CCBO se pretende que el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” sea una casa de estudios más limpia en donde se desarrollen planes ambientales integrales adecuados a su realidad y contexto, que incluya la participación de la comunidad estudiantil, creando de esta manera conciencia hacia nuestro medio ambiente.

10.7.6. Lineamiento estratégico del PIGARS-CCBO

Se han planteado 3 lineamientos estratégicos para que la implementación del PIGARS-CCBO sea efectiva. Dichos lineamientos están orientados a asegurar el logro de los propósitos que se desean alcanzar, teniendo en cuenta la realidad del CCBO. A continuación, se presentan los lineamientos estratégicos:

Lineamiento estratégico 1: Fortalecimiento de la gestión administrativa del centro educativo

La dirección como autoridad superior deberá garantizar la eficiencia y eficacia de las acciones a tomar en cuanto al manejo de los residuos sólidos que se generan en el colegio. Para lo cual, será necesario unir esfuerzos con el cuerpo estudiantil, personal docente y padres de familia. Tales esfuerzos, deberán tener como objetivo principal incidir de manera positiva en la gestión integral de los residuos sólidos del colegio, que permita mitigar los efectos producidos al medio ambiente y garantizar la salud de la comunidad estudiantil a nivel general.

Lineamiento estratégico 2: Educación ambiental

La instrucción en temas ambientales facilitada tanto al personal docente como a estudiantes, es muy importante porque si se domina cuáles son los efectos negativos que producen los residuos sólidos al ambiente cuando no se le da un manejo adecuado, se tendrá una conciencia al ambiente y se buscarán e implementarán diferentes acciones para reducir la contaminación al mismo.

Lineamiento estratégico 3: Valoración de los residuos sólidos


Este lineamiento es de suma importancia que los docentes de la asignatura de Aprender, Emprender y Prosperar (AEP) tengan presente, ya que se pueden proponer iniciativas para recuperar los residuos sólidos y así realizar manualidad con algunos de ellos. También se debe implementar la separación de los residuos sólidos en recipientes adecuados, estos se pueden vender en distintos puestos o empresas que se encargan de reciclarlos.

10.7.7. Oportunidades del PIGARS-CCBO

Hay diferentes factores tanto externos como internos que pueden facilitar la ejecución y el mantenimiento del PIGARS-CCBO. Entre los más importantes se destacan las siguientes:

- La demanda de materiales para reciclaje como el papel, plástico, cartón, aluminio, entre otros.
- Personal docente formándose en la universidad en el área de las ciencias biológicas.
- Padres de familia que apoyan las diferentes actividades organizadas por el centro de estudios.
- Aprovechar las investigaciones documentales de los estudiantes de 11mo grado para la ponencia de temas relacionados a la educación ambiental y el manejo de residuos sólidos

10.7.8. Plan de acción

	PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COLEGIO CRISTIANO BAUTISTA “LOS OLIVOS”		Código:	PIGARS
			Fecha:	2020-2021
			Periodo:	2 años
Programa de fortalecimiento de la gestión institucional				
Objetivo:	Fortalecer las capacidades técnicas y administrativas en el centro educativo en materia de residuos sólidos.			
Meta:	Establecer control sistemático de las actividades de limpieza, almacenamiento y recolección.			
Indicador 1:	Implementación de actividades de control en el primer año de la gestión de residuos sólidos.			
Indicador 2:	Entrega de estímulos a la sección más limpia del mes.			
No.	Acción	Plazo	Actores	
1	Monitoreo del cumplimiento en tiempo y forma del rol de limpieza	2020-2021	Maestros y estudiantes presidentes de sección.	
	Monitoreo del uso correcto de los depósitos de residuos sólidos ubicados en las secciones y área recreativa.			
	Monitoreo del uso adecuado de los recipientes utilizados para almacenar residuos sólidos en las diferentes secciones.			
2	Estímulo a la sección más limpio con base en su rendimiento.	2020-2021	Directora.	



**PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
COLEGIO CRISTIANO BAUTISTA “LOS OLIVOS”**


Código: PIGARS

Fecha: 2020-2021


Periodo: 2 años


Programa de fortalecimiento de la gestión institucional

Objetivo:	Fortalecer las capacidades técnicas y administrativas en el centro educativo en materia de residuos sólidos.		
Meta:	Garantizar que los residuos no permanezcan muchos días en el establecimiento escolar.		
Indicador 1:	Enlace con el señor recolector de residuos sólidos para que asista al colegio 2 veces por semana a retirar los residuos sólidos generados.		
Indicador 2:	Coordinación con padres de familia que tienen vehículos para que brinden su apoyo en el traslado de los residuos sólidos.		
No.	Acción	Plazo	Actores
3	Enlace con el señor recolector para que lleve los residuos sólidos a la disposición final.	2020-2021	Directora
4	Elaboración de cartas de invitación a padres para que asistan a una reunión en el colegio para abordar la temática de residuos sólidos.	Febrero 2020	Directora
5	Ponencia sobre el apoyo requerido de vehículos para el transporte de residuos sólidos a la disposición final.	Marzo 2020	Directora y docentes
6	Coordinación con padres de familia para el transporte de los residuos sólidos a su disposición final.	Marzo 2020	Directora y docentes


	PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COLEGIO CRISTIANO BAUTISTA “LOS OLIVOS”		Código:	PIGARS
			Fecha:	2020-2021
			Periodo:	2 años
Programa de fortalecimiento de la gestión institucional				
Objetivo:	Fortalecer las capacidades técnicas y administrativas en el centro educativo en materia de residuos sólidos.			
Meta 1:	Revisar que los recipientes se encuentren en buen estado.			
Meta 2:	Reemplazar los recipientes obsoletos ubicados en las aulas de clases y patio del colegio.			
Meta 3:	Comprar materiales de limpieza para cada uno de las aulas de clase.			
Indicador 1:	Observación de los recipientes con los que cuenta el centro educativo.			
Indicador 2:	41 recipientes comprados y colocados en las aulas de clase y patio del colegio.			
Indicador 3:	Materiales de limpieza comprados.			
No.	Acción	Plazo	Actores	
7	Revisión de todos los recipientes que actualmente posee el colegio	2020-2021	Conserje	
8	Obtención de fondos para la compra de recipientes, mediante la realización de bazar.	Abril 2020	Directora, docentes y estudiantes	
9	Compra de recipientes para recolección de los residuos sólidos.	Mayo 2020	Directora	
10	Rotulación de recipientes que estarán en las aulas de clase (3 por cada una) según 3 composiciones físicas de los residuos sólidos (papel, botellas plásticas y orgánicos) y de los que estarán en el patio del colegio.	Mayo 2020	Docentes y estudiantes	

11	Colocación de los recipientes en las diferentes aulas de clases y patio del centro escolar.	Mayo 2020	Docentes y estudiantes
12	Compra de materiales de limpieza para cada aula de clases.	Enero 2020	Directora

	PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COLEGIO CRISTIANO BAUTISTA “LOS OLIVOS”		Código:	PIGARS
			Fecha:	2020-2021
			Periodo:	2 años
Programa de fortalecimiento de la gestión institucional				
Objetivo:	Fortalecer las capacidades técnicas y administrativas en el centro educativo en materia de residuos sólidos.			
Meta 1:	Crear una brigada ambiental para el gerenciamiento de los residuos sólidos del CCBO, con una estructura y funciones definidas.			
Meta 2:	Involucrar a todos los actores en la aplicación del desarrollo del plan de acción.			
Indicador 1:	Brigada creada.			
Indicador 2:	Estrategia de comunicación formulada e implementada.			
No.	Acción	Plazo	Actores	
13	Agendar reuniones para la creación de la brigada y las funciones que desempeñarán.	Enero 2020	Directora, docentes, estudiantes y padres de familia.	
14	Definición de estrategias de comunicación, divulgación y sensibilización a la comunidad estudiantil.	Febrero 2020		

	PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COLEGIO CRISTIANO BAUTISTA “LOS OLIVOS”		Código: PIGARS
			Fecha: 2020-2021
			Periodo: 2 años
Programa de capacitación y Educación Ambiental			
Objetivo:	Sensibilizar e integrar a la comunidad educativa en el proceso del manejo integral de los residuos sólidos.		
Meta 1:	Implementar y fortalecer la participación de la comunidad estudiantil en la resolución de problemas ambientales		
Meta 2:	fomentar acciones relacionadas a la educación ambiental.		
Indicador 1:	Comunidad educativa integrada en todo el proceso.		
Indicador 2:	Acciones implementadas.		
No.	Acción	Plazo	Actores
1	Capacitación al personal docente sobre educación ambiental.	Enero 2020	Docentes de las ciencias biológicas
	Capacitación a los estudiantes de las diferentes modalidades sobre la importancia de una buena cultura ambiental.	Febrero 2020-noviembre 2021	Docentes guías
2	Organización de campañas de limpieza dentro y fuera del centro educativo.	2020-2021	Docentes y comunidad educativa en general
3	Exposiciones con diapositivas en los encuentros a padres para reflejar el daño que se le genera al ambiente con el mal manejo de los residuos sólidos.	2020-2021	Estudiantes de 11mo grado
4	Elaboración de brochures sobre el Manejo Integral de los Residuos Sólidos.	2020-2021	Docentes y estudiantes en la asignatura AEP

5	Realizar visita casa a casa en el barrio para que los estudiantes brinden charla sobre la importancia de manejo de los residuos sólidos.	2020-2021	Docentes y estudiantes de secundaria
6	Elaboración de murales con temáticas relacionadas a la educación ambiental.	2020-2021	Docentes y estudiantes en la asignatura Creciendo en Valores
7	Confección de folletos ilustrados sobre el manejo de residuos sólidos.	2020-2021	Docentes y estudiantes en la hora guiada
8	Realización de ferias ambientales.	2020-2021	Docentes y estudiantes de las diferentes modalidades
9	Realización de investigaciones documentales sobre el manejo integral de los residuos sólidos.	2020-2021	Estudiantes de 11mo grado

	PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS COLEGIO CRISTIANO BAUTISTA “LOS OLIVOS”		Código: <i>PIGARS</i>
			Fecha: <i>2020-2021</i>
			Periodo: <i>2 años</i>
Programa de Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Inorgánicos			
Objetivo:	Almacenar y comercializar los Residuos Sólidos Inorgánicos producidos en centro educativo.		
Meta 1:	Practicar la separación de residuos sólidos en los recipientes respectivos.		
Meta 2:	Fomentar la elaboración de manualidades con los residuos sólidos producidos en el colegio.		
Meta 3:	Recuperar capital invertido en pago de transporte de los residuos sólidos hacia su disposición final.		
Indicador 1:	Residuos sólidos separados.		
Indicador 2:	Manualidades elaboradas con los residuos sólidos.		
Indicador 3:	Volúmenes de botellas plásticas vendidas a empresas acopiadoras.		
No.	Acción	Plazo	Actores
1	Separación de residuos sólidos según su composición física.	2020-2021	Docentes y comunidad educativa en general
2	Elaboración de manualidades en las asignaturas de Taller de Arte y Cultura (TAC) y Aprender, Emprender y Prosperar (AEP) con residuos sólidos generados en el centro de estudios.	2020-2021	Docentes y estudiantes
3	Acuerdos de ventas con acopiadoras o empresas recicladoras.	2020-2021	Dirección

10.7.9. Estrategias para la implementación y seguimiento al PIGARS-CCBO

Estrategias de implementación

Las condiciones que a continuación se presentan son básicas para garantizar la ejecución e implementación del plan acción, a fin de lograr un manejo integral de los residuos sólidos en el CCBO.

- ✓ La aprobación por parte de la dirección del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, se debe de realizar en un plazo inmediato.
- ✓ Creación de un grupo de trabajo (brigada) encargada de elaborar acciones relacionadas a la educación ambiental.
- ✓ Realización de reuniones periódicas para establecer acuerdos que contribuyan al buen desempeño del Plan en un corto y largo plazo.
- ✓ Realización de coordinación interinstitucional en un corto plazo en un primer momento para dar inicio a la ejecución del plan de acción.
- ✓ Es necesario que en un corto plazo mejorar el manejo de los residuos sólidos en el centro de estudio.
- ✓ Se requiere en el menor tiempo posible poner en práctica las acciones recomendadas en el Plan de Acción.

Evaluación, control y seguimiento

Será responsabilidad de la Dirección del Colegio la evaluación, control y seguimiento del Plan de Acción, para ello deberá coordinar esfuerzos con el personal docente y directivas de los diferentes grados.

10.7.10. Actualización periódica del Plan de Acción

Es importante que el Plan de Acción se comience a ejecutar en enero 2020, y que se actualice periódicamente con base en los logros y resultados encontrados en el periodo de ejecución.

Se recomienda que cuando se actualice el plan se tome en cuenta a los actores involucrados para que las dificultades encontradas en el proceso se puedan superar.

XI. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado el proceso reflexivo llevado a cabo durante el desarrollo de este estudio, se presentan las conclusiones, tomando como referencia las preguntas directrices, las cuales están diseñadas en función de los objetivos planteados previamente:

❖ ¿Cuáles son las características de la composición física de los residuos sólidos producidos en el centro educativo?

Mediante el análisis de los resultados obtenidos al aplicar de los diferentes instrumentos, tanto a la directora, personal docente y estudiantes, así como el muestreo realizado durante una semana en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, se puede evidenciar que la mayor parte de la composición física de los residuos sólidos que se producen dicho centro educativo, está representada por materia inorgánica, en donde ocupa el primer lugar las botellas plásticas, seguido por las bolsas plásticas, luego el poroplás y otros (correspondiente a arena, residuos de lápices, entre otros). También, la materia inorgánica forma parte de la composición física de los residuos sólidos producidos en el centro escolar.

❖ ¿Cuál es la Producción per cápita de residuos de residuos sólidos en el centro de estudios?

La producción per cápita de residuos sólidos en el Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, es de 0.276 Kg/hab/día. Dicha producción per cápita se obtuvo con el muestreo realizado a los residuos sólidos, diariamente durante 1 semana.

❖ ¿Qué medidas se pueden implementar para mitigar los efectos producidos por los residuos sólidos en el centro educativo?

Se propone el PIGARS, el cual contiene diferentes acciones para mitigar los efectos que los residuos sólidos pueden generar en el centro educativo y por ende al medio ambiente. Dentro de las acciones más representativas, se encuentran:

- Separación de los residuos sólidos de acuerdo a sus características físicas.
- El reciclaje de los residuos sólidos demandados en el campo comercial.
- La reutilización de residuos sólidos para trabajos escolares (manualidades).

- Desarrollo de campaña en pro del medio ambiente.
- Entre otras.

XII. RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan algunas recomendaciones con base en los hallazgos encontrados en este estudio, dichas sugerencias están dirigidas a la dirección del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos” para que se le pueda dar un manejo adecuado a los residuos sólidos y de esta manera mitigar los impactos ambientales que pueden producir estos residuos sólidos.

- ✓ Implementar en un plazo corto el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuo Sólido (PIGARS-CCBO) propuesto.
- ✓ Evaluar, controlar y dar seguimiento al desarrollo del PIGARS-CCBO.
- ✓ Actualizar periódicamente el PIGARS-CCBO tomando en cuenta los actores involucrados.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Aye, L., & Widjaya, E. (2006). Environmental and economic analyses of waste disposal options for traditional markets in Indonesia. *Waste Management*, 26(10), 1180-1191. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X05002345?via%3Dihub>
- 2) Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: PEARSON EDUCACIÓN.
- 3) Bustos, C. (2009). La problemática de los desechos sólidos. *Economía* (27), 121-144. Reuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195614958006>
- 4) Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación*. México: RED TERCER MILENIO.
- 5) Guido, A., Rossin, A., Zepeda, F., & Teixeira, P. (1997). *Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.
- 6) Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- 7) Herrera, S., & López, W. (2017). *Correspondencia entre el perfil profesional de instructor de Laboratorio y la formación docente que reciben los estudiantes de la carrera de Física de la Facultad de Educación e Idiomas de la UNAN-Managua, en el periodo 2013-2017*. Managua.
- 8) Izurieta, C. (2015). *Empresa de reciclaje para el manejo sustentable de los residuos sólidos: papel, plástico y cartón*. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.
- 9) López, L. (2008). *Manejo y tratamiento adecuado de Desechos Sólidos de Santa Rosa de Copán*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras .
- 10) López, N. (2009). *Propuesta de un programa para el Manejo de los Residuos Solidos en la plaza de mercado de Cerete – Córdoba*. Bogotá: Universidad Pontificia Javeriana Maestria en Gestion Ambiental.

- 11) Mercante, I. (2007). Caracterización de residuos de la construcción. Aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental. *Primavera*, XI(2), 86-109. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://dspace.uces.edu.ar:8180/jspui/bitstream/123456789/152/1/Caracterizaci%25C3%25B3n_de_residuos.pdf&ved=2ahUKEwjcyf2V9szmAhWQxVvKkKHQEDDxwQFjAAegQIBBAB&usg=AOvVaw1KxXI2xtOfkCWPIk7Z-sRl
- 12) Okuda, M., & Gómez, C. (2005). Métodos de en investigación culitativa: Triangulación. *Revista Colombina de Psiquiatría*, XXXIV(1), 118-124. Recuperaado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80628403009>
- 13) Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). (2007). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos* . Habana: Dirección provincial de servicios comunales.
- 14) Ortiz, J. (2010). *Metodología de la investigación*. Universidad de Cuenca .
- 15) Otzen, T., & Manterol, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227-232. Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf&ved=2ahUKEwj_sN3r-MzmAhXJ1VvKkHVyEA9UQFjAAegQIAxAB&usg=AOvVaw0YaT7OqbFO6T1h-Ws4gL8g
- 16) Paniagua, N., Giraldo, E., & Castro, L. (2011). *Guía para el adecuado manejo de los residuos sólidos y peligrosos*. Alcaldía de Envigado.
- 17) Pérez, C. (2017). *Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos Para el Recinto Universitario Rubén Darío Unan-Managua, durante el plazo del 2016 al 2022*. Managua-Nicaragua.
- 18) Ramírez, A. (2016). *Manejo integral de los residuos sólidos en el área de regeneración urbana de Tower Hamlets “Spitalfields Estate”*. Londres (Reino Unido): Universidad Tecnológica de Pereira.

- 19) Sandoval, C. (2003). *Investigación cualitativa*. Bogotá, Colombia: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- 20) Serrano, S. (2013). Estudio sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de el Almendro Rio San Juan, Nicaragua. Universidad Nacional autónoma de Nicaragua, UNAN-FAREM-Chontales.
- 21) Tamayo, M. (2003). *El Proceso de La Investigación Científica*. México: LIMUSA NORIEGA EDITORES.

XIV. ANEXOS

14.1. Anexo #1. Instrumentos de recogida de datos.



Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Educación e Idiomas

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

“2019: Año de la Reconciliación”

Guía de entrevista dirigida a la directora del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”

Estimada directora del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, somos estudiantes de quinto año de la Carrera Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), que actualmente cursamos el Seminario de Graduación, en donde debemos realizar un trabajo investigativo sobre residuos sólidos y una propuesta para frenar esta problemática que tanto daño genera al medio ambiente. Es por ello que le solicitamos nos pueda facilitar información académica y administrativa sobre este centro de estudios que usted dirige. Estamos seguros que los resultados de la investigación que realizaremos serán de mucho interés para este centro escolar.

I. Datos generales

Nombre de la directora: _____

Nivel académico: _____

Años de servicio: _____ Años en el cargo: _____

Dependencia del Colegio: _____

Dirección del Colegio: _____

Matricula actual: _____

Modalidad	Cantidad	Turno
Educación Inicial		
Educación Primaria Regular		
Educación Secundaria Regular		
Total		

II. Desarrollo

1. ¿Qué tipos de residuos sólidos se generan en el colegio?
2. ¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos que se generan en este centro escolar?
3. ¿Qué tipos de recipiente se utilizan para almacenar los residuos sólidos?
4. ¿Todas las aulas de clases poseen esos recipientes?
5. ¿La capacidad de los depósitos están acorde a la demanda de residuos producidos?
6. ¿Cómo clasifican los residuos sólidos en el centro educativo?
7. ¿Cuál es la disposición final que el colegio le da a los residuos sólidos?
8. ¿Qué acciones se pueden implementar para el manejo de los residuos sólidos en el colegio?

9. ¿Qué acciones se pueden implementar para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente?
10. ¿Posee el colegio planes ambientales? ¿Quién los elabora? ¿Cada cuánto se actualizan esos planes?
11. ¿Cuál es la importancia de educar ambientalmente a la comunidad educativa de este colegio?

¡Muchas gracias por su colaboración!



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Educación e Idiomas

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

“2019: Año de la Reconciliación”

Guía de entrevista dirigida a docentes del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”

Estimado/a docente del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”, somos estudiantes de quinto año de la Carrera Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), que actualmente cursamos el Seminario de Graduación, en donde debemos realizar un trabajo investigativo sobre residuos sólidos y una propuesta para frenar esta problemática que tanto daño genera al medio ambiente. Es por ello que le solicitamos nos pueda facilitar información referida a dicha temática. Estamos seguros que los resultados de la investigación que realizaremos serán de mucho interés para este centro escolar.

I. Datos generales

Nombre. _____

Especialidad: _____

Años de experiencia: _____

II. Desarrollo

1. ¿Qué es un residuo sólido?
2. ¿Qué tipos de residuos sólidos se generan en el centro de estudio?
3. ¿Cuál es la composición física de los residuos sólidos que se generan en el centro escolar?
4. ¿Cómo clasifican los residuos sólidos en el centro educativo?
5. ¿Se realizan jornadas de limpieza dentro y fuera del colegio? ¿Cada cuánto?
6. ¿Cuenta el colegio con planes ambientales?
7. ¿Incorpora en sus planes de clase el manejo de residuos sólidos?
8. ¿Qué acciones se pueden implementar para el manejo de los residuos sólidos en el colegio?
9. ¿Qué acciones se pueden implementar para mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente?
10. ¿Por qué es importante mitigar los efectos que producen los residuos sólidos al medio ambiente?
11. ¿Cuál es la disposición final que el colegio le da a los residuos sólidos generados en el colegio?

¡Muchas gracias por su colaboración!



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Educación e Idiomas

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

“2019: Año de la Reconciliación”

Hoja de Registro para obtener el peso de los residuos sólidos del Colegio Cristiano

Bautista “Los Olivos”

Hora de inicio: _____ **Finalización:** _____

Nombres de los Registradores: 1. _____

2. _____

3. _____

No.	Muestra		Observación
	Fecha	Peso (Kg)	



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Educación e Idiomas

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

“2019: Año de la Reconciliación”

Hoja de registro para composición física de los residuos sólidos del Colegio Cristiano

Bautista “Los Olivos”

Fecha: _____

Nombres de los registradores

1. _____
2. _____
3. _____

No.	Composición física	Peso (kg)	Observación



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Educación e Idiomas

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

“2019: Año de la Reconciliación”

Guía de observación al Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”

No.	Aspectos a evaluar	Si	No	Observación
Parte externa				
1	¿Hay presencia de residuos?			
2	¿Existe corrientes de aguas residuales?			
3	¿Se aprecia la existencia de suelos erosionados?			
4	¿Se nota presencia de humo producto de la combustión de materia orgánica e inorgánica?			
5	¿Persisten ruidos ocasionados por vehículos, fábricas, empresas etc.?			
6	¿Hay contaminación visual?			
7	¿Hay presencia de otro desequilibrio ambiental en los alrededores del colegio?			

Parte interna				
8	¿Posee el colegio servicio de agua potable?			
10	¿Se cuenta con servicios higiénicos?			
11	¿Están en buen estado los servicios higiénicos?			
12	¿Cuenta el centro educativo con depósitos para desechos?			
13	¿Existen en el colegio depósitos para clasificar los desechos?			
14	¿Hay acumulación de residuos sólidos en el terreno?			
15	¿Cuentan las aulas de clases con utensilios o materiales de limpieza?			



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío

Facultad de Educación e Idiomas

Departamento de Enseñanza de las Ciencias

“2019: Año de la Reconciliación”

Encuesta dirigida al estudiantado Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”

Estimado/a discente, somos estudiantes de quinto año de la Carrera Biología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), que actualmente cursamos el Seminario de Graduación, en donde debemos realizar un trabajo investigativo sobre Manejo de residuos sólidos como una alternativa para mitigar los efectos producidos al ambiente de su centro de estudios. Por ello, solicitamos de su valioso aporte respondiendo algunas situaciones en relación a la temática antes expuesta, siéntase en libertad de compartir sus ideas, ya que las mismas serán de forma anónima, de antemano se le agradece su participación.

I. Datos generales

Fecha: _____

Modalidad: _____ Grado: _____ Turno: _____

Sexo: M F

II. Marque con un “X” la respuesta que considera pertinente

1. ¿Sabe que es un residuo sólido?

Si () No ()

2. ¿Usted sabe que tipos de residuos sólidos se generan en el Colegio?

Si () No ()

3. Si su respuesta en la pregunta anterior fue si, diga ¿Qué tipo de residuos son?

Orgánicos () Inorgánicos ()

4. ¿Practican el reciclaje en su colegio?

Si () No () No sé ()

5. ¿Qué tipo de materiales puede clasificar?

Papeles () Plástico () Botellas plásticas () Metales () Otros ()

6. ¿Sabe cuál es el beneficio del reciclaje al medio ambiente?

Si () No ()

Explique

7. ¿Cuál es la disposición final que le dan a los residuos sólidos en su colegio?

Rio () vertedero () Relleno sanitario () Otros ()

Si su respuesta fue “otros” especifique: _____

8. ¿Qué medio utilizan en su colegio para transportar los residuos sólidos?

Camión () Camioneta () Otros ()

Si su respuesta fue “otros” especifique: _____

9. ¿Alguna vez usted ha reciclado residuos sólidos?

SI () No ()

10. Si su respuesta de la interrogante anterior fue si, seleccione cuales de los siguientes materiales que ha reciclado-

Vidrio () Cartón () Metal () Papal () Otros ()

Si su respuesta fue “otros”, especifique. _____

11. ¿Cuáles de los siguientes recipientes se utiliza en el colegio para coleccionar residuos?

Saco de macen () Bolsas plásticas () Baldes () Canastas plásticas () Cajas de cartón ()

¡Muchas gracias por su colaboración!

14.2. Anexo #2. Fotografías



Ilustración 8. Parte externa del Colegio Cristiano Bautista "Los Olivos".



Ilustración 9. Parte interna del Colegio Cristiano Bautista “Los Olivos”.



Ilustración 10. Parte de los materiales utilizados en el método de cuarteo.



Ilustración 11. Parte de los residuos sólidos recolectados en la semana de muestro.



Ilustración 12. Método de cuarteo.



Ilustración 13. Desequilibrio ambiental encontrado el día de la aplicación de la guía de observación.



Ilustración 14. Aplicación de encuesta a estudiantes.