



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
*La Universidad Católica de Loja*

## **ÁREA BIOLÓGICA**

TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

**Propuesta de plan de gestión integral de los residuos sólidos generados  
en la Unidad Educativa San Francisco de Asís de la ciudad de Loja.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**AUTORA:** Carpio Bravo, Andrea Verónica

**DIRECTOR:** Guamán Caraguay, José Miguel, MSc.

LOJA-ECUADOR

2017



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

*Septiembre, 2017*

## APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Loja, 22 de febrero del 2017

Ingeniera

Rosa Enith Armijos González

**Coordinador (a) de Titulación**

El presente trabajo de titulación: Propuesta De Plan De Gestión Integral De Los Residuos Sólidos Generados En La Unidad Educativa San Francisco De Asís De La Ciudad De Loja realizado por Andrea Verónica Carpio Bravo, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

**Firmado:** MSc. José Miguel Guamán Caraguay

**Director del Trabajo de Titulación**

**CI:** 1102160727

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Andrea Verónica Carpio Bravo, declaro ser autor(a) del presente trabajo de titulación: Propuesta De Plan De Gestión Integral De Los Residuos Sólidos Generados En La Unidad Educativa San Francisco De Asís De La Ciudad De Loja, de la Titulación Ingeniería en Gestión Ambiental, siendo MSc. José Miguel Guamán Caraguay director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

**Firmado:** .....

**Autor :** Andrea Verónica Carpio Bravo

**C.I. :** 1104345705

## DEDICATORIA

El presente informe de trabajo de titulación, que representa todos mis esfuerzos y sacrificios para cumplirlo, lo dedico a toda mi familia que me apoya y está pendiente, son una inspiración para mí. A mí enamorado que es mi impuso, a mis amigos que me dan muchos momentos alegres. Y a ti que te superas y ofreces un cambio en la sociedad.

.....  
Andrea Verónica Carpio Bravo

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más sincera gratitud al Colegio Educativo San Francisco de Asís que me abrió las puertas para realizar mi trabajo de Titulación, así mismo a la Universidad Técnica Particular de Loja que ha sido el lugar de mi formación educativa y personal. Pero sobre todo a ti amor, David, que fuiste mi apoyo para cumplir esta meta más en mi vida, y no podían faltar mis directores de tesis, mis guías, MSc. Miguel Guamán y Mercedes Villa.

Andrea Verónica Carpio Bravo

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, FIGURAS Y FOTOGRAFÍAS .....	viii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I.....	5
Marco teórico.....	5
1.1. Sistema de Gestión de Residuos Sólidos. ....	7
1.2. Problemas de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos. ....	8
1.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.....	9
1.4. Generación Per Cápita (GPC) de RS.....	11
1.5. Volumen de RS .....	11
1.6. Densidad de RS .....	11
1.7. Matriz FODA.....	12
1.8. Plan de gestión integral de los residuos sólidos.....	12
1.9. Marco legal.....	12
CAPITULO II.....	14
Materiales y métodos.....	14
2.1. Área de estudio. ....	15
2.2. Evaluación del manejo actual de los residuos sólidos.....	15
2.3. Diagnóstico de la composición de los residuos sólidos generados. ....	17
CAPITULO III.....	21
Resultados.....	21
3.1. Calculo de la Generación Per Cápita (GPC).....	22
3.2. Calculo del Volumen de los residuos sólidos en la Unidad Educativa.....	22
3.3. Calculo de la Densidad de los residuos sólidos en la Unidad Educativa .....	22
3.4. Composición de los residuos sólidos en la Unidad Educativa.....	22
3.5. Elaboración de la Matriz FODA.....	24
3.6. Propuesta de un Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos .....	25
CAPITULO IV .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Conclusiones y Recomendaciones .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1. Conclusiones .....	41
4.2. Recomendaciones .....	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43
CAPITULO V .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexos .....	44

## ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS, FIGURAS Y FOTOGRAFÍAS

<b>TABLAS</b>	<b>PÁGINAS</b>
<b>Tabla 1.</b> Aulas para la toma de muestras .....	18
<b>Tabla 2.</b> Generación per cápita de residuos sólidos .....	22
<b>Tabla 3.</b> Porcentaje de composición de los residuos sólidos .....	23
<b>Tabla 4.</b> Matriz FODA.....	24
<b>Tabla 5.</b> Análisis de encuestas de los alumnos. ....	48
<b>Tabla 6.</b> Análisis de encuestas de docentes, personal administrativo y de limpieza. ...	50

<b>GRÁFICOS</b>	<b>PÁGINAS</b>
<b>Gráfico 1.</b> Porcentaje gráfico de la composición de los residuos sólidos.....	23
<b>Gráfico 2.</b> Análisis estadístico de la pregunta 4 a los alumnos.....	49
<b>Gráfico 3.</b> Análisis estadístico de la pregunta 6 a los alumnos.....	49
<b>Gráfico 4.</b> Análisis estadístico de la pregunta 4 a docentes, personal administrativo y de limpieza. ....	51
<b>Gráfico 5.</b> Análisis estadístico de la pregunta 6 a docentes, personal administrativo y de limpieza. ....	51

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINAS</b>
<b>Figura 1:</b> Manejo integral de residuos sólidos .....	8
<b>Figura 2:</b> GIRS de recolección diferenciada de materiales reciclables en Argentina	10
<b>Figura 3:</b> Ubicación Colegio San Francisco de Asís, Cantón Loja.....	15
<b>Figura 4:</b> Método de cuarteo .....	17

<b>FOTOGRAFÍAS</b>	<b>PÁGINAS</b>
<b>Fotografía 1.</b> Recipientes de basura de la institución.....	52
<b>Fotografía 2.</b> Estudiantes recolectan la basura del patio.....	52
<b>Fotografía 3.</b> Recolección de botellas de plástico. ....	52
<b>Fotografía 4.</b> Peso de las muestras para la caracterización.....	52
<b>Fotografía 5.</b> Muestras recolectadas.....	53
<b>Fotografía 6.</b> Caracterización de la basura. ....	53

## RESUMEN

Para el trabajo de titulación se escogió la Unidad Educativa San Francisco de Asís. Hubo observaciones de la institución y de la misma manera se entrevistó al personal de limpieza acerca del aseo. Se empleó encuestas a los estudiantes y profesores. Después se realizó un programa de muestreo en donde se recolectaba los residuos de cada una de las aulas seleccionadas, del patio, oficinas y sanitarios. Se los identificaba y pesaba. De estos valores se determinó la Generación per cápita que nos dio un total de 0.015 kg/hab/día, el volumen y densidad de los residuos sólidos. Luego se procedió a realizar la caracterización de los residuos, siendo solamente un 7% materia orgánica y la inorgánica se representó en: Papel con un 42 %, Plástico con el 24%, Cartón 11%, Tetra pack 5%, Madera y Otros 3%, Telas y Metal 2%, Vidrio 1%. Con estos datos se elaboró la propuesta para la gestión de los residuos sólidos que consiste en un Plan que a su vez contempla cuatro programas: uno de capacitación, minimización en la fuente, separación y aprovechamiento de los residuos sólidos.

**Palabras claves:** Método de cuarteo, minimización de residuos, Plan Integral de residuos sólidos, reciclaje, residuos.

## ABSTRACT

The present titling work was developed in San Francisco de Asís Educational Unit. There were observations of the institution also the cleaning staff was interviewed about cleanliness. A survey was used among students and teachers. Later a sampling program was carried out where waste was collected from each of the selected classrooms, the same as the school yard, offices, and bathrooms. They were identified and weighed. From these values, the per capita generation was determined giving a total of 0.015 kg/hab/day which corresponds to the volume and density of solid waste. Then the characterization of the residues was carried out, being only 7% organic matter and the inorganic was represented in: Paper with 42%, Plastic with 24%, Cardboard 11%, Tetra pack 5%, Wood and Others 3 %, Fabrics and Metal 2%, Glass 1%. With all these data the proposal for the management of solid waste was elaborated, it consists on a Plan composed by four programs: training, minimization at the source, separation and use of solid waste.

**Keys words:** Quarteo method, waste minimization, Integral solid waste plan, recycling, waste.

## INTRODUCCIÓN

Escudero et al. (Escudero de Fonseca, 2009), afirman que uno de los problemas ambientales más graves es la administración y disposición de los residuos ya que la producción aumenta cada vez y los lugares para disponerlos son limitados. De la misma manera la composición de los residuos es cada vez más complicada lo que resulta difícil su degradación natural.

Cada día aumentan los proyectos e inventos hacia un mejor desarrollo de los quehaceres de nosotros mismos, los seres humanos, y como consecuencia de esto se genera una gran cantidad de residuos que a lo largo del tiempo representa un mayor problema si no existe un manejo adecuado de los mismos, tales como: malos olores, proliferación de roedores, moscas, lo que produce enfermedades, contaminación del suelo, agua y aire.

Hace mucho tiempo, las autoridades como: alcaldes y prefectos, son los autorizados para la gestión de un sitio geográfico en específico, han desarrollado tareas destinadas a controlar los residuos, pero en la mayoría no han sido las más apropiadas o suficientes y los inconvenientes ambientales y probablemente de salud persisten en varias zonas con predisposición a que se agraven. (Secretaria de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) & Instituto nacional de ecología (INE), (2006). )

Según Sbarato (Sbarato, 2009), la última etapa de los residuos sólidos urbanos (RSU) en rellenos sanitarios o vertederos es el manejo más usual; es ajustable a pequeñas y grandes comunidades. Aunque regularmente se aplica a todo tipo de RSU debería realizarse simplemente sobre aquellos residuos que no han logrado ser tratados por otros procesos como el reciclaje, compostaje o recuperación.

Según el Ministerio del Ambiente (2014), en abril del 2010 se estableció el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (MAE-PNGIDS) (Ministerio del Ambiente-MAE, 2014), con el objetivo principal de promover la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un guía completa y sostenible, con la propósito de reducir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de los habitantes, a través de maniobras, técnicas y acciones de capacitación, sensibilización y estímulo a las diferentes personas interesadas.

Para la elaboración del presente proyecto, la institución escogida fue la Unidad Educativa San Francisco de Asís de la ciudad de Loja, cantón Loja-Ecuador, en la cual docentes, alumnos y personal administrativo no perciben la importancia de la educación para el manejo de los residuos sólidos, así mismo carece de un manejo adecuado de los mismos, por lo que se determinó que el problema es la inexistencia de un plan de manejo de residuos sólidos en la unidad educativa por la falta de concientización. Es así que tomando a consideración el PNGIDS del MAE, se plantea el presente proyecto denominado: Propuesta de plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en la Unidad Educativa San Francisco de Asís en el cantón de Loja.

### **Componentes del proyecto**

#### **El objetivo general es:**

- Diseñar un plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en la Unidad Educativa San Francisco de Asís del cantón de Loja.

#### **Objetivos específicos son:**

1. Evaluar el manejo actual de los residuos sólidos con ayuda de encuestas y entrevistas.
2. Caracterizar la composición de los residuos sólidos generados mediante el método de cuarteo.
3. Elaborar un plan de gestión integral de los residuos sólidos generados en el establecimiento educativo.
4. Socializar los resultados con las autoridades de la Unidad Educativa San Francisco de Asís.

Los resultados de este proyecto componen una herramienta primordial para la planificación de las etapas que conforman un sistema de gestión integral de residuos sólidos, desde su origen, transporte, almacenamiento hasta su disposición final (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP, (2011)) para la Institución Educativa San Francisco de Asís.

**CAPITULO I**  
**MARCO TEÓRICO**

La sociedad en su quehacer diario ofrece a sus individuos los procesos para el aprovechamiento de los recursos naturales y su transformación en bienes y servicios necesarios para la vida. En estos procesos se generan excedentes “no útiles” llamados comúnmente **RESIDUOS**. (Rodríguez, Córdova, & Vázquez, 2006)

A los residuos se los relaciona usualmente de una forma financiera o de higiene; “la primera se refiere a la falta de un valor monetario, y la segunda a un desperdicio o desecho perjudicial y una necesidad de desprenderse de él” (Márquez-Benavides, 2012).

De acuerdo con Villacis (Villacis, 2011), para entender el difícil problema que constituye el desbordamiento de los residuos debemos conocer cómo los podemos encontrar (estado), quien los produce (agentes generadores) y qué parte ocupan en nuestro pensar, para así darnos cuenta de los inconvenientes que conllevan una administración inapropiada de los residuos.

En primer lugar, el estado en que se encuentran los residuos:

*Sólidos o semisólidos.* Según su estructura, estos residuos pueden ser orgánicos (maderas, excrementos, residuos de alimentos, lo que se pudre) o inorgánicos (vidrio, papel, plástico, etc.).

*Líquidos:* Pueden provenir de sustancias que se generan con las actividades de manufactura o de procesado.

*Gaseosos:* Formados por la desintegración de los residuos orgánicos, produciendo gases como metano y dióxido de carbono, son los responsables de la mayor parte del efecto invernadero. Como también se encuentran en procesos industriales de combustión: tubos de escape, humos de chimeneas o gases como el freón, utilizado en los sistemas de enfriamiento.

En segundo lugar, es necesario referirse los agentes generadores.

Esta característica se encuentra tras la clasificación de los residuos según la fuente que los genera:

Residenciales o domiciliarios, comerciales, industriales, empresariales, institucionales, de construcción y generados por los servicios municipales, como limpieza de las calles y la poda de los árboles.

La generación y composición de los residuos varían notablemente de acuerdo con los hábitos de consumo, entre otros muchos factores. (Márquez-Benavides, 2012)

En tercer lugar, hay que explorar el carácter residual inútil o de desecho que se impone a los residuos.

Para algunas personas, esta palabra involucra recursos, oportunidades de trabajo y de ingresos. Así, mientras que los generadores quieren librarse de sus residuos, otros grupos como los recicladores apoyan la recuperación de materiales antes de su disposición final o desecho definitivo. (Villacis, 2011)

En el presente proyecto mi enfoque es hacia los residuos sólidos, a continuación, se detalla más acerca de este tema.

### **1.1. Sistema de Gestión de Residuos Sólidos.**

Como mencionamos antes “en la gestión de RSU participan diferentes operaciones o procedimientos los que pasa a formar un sistema” (Márquez Benavides, 2011). Los elementos que conforman el sistema son los siguientes, ver figura 1:

*Generación de residuos:* Es aquella actividad realizada por la acción de los seres humanos en la que se producen, como su nombre mismo lo dice, residuos. Se analiza el valor de los materiales según sus cantidades, composición, variación en el tiempo.

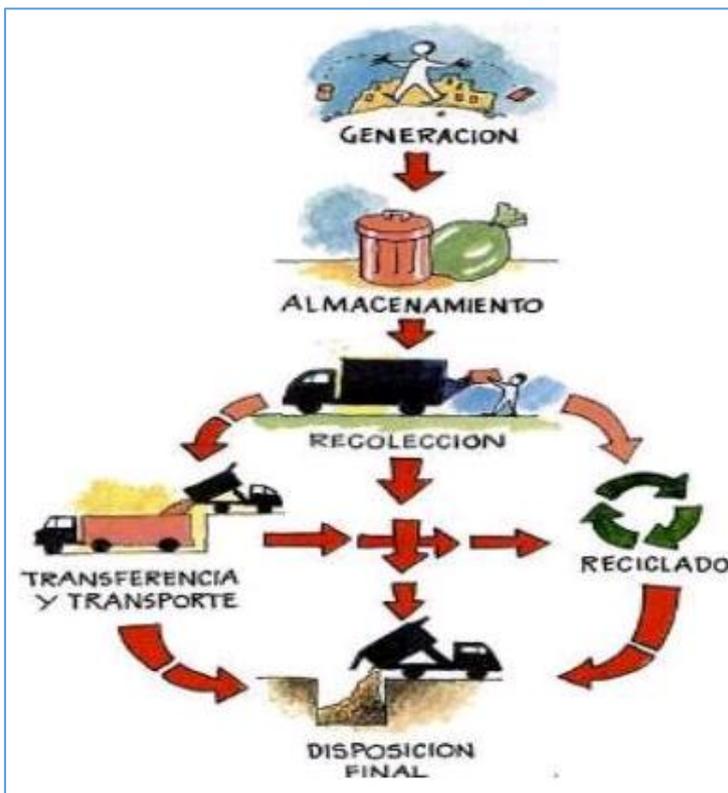
*Pre recogida o pre recolección:* Participan actividades como de manejo, separación, acumulación y procesamiento en el origen de los RSU hasta ser depositados en un espacio específico para su recolección futura.

*Recolección:* Es el conjunto de operaciones de carga-transporte-descarga desde los sitios de recogida hasta que son evacuados en la estación de entrega, lugar de tratamiento o vertederos.

*Transferencia y transporte:* Son todas las acciones, medios e instalaciones necesarias para el transporte de residuos a lugares distintos de los puntos de generación.

*Tratamiento:* Comprende los procedimientos de selección, procesado y transformación de los residuos. La selección y procesado se hace posible con maquinarias específicas para la recuperación de materiales. Los procesos de transformación se realizan para disminuir el peso y el volumen de los residuos y obtener productos y energía como, el compostaje, reciclaje, incineración, la pirolisis, gasificación entre otros

*Disposición final:* Se refiere al proceso de aislamiento y confinación de los residuos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en puntos especialmente escogidos y diseñados para evitar la contaminación y los riesgos para la salud humana y el entorno que nos rodea. (ICOTEC, 2012)



**Figura 1:** Manejo integral de residuos sólidos  
**Fuente:** Campos Gómez, 2003. Saneamiento ambiental.

## 1.2. Problemas de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos.

Los problemas en la gestión de los residuos sólidos urbanos se deben a la cantidad de residuos que aumentan cada día, a su composición, al tratamiento que debe ser usado para su reducción o eliminación lo que muchas veces afecta a la economía por lo que las maquinarias a utilizar o el procedimiento son costosos, al espacio donde depositarlos ya que, así como hay un aumento en la población, también aumentan los residuos. (Márquez Benavides, 2011)

Los primordiales motivos de la degradación de la naturaleza se encuentran en la cantidad excesiva de residuos, lo que traspasa la capacidad de regeneración y de absorción del ambiente. (Villacis, 2011)

### **1.3. Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.**

La gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU) consiste en la realización de estrategias y tecnologías adecuadas para la gestión y mayor aprovechamiento de los RSU logrando así objetivos y metas propuestas con la finalidad de eliminar residuos y recuperar los recursos. (Márquez Benavides, 2011)

Manuel (Villacis, 2011), pregunta: “¿Qué debe hacerse con los residuos antes de que se desborden los puntos de almacenamiento y los recursos naturales contiguos?” Desde el enfoque de la gestión integral de los residuos la solución puede orientarse a través de varias estrategias:

**Reducir:** -generar en menor cantidad residuos sólidos (conocido como minimización)- (Villacis, 2011), en todos los sentidos: “menos gastos, menos desechos, menos volumen y recorrido para el transporte (combustible y CO2), menos uso de los residuos en general, menos impacto para el planeta” (dE LAS 3R a las 5R de la ecología ¿Las conoces?, 2016), en cambio hay que promover el uso de energías renovables, apagar los aparatos electrónicos cuando no se los esté usando, cerrar la llave de agua potable cuando no la usamos.

**Reusar:** “Significa prolongar la vida de un elemento para su objetivo original. Ejemplo: volver a usar las botellas para transportar líquidos. En este caso no se provoca ninguna modificación en el producto”. (Cantoni, 2010)

*Reparar:* “No hay nada lo suficientemente antiguo o deteriorado que no se pueda remediar. Una enorme cantidad de cosas en nuestro hogar y oficina son desechadas porque nos hemos acostumbrado a obtener algo nuevo antes que reparar lo usado” (de LAS 3R a las 5R de la ecología ¿Las conoces?, 2016).

*Reciclar:* “Es la estrategia que requiere transformación, ya que el material para poder reutilizarse, requiere un proceso de innovación, que consume energía y genera desechos” (Villacis, 2011).

*Recuperar:* Es posible recobrar aquellos objetos de desecho, alguna de sus características pueden ser utilizados de nuevo, como, un acumulador que si se elimina al entorno puede ser altamente nocivo, es reciclable en más de 95%. (de LAS 3R a las 5R de la ecología ¿Las conoces?, 2016)

*Tratar y disponer* adecuadamente aquellos residuos no aprovechables. (Villacis, 2011)

Cantoni (Cantoni, 2010), afirma que “con estas estrategias se consigue reducir la cantidad de desperdicios, economizar energía y materias primas evitando el uso garrafal del patrimonio natural”, ver figura 2.



**Figura 2:** GIRS de recolección diferenciada de materiales reciclables en Argentina  
**Fuente:** Buenos Aires Ciudad-Ministerio de Ambiente y Espacio Público.

Los residuos son potencialmente beneficiosos dependiendo de la disponibilidad tecnológica y económica. El desafío es que los residuos que se crean pasen a conformar parte del ciclo de vida y que no se almacenen en montículos de basura, disminuyendo su cantidad, reinventando nuestras costumbres y formas de derroche para tener una ciudad limpia y sana, en beneficio de nosotros y de nuestras descendencias. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT, 2007)

#### **1.4. Generación Per Cápite (GPC) de RS**

La GPC es la cantidad de residuos sólidos que una persona produce, crea en el día.

Se la obtiene de la siguiente fórmula:

$$GPC = \frac{Wt}{Nt}$$

Donde:

Wt = peso total de muestras recolectadas

Nt = número total de habitantes de viviendas muestreadas

Sus unidades son: kg/hab/día; Tn/Familia/año

#### **1.5. Volumen de RS**

Para este cálculo es necesario conocer el volumen del recipiente a usar, se colocan los residuos en él y se determina el volumen de los residuos en función del volumen del recipiente.

#### **1.6. Densidad de RS**

Se lo obtiene a partir del promedio del peso total de las muestras para el volumen de los residuos sólidos, con la siguiente fórmula:

$$DR = \frac{Wt}{Vt}$$

Donde:

Vt = volumen de los residuos

Sus unidades son: kg/m<sup>3</sup>

### **1.7. Matriz FODA**

En la que se plasma las fortalezas, es decir los aspectos positivos del manejo de RS, las oportunidades, las circunstancias positivas que se pueden aprovechar, sus debilidades, aspectos negativos que se deben reducir o eliminar y las amenazas, situaciones externas que podrían dificultar nuestra meta.

### **1.8. Plan de gestión integral de los residuos sólidos**

En función del análisis FODA y de la caracterización de los RS se formuló un plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), compuesto por una serie de programas enfocados a cada una de las etapas del sistema de gestión integral de residuos:

*Programa de Capacitación:* Consiste en un aprendizaje educativo acerca de los residuos sólidos, su historia, problemática, aprovechamiento y reducción de su impacto en nuestro entorno.

*Programa de minimización de residuos:* Consiste en realizar actividades enfocadas a utilizar solamente lo necesario reduciendo así los residuos innecesarios.

*Programa de segregación (separación) de RS:* Consiste en realizar actividades enfocadas en la composición y separación de residuos en la fuente.

*Programa de aprovechamiento de RS:* Consiste en realizar actividades con ideas creativas para la reutilización de los residuos y fomentar la creatividad.

*Programa estratégico para implementación del Plan:* Consiste en la organización de los programas anteriores y socialización con las autoridades del colegio

### **1.9. Marco legal**

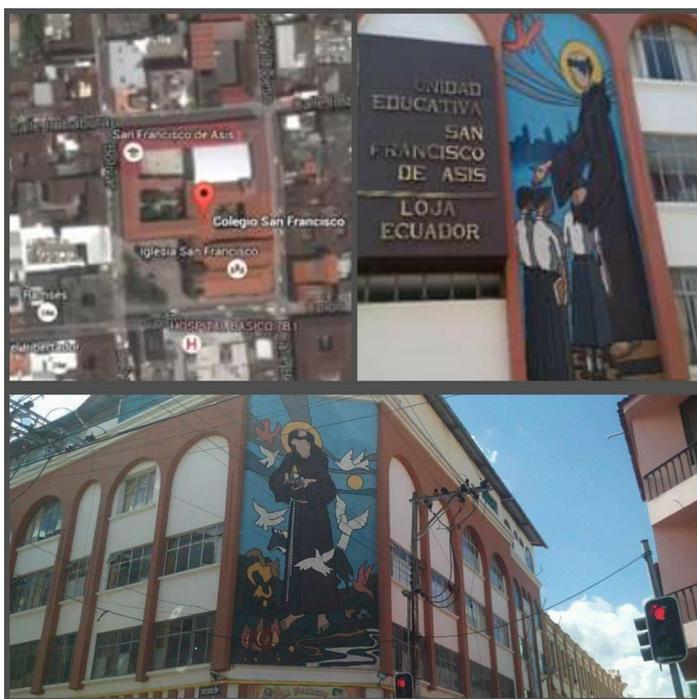
El Art. 14 de la Constitución del Ecuador sobre un Ambiente Sano, se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir. Además, en el Art. 30 sobre Hábitat y vivienda, las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, con independencia de su situación social y económica.

En el Libro VI de la Calidad Ambiental sobre Políticas Nacionales De Residuos Sólidos establece en el Art. 30.- “El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable” (Constitución de la República del Ecuador, 2010).

**CAPITULO II**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

## 2.1. Área de estudio.

La Unidad Educativa San Francisco de Asís se localiza en el centro de la Ciudad de Loja - Ecuador, en las calles Imbabura entre Bolívar y Bernardo Valdivieso, ver figura 3. Posee una extensión aproximada de 5000 m<sup>2</sup>, se encuentra dividida en cuatro bloques: tres para los alumnos y uno para el personal administrativo. La institución cuenta con 1644 estudiantes divididos en escuela y colegio; y un total de 67 personas entre docentes y administrativas.



**Figura 3:** Ubicación Colegio San Francisco de Asís, Cantón Loja  
**Fuente:** Autora y Google maps

## 2.2. Evaluación del manejo actual de los residuos sólidos.

Para la realización de este objetivo se realizó varios procesos necesarios, los cuales se detallan a continuación:

En las visitas que se realizaron en la institución y se pudo constatar con el personal de aseo se observaron aspectos positivos y negativos, entre los positivos se encontró: que cuentan con recipientes de basura en diferentes sitios del centro educativo, ver fotografía 1 en anexos, las autoridades tienen una estrategia en la cual los alumnos que llegan tarde se les da la tarea de limpiar el patio de su colegio, ver

fotografía 2 en anexos, poseen un recipiente de recolección de botellas, ver fotografía 3 en anexos. Entre los negativos tenemos: que después de la hora del receso existe una gran cantidad de basura en el patio y esto se repite todos los días, en las aulas a veces la basura se encontraba en el piso por que el recipiente respectivo se encontraba lleno, el personal de aseo no contaba con la ropa adecuada para la recolección de residuos.

Con la finalidad de conocer la percepción que tiene la población en estudio, se elaboraron dos encuestas, una dirigida a los alumnos de la Unidad Educativa (Anexo 1), y la otra hacia los profesores y personal administrativos (Anexo 2), acerca de su ambiente escolar, educación ambiental, reciclaje, manejo de residuos y disposición final.

Para determinar el número de encuestas a realizar, se empleó la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{\epsilon^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

Dónde:

N = Población

E = Margen de error aceptado

P = Probabilidad de ser aceptado, de 50% = 0.5

Q = Probabilidad de ocurrencia, de 50% = 0.5

Z = Nivel de confianza 95%, valor correspondiente a 1.96

Por lo tanto:

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5) (1711)}{(0.05)^2 (1711 - 1) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = 313 \text{ encuestas}$$

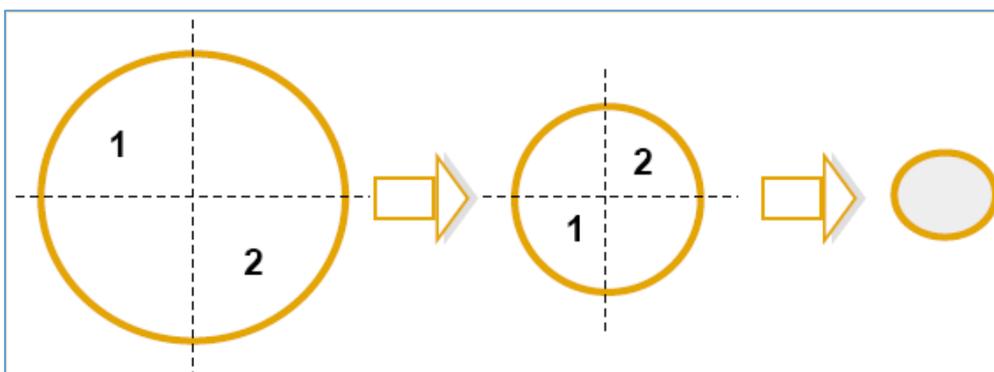
A partir de este dato, se realizó 313 encuestas en el colegio San Francisco de Asís, de las cuales 280 se las destinó a los estudiantes y 33 a los profesores y personal administrativo.

Se realizó una tabla descriptiva del análisis de las encuestas: de los alumnos, ver tabla 1, y del personal, ver tabla 2, como así mismo su gráfico, ver gráfico 2, 3 y 4, 5 correspondientemente (Anexo 3).

### 2.3. Diagnóstico de la composición de los residuos sólidos generados.

Para describir la composición o características de los RS generados en el establecimiento, nos basamos en la metodología de la NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985. (PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO – RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO - MÉTODO DE CUARTEO)

La que manifiesta que una vez recolectados los residuos con un peso de 50kg o más se procede a realizar el método de cuarteo, el cual consta en expandir la basura en una forma circular y homogénea, a esta se la divide en cuatro partes iguales y se retiran dos 2 partes opuestas, se vuelve a realizar este proceso, es decir, se juntan las partes restantes y se las divide en cuatro partes, y se vuelven a separar 2 partes iguales pero que sean estas opuestas a las partes que retiramos anteriormente. Para mayor comprensión, ver figura 4.



**Figura 4:** Método de cuarteo  
**Fuente:** Organización Panamericana de la Salud Perú, 2007  
 Modificado por la autora

Se determinó el número de aulas para el muestreo, para esto se empleó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 P Q N}{\epsilon^2 (N - 1) + Z^2 P Q}$$

Dónde:

N = Número de aulas

E = Margen de error aceptado

P = Probabilidad de ser aceptado, de 50% = 0.5

Q = Probabilidad de ocurrencia, de 50% = 0.5

Z = Nivel de confianza 95.5%, valor correspondiente a 2

Por lo tanto:

$$n = \frac{(2)^2 (0.5) (0.5) (43)}{(0.045)^2 (43 - 1) + (2)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = 39 \text{ aulas}$$

A continuación, se seleccionaron los lugares para la toma de muestras cubriendo la mayor parte de la institución educativa, ver tabla 1.

**Tabla 1.** Aulas para la toma de muestras

<b>CURSO O GRADO</b>	<b>NÚMERO DE ALUMNOS</b>
1ero de básica	
A	36
B	36
C	36
D	36
2do de básica	
A	35
B	37
C	36
D	36
3ero de básica	
A	38
B	36
C	38
D	38
4to de básica	
A	36
B	36
C	31
D	36
5to de básica	
A	40
B	41

C	40
6to de básica	
A	
B	
C	
7mo de básica	
A	40
B	40
C	40
8vo curso	
A	40
B	39
C	40
9no curso	
A	41
B	40
C	39
10mo curso	
A	40
B	40
C	41
1ero de bachillerato	
A	40
B	40
C	40
2do de bachillerato	
A	40
B	41
C	40
3ero de bachillerato	
A	39
B	49

Fuente: Autora, 2016

Los materiales que se utilizaron para el presente trabajo fueron los siguientes:

- Mascarilla
- Mandil
- Guantes
- Botas
- Balanza
- Etiquetas de identificación
- Cuaderno
- Esfero

Se realizó un programa de muestreo. En el que cada día después de las clases durante siete días se recolectaron los residuos sólidos de las aulas seleccionadas, ver tabla 3, se identificaron adecuadamente las muestras, registrando su peso con ayuda del dinamómetro, ver fotografía 4 en anexos, el número de personas que generaron la muestra, fecha y número de muestra. Todas las muestras se trasladaron a un lugar ventilado y amplio, ver fotografía 5 en anexos, para identificar su composición, ver fotografía 6 en anexos.

A partir de la composición o caracterización se realizó un Plan de Manejo adecuado de los residuos en la Institución Educativa que cuenta con cuatro programas.

**CAPITULO III**  
**RESULTADOS**

### 3.1. Cálculo de la Generación Per Cápita (GPC)

En función del peso final de las muestras recogidas en cada día y de la población que la generó se determinó la GPC que es de: 0.015 kg/hab/día, ver tabla 2, es la generación de residuos sólidos por cada persona en el día en la institución educativa.

**Tabla 2.** Generación per cápita de residuos sólidos

Día	M(Kg)	Pobl. (hab)	GPC (kg/hab/día)
1	23.93	1578	0.015
2	24.62	1578	0.016
3	23.79	1578	0.015
4	22.60	1578	0.014
5	24.81	1578	0.016
6	23.81	1578	0.015
7	21.95	1578	0.014
<b>SUMA</b>			0.105
<b>GPC</b>			<b>0.015</b>

Fuente: Autora, 2016

### 3.2. Cálculo del Volumen de los residuos sólidos en la Unidad Educativa

Para determinar el volumen se utilizó un recipiente de 200 litros, lo que nos dio como resultado un volumen de residuos de:  $0.245 m^3$ \*día.

### 3.3. Cálculo de la Densidad de los residuos sólidos en la Unidad Educativa

Con el resultado de las muestras promediadas que fue de 23.5 kg y del valor del volumen de los residuos obtuvimos la densidad de los residuos que fue de:  $95,9 kg/m^3$ .

### 3.4. Composición de los residuos sólidos en la Unidad Educativa

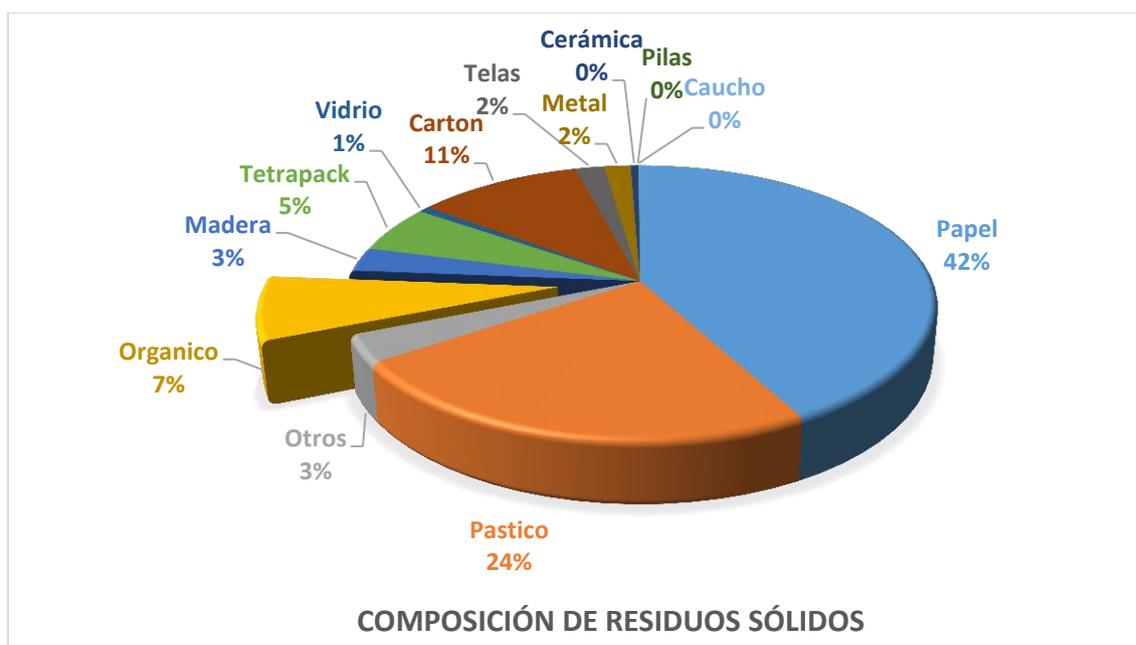
El material predominante de los residuos generados en la institución fue el papel, seguido del plástico y cartón, en menor porcentaje tenemos material orgánico, tetra pack, otros (polvo, tierra, virutas de lápices), madera, telas, metal, vidrio cerámica, caucho, pilas, ver tabla 3, y , ver gráfico 1, en base a estos resultados se

realizará el plan de gestión integral de residuos sólidos del establecimiento educativo, poniendo énfasis en los residuos más significativos como son: el papel, plástico y cartón.

**Tabla 3.** Porcentaje de composición de los residuos sólidos

TOTAL	%
Papel	42.1
Pastico	23.6
Cartón	10.6
Orgánico	7.4
Tetra pack	5.5
Otros	3.3
Madera	2.8
Telas	1.8
Metal	1.7
Vidrio	0.7
Cerámica	0.5
Caucho	0.1
Pilas	0.1

Fuente: Autora, 2016



**Gráfico 1.** Porcentaje gráfico de la composición de los residuos sólidos.

Fuente: Autora, 2016

### 3.5. Elaboración de la Matriz FODA

Se realizó una matriz FODA, ver tabla 6, con los aspectos positivos y negativos que se ha podido observar y constatar de la institución educativa.

**Tabla 4.** Matriz FODA

MATRIZ FODA	
<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>STRENGTHS</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b> <b>WEAKNESSES</b></p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realizan la limpieza de la institución todos los días.</li> <li>○ A los estudiantes atrasados los hacen barrer la cancha.</li> <li>○ Poseen recipientes de basura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los tachos de basura no están debidamente etiquetados.</li> <li>○ No clasifican Los residuos sólidos correctamente.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>OPPORTUNITIES</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>THREATS</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contienen un recipiente para la recolección de las botellas plásticas, cuenta con una capacidad de 50kg.</li> <li>○ Estas botellas junto con cartones son enviados a la empresa REIPA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Escaso número de recipientes de basura.</li> <li>○ No se practica el reciclaje.</li> <li>○ No realizan manualidades con los residuos sobrantes.</li> <li>○ Falta de conciencia ambiental.</li> </ul>

Fuente: Autora, 2016

### 3.6. Propuesta de un Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos

Obtenidos los resultados de la caracterización de los residuos sólidos y tomando en cuenta la matriz Foda realizada anteriormente se presenta a continuación la propuesta de un Plan de manejo adecuado para los residuos sólidos en la Unidad Educativa San Francisco de Asís.



## PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE ASIS

Esta guía práctica y sencilla se la realiza con la finalidad de mejorar los hábitos de aseo en nuestra escuela, está orientada a todas las personas involucradas y que de alguna manera desarrollan actividades para el mejoramiento diario del establecimiento educativo San Francisco.

Su diseño es claro didáctico y objetivo lo que permite exponer con facilidad la información que disponemos y que a continuación presentamos.

Todos los días la vemos a nuestra escuela limpia y agradable, pero, ¿Estamos ayudando con su aseo? Te vamos enseñando poco a poco como lograrlo y conocer mucho más a cerca de este bonito tema.

### **OBJETIVO GENERAL**

Concientizar al alumnado, personal Docente y Administrativo sobre el cuidado y organización del colegio en cuanto a residuos.

### **OBJETIVO ESPECIFICO**

- Los estudiantes franciscanos se hagan responsables de sus residuos y los

depositen en los recipientes correspondientes.

- Los profesores y demás personal de la unidad educativa fomenten buenas prácticas ambientales.

## **CONCEPTO DE RESIDUOS SOLIDOS**

Una llanta vieja es un residuo para una persona que tiene carro, pero si esta llanta la usamos para hacer un columpio, la llanta deja de ser un residuo y se convierte en un objeto útil para la persona que usará el columpio. (CONAM, 2005)

Esto es lo que queremos lograr convertir los residuos en cosas útiles para nosotros y aprovecharlos evitando que se acumulen en montañas de desperdicios.

## **DONDE SE GENERAN LOS RESIDUOS**

Se generan en diferentes zonas como, aulas, en el patio, pasillos, sanitarios, en el bar, en las oficinas.

## **PAUTAS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN**

Se necesita que se elabore o conforme un Comité Responsable del Plan. Este se encargará del cumplimiento del mismo y ellos establecerán entre sí un responsable de cada programa o actividad según su criterio

Para la efectividad de este Plan Integral de Residuos Sólidos se lo ha dividido en 4 programas, uno de capacitación, de minimización de residuos en la fuente, de separación de residuos y aprovechamiento de los residuos sólidos.

# PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

## CONOCE TU AMBIENTE Y ¡CUIDALO!



**Objetivo:** Capacitar a los estudiantes, profesores y personal administrativo acerca de los residuos sólidos, su clasificación e importancia y sus diferentes aprovechamientos.

**Alcance:** Este programa se lo realizará en todo el mes de mayo, la capacitación al personal será el día 2 y 3 de mayo y a los estudiantes a partir de los otros días.

**Responsable:** Rector.

Para la realización de este programa se ha tomado a consideración los siguientes aspectos.

**Actividades:** Se dividirá al personal del establecimiento en 2 grupos de 35 personas, cada uno con un experto en el tema con ayuda de herramientas didácticas, como: videos, charlas, diapositivas, juegos, y se dictará pautas para la enseñanza a sus alumnos. El tiempo estimado es de 2 horas por grupo y se lo desarrollará en la sala de profesores y el patio.

Luego de la capacitación del personal, estos se encargarán de transmitir el tema a sus alumnos.

En el caso de los estudiantes, para una mayor comprensión los hemos separado en 4 grupos.

- Los más pequeños de la escuela, niños de Primero a Tercero de Básica
- De Cuarto a Séptimo año de Básica
- De Octavo a Décimo año.
- Primero a Tercero de Bachillerato.

Es necesario aplicar el método apropiado para cada grupo de estudiantes, por esta razón los métodos serán variados y serán los siguientes.

Visual, Explicativo, Práctico, Dinámico y Demostrativo.

## Niños De Primero A Tercero De Básica

**Alcance:** Se lo realizará en la primera semana de junio.

**Responsable:** Profesor/a de primero de básica.

**Actividades:** VIDEO

Reciclaje Pepa PIG

<https://www.youtube.com/watch?v=KM3FAjb1-ME>

La idea es captar su atención con actividades, juegos o gráficos de su agrado y de acuerdo a su edad.

## Niños De Cuarto A Séptimo Año De Básica

**Alcance:** Se lo realizará en la primera semana de junio.

**Responsable:** Profesor/a de quinto de básica.

**Actividades:** VIDEO

¿Por qué el Reciclaje es tan Importante? | Videos Educativos para Niños

<https://www.youtube.com/watch?v=-UFFFUTMICw>

## JUEGO

¡Podemos jugar y cuidar el medio ambiente al mismo tiempo!

Equilibrio de cadenas

Los niños se dividen en tres grupos: gatos, hierba y ratones. Se van a diferenciar por una cinta de color: los gatos marrones, las hierbas verdes y los ratones grises. Los ratones tienen que atrapar a las hierbas (por que los ratones comen hierba). Los gatos atrapan a los ratones (porque los gatos comen ratones) y las hierbas tienen que atrapar a los gatos (porque cuando los gatos se mueren le dan nutrientes a la tierra). Si un jugador es atrapado, se convierte en la próxima especie en la cadena. Por ejemplo, si un gato es atrapado, se convierte en hierba. Ahora vemos cómo afecta el equilibrio de plantas y animales reales. Si hay demasiados ratones y no la suficiente hierba, los ratones no pueden alimentarse. (Jugando juntos, 2015)

### Estudiantes De Octavo a Décimo año.

**Alcance:** Se lo realizará las dos primeras semanas de junio.

**Responsable:** Profesor/a de décimo año.

**Actividades:** Se realizarán visitas de dos paralelos al día al relleno sanitario.

VISITA AL RELLENO SANITARIO CON SU DEBIDA EXPLICACIÓN.

### Estudiantes De Primero A Tercero De Bachillerato.

**Alcance:** Se lo realizará las dos primeras semanas de junio.

**Responsable:** Profesor/a de segundo de bachillerato.

**Actividades:** Completa la sopa de letras

BRICK

COMPOST

CONTENEDOR

ENVASE

MATERIA ORGÁNICA

PAPEL

REDUCIR

RECICLAR

REUTILIZAR

TECTÁN

VERTEDERO

VIDRIO

A	A	I	F	S	E	R	J	P	A	H	E	E	L	K	E	U	U
C	D	U	O	A	B	E	K	Q	W	E	R	Ñ	L	E	P	A	P
I	F	U	T	R	Y	U	T	I	O	P	A	S	D	F	G	L	H
N	E	Ñ	I	J	K	L	E	Ñ	R	Z	R	X	C	R	V	L	Ñ
A	F	K	A	W	B	A	C	O	E	S	E	J	A	I	B	I	R
G	H	L	S	B	C	L	T	H	D	I	C	P	R	C	N	T	A
R	I	P	R	O	D	O	A	C	E	K	I	A	S	U	M	O	Z
O	J	L	O	E	R	T	N	N	T	Ñ	C	N	E	D	J	G	I
L	O	I	R	D	I	V	T	T	R	A	L	O	D	E	A	E	L
A	T	Y	R	U	M	J	O	W	E	U	A	C	A	R	Z	R	I
I	O	E	N	V	A	S	E	U	V	N	R	H	I	P	D	F	T
R	A	I	F	S	E	R	J	P	A	H	E	E	L	K	E	U	U
E	M	G	A	R	T	S	A	L	G	U	O	D	P	O	W	Ñ	E
T	Ñ	E	W	I	F	E	U	O	R	U	P	I	O	T	U	O	R
A	I	Ñ	T	S	O	P	M	O	C	P	O	T	Y	R	S	H	T
M	G	I	M	K	X	N	X	S	R	P	O	Ñ	D	T	S	Y	R

VIDEO

Clasificación de Residuos Sólidos

<https://www.youtube.com/watch?v=hXgtwpKXISU>

**Presupuesto:** \$661, 76

Transporte al relleno sanitario \$500 (\$100 por día)

Capacitaciones \$160

Copias para la sopa de letras \$1,76

# PROGRAMA DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS

## UTILIZA SOLO LO NECESARIO

**Objetivo:** Fomentar el cuidado del centro educativo aplicando normas sobre la disminución en la cantidad de residuos generados en el colegio.

**Alcance:** Se lo realizará en todas las instalaciones de la institución.

**Responsable:** Profesores de segundo, sexto, octavo y tercero de bachillerato. Por cada grupo antes mencionado.

Para la realización de este programa se ha tomado a consideración los siguientes aspectos.

**Actividades:** La idea es enseñar y aplicar normas en el colegio, supervisando que se cumplan:

- Utilizar el papel por ambos lados.
- Llevar lunch al colegio como frutas que resulta más saludable.
- Botar los desperdicios en el basurero.
- Si no encuentras un basurero guardar los residuos hasta encontrar uno.
- Usar más el pizarrón que el papel.
- Utilizar pilas retornables.
- Preferir envases retornables.
- Evitar usar fundas de plástico por las de tela.

**Presupuesto:** Pancarta \$12

# PROGRAMA DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

**Objetivo:** Incentivar a la clasificación de los residuos en la fuente por su aprovechamiento.

**Alcance:** Se lo realizará en todas las instalaciones de la institución.

**Responsable:** Director.

Para la realización de este programa se ha tomado a consideración los siguientes aspectos.

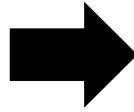
**Actividades:** Separar los residuos en los recipientes correspondientes. Participan todos los miembros de colegio, autoridades, docentes, estudiantes, personal de aseo y parte administrativa. A continuación, se detalla la información.

Clasificación de los residuos según su uso:





Una vez conocidos los tipos de residuos vamos a conocer los recipientes para cada uno.



RECICLABLE



ORGÁNICOS

Para este programa se necesita implementar más recipientes de basura e identificarlos. Para esto se recomienda buscar apoyo del municipio o recaudarlo

haciendo bingos, bailes, etc.

Con 3 contenedores sería suficiente destinados para los residuos orgánicos, es decir de color verde. Pintarlos si es necesario. Y también compensar con los ya existentes para que el número sea equitativo, entre verdes y negros.

**Presupuesto:** \$150

Contenedores de basura \$50 (necesitan 3)



# PROGRAMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS

**Objetivo:** Aprovechar los residuos que ya no se utilizan para darles otro uso.

**Alcance:** Se lo realizará en todas las instalaciones de la institución.

**Responsable:** Profesores de tercero, cuarto, noveno y décimo. Por cada grupo antes mencionado.

Para la realización de este programa se ha tomado a consideración los siguientes aspectos.

**Actividades:** Se realizará un taller para realizar manualidades muy útiles. Los materiales son fáciles de encontrar en la casa, o la escuela.

Les dejo algunas ideas:

1. Una porta celular con palitos de madera.
2. Una idea para personalizar tu flash o USB.
3. Tarjeta con cartulina.
4. Libreta con disquetes.





3



4

5. Unas cajitas para regalo con rollos de papel.
6. Porta vasos con palitos de madera.
7. Maracas con botellas o también con latas, en su interior colocar granos como, alverjas, lentejas, etc.
8. Tambores como latas tarros, globos y una liga.
9. Un atrapa sueños con un aro, hilo, aguja y algo para decorar.



5



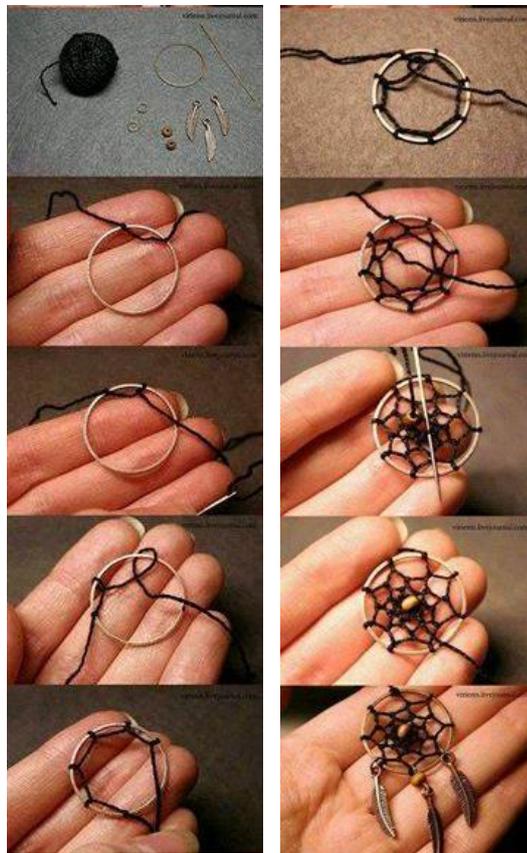
6



7



8

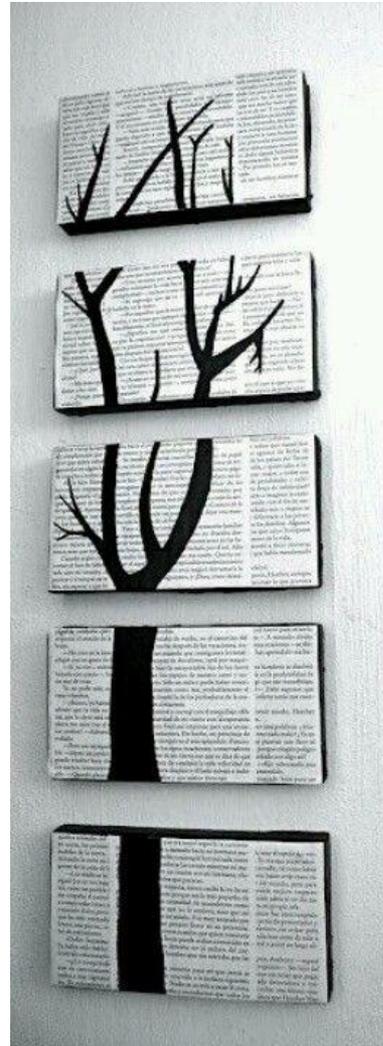


9

- 10. Adorno bonito con papel
- 11. Cajas de zapatos forradas con papel
- 12. Un estuche de botella puede utilizarse como monedero.



10



11



12

Presupuesto: \$35

Materiales \$35

#### Razones para **RECICLAR**:

- El reciclaje es una de las maneras más fáciles de combatir el calentamiento global. Ya que evitamos generar mayor contaminación.
- Reciclar ayuda a disminuir la contaminación del aire y agua.
- Con 4 botellas de vidrio recicladas, se ahorra la electricidad necesaria para mantener encendido un frigorífico durante 24 horas.
- Reciclar permite generar menor cantidad de residuos.
- Reciclando prolongamos la vida útil de los materiales, ahorrando dinero y recursos.
- El reciclaje genera puestos informales de trabajo.
- Le da tiempo al planeta de reforestarse.
- Cada tonelada de papel, reciclado, representa un ahorro de energía de 4100 KWH.



## CONCLUSIONES

El manejo que tiene la población del colegio San Francisco sobre los residuos sólidos es moderado, es decir, conocen el impacto que tienen estos en su entorno, pero no colocan los residuos en su lugar especialmente en el receso.

En la caracterización de los residuos tenemos que un 7% es materia orgánica y la inorgánica se presentó en: Papel con un 42 %, Plástico con el 24%, Cartón 11%, Tetra pack 5%, Madera y Otros 3%, Telas y Metal 2%, Vidrio 1%.

Los residuos más abundantes son el papel en el cual nos vamos a enfocar más para reducirlo y el plástico, que si lo reducen vendiéndolo a una empresa llamada REIPA.

La Generación per cápita que nos dio un total de 0.015 kg/hab/día.

Dentro del Plan Integral de Residuos Sólidos del colegio se lo dividió en 4 programas: De capacitación a toda la población, De minimización de residuos en la fuente logrando disminuir la cantidad de residuos q se generan, De separación de residuos clasificándolos correctamente y aprovechamiento de los residuos sólidos principalmente reciclándolos y reutilizándolos.

El costo del Plan Integral de Residuos Sólidos es de \$ 858,76.

A través de los distintos programas se obtendrá una mejor clasificación de los residuos, habrá una menor cantidad de residuos, se practicará el reciclaje, el instituto contará con más recipientes y estarán correctamente identificados.

## RECOMENDACIONES

Dar un estímulo a los estudiantes para incentivarlos a seguir cada uno de los programas y que se involucren en el plan, como un punto extra en su nota final, tener periodos libres, realizar actividades didácticas, etc.

El Plan Integral de Residuos Sólidos debe evaluarse, según su efectividad, se sigue con el plan o se realiza alguna modificación.

Para un adecuado manejo de los residuos hay que familiarizarse y hacer de esta actividad un hábito permanente.

Para el cumplimiento adecuado de todos los programas como ya se mencionó antes se debe conformar un Comité Responsable del Plan y una persona que lidere el grupo.

Convendría realizar capacitaciones sobre los residuos de manera permanente a todo el personal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- de LAS 3R a las 5R de la ecología ¿Las conoces? (2016). *Expok Comunicación de sustentabilidad y RSE*.
- Cantoni, N. (2010). *Reciclado una solución al problema de la basur*. Buenos Aires- República de Argentina.: Albatros.
- CONAM. (2005). *Manual para la Gestión de Residuos Sólidos en la Institución Educativa*. Lima: Índice publicidad S.A.C.
- Escudero de Fonseca, A. M. (2009). La gestión sostenible de recursos II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de recursos. En *Comparación de la composición de residuos sólidos en una comunidad urbana y otra rural de Baja California (México): retos para su manejo adecuado*. (pág. 10). Barranquilla: Uninorte.
- ICOTEC. (2012). *COMPENDIO. Guías para la Gestión integral de los residuos*. Bogotá.
- Jugando juntos. (27 de 06 de 2015). *Jugando juntos*. Recuperado el 03 de 01 de 2017, de Juegos ambientales:  
<https://jugandojuntos.wordpress.com/juegos-ambientales/>
- Márquez Benavides, L. (2011). *Residuos sólidos: un enfoque multidisciplinario*. Volumen II.
- Márquez-Benavides, L. (2012). *Residuos sólidos: un enfoque multidisciplinario*. Mexico.
- Ministerio del Ambiente-MAE. (2014). Hitos en la gestión integral de los residuos sólidos en Ecuador. *La Hora*.
- PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO – RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO - MÉTODO DE CUARTEO. (s.f.). *NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985*. Mexico.
- Rodríguez, M., Córdova, C., & Vázquez, A. (2006). *Manual de compostaje municipal Tratamiento de residuos sólidos urbanos*.
- Sbarato, D. (2009). *Aspectos generales de la problemática de los Residuos Sólidos Urbanos*. Argentina: Grupo Editor.
- Secretaría de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) & Instituto nacional de ecología (INE). ((2006). ). *Diagnóstico básico para la gestión de residuos*. Quito.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-SEMARNAT . ((2007)). *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales*. México.
- Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos-UAESP. ((2011)). *Caracterización de los Residuos Sólidos Institucionales, Pequeños Productores generados en la Ciudad de Bogotá D.C – 2011*. Bogotá.
- Villacis, M. (2011). *Los caminos del reciclaje*. N.E.E.D.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Encuesta dirigida a los alumnos

### ALUMNOS DEL COLEGIO SAN FRANCISCO DE ASÍS

La presente encuesta es tema de tesis sobre el manejo de residuos sólidos en la Unidad Educativa San Francisco de Asís, solicito su colaboración contestándola:

- 1) **¿Observa usted un ambiente limpio en su colegio?**  
SI (X) NO ( )
- 2) **¿Cuenta con recipientes para la disposición de la basura?**  
SI (X) NO ( )
- 3) **¿Cree usted necesario la implementación de tachos de basura en su institución?**  
SI ( ) NO (X)
- 4) **¿Qué tipo de residuos generan en su aula?**  
Restos de comida ( ) Papel (X) Plástico ( )  
Cartón ( ) Otros: .....
- 5) **¿Aporta usted con la limpieza dentro de su aula, es decir, colocando los papeles o desperdicios en los basureros?**  
SI (X) NO ( )
- 6) **En la institución ¿qué se hace con el papel, periódico, cartón, revistas, etc. qué ya no utiliza?**  
Se tiran al tacho ( ) Se venden ( ) Se regalan ( )  
Se dan otro uso (X) Se usan para guardar otras cosas ( )
- 7) **¿Ayuda a disminuir la cantidad de basura en la institución?**  
SI (X) NO ( )
- 8) **¿En la institución hacen manualidades con cualquier material antes de botarlo a la basura?**  
SI (X) NO ( )
- 9) **¿Practican el reciclaje en su aula?**  
SI (X) NO ( )
- 10) **¿Recolectan la basura de su aula todos los días?**  
SI (X) NO ( )
- 11) **¿Se mantiene el aseo del basurero en su aula, es decir no existen malos olores o presencia de moscas?**  
SI (X) NO ( )
- 12) **¿Colaboraría usted en una campaña sobre el manejo adecuado de los residuos en su colegio?**  
SI (X) NO ( )



## Anexo 2. Encuesta dirigida a los profesores y personal administrativo

### PROFESORES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE COLEGIO SAN FRANCISCO DE ASÍS

La presente encuesta es tema de tesis sobre el manejo de residuos sólidos en la Unidad Educativa San Francisco de Asís, solicito su colaboración contestándola:

1) **¿Observa usted un ambiente limpio en la institución?**

SI (X)

NO ( )

2) **¿Cuenta con recipientes para la disposición de la basura?**

SI (X)

NO ( )

3) **¿Cree usted necesario la implementación de tachos de basura en la institución?**

SI (X)

NO ( )



4) **¿Qué tipo de residuos generan sus estudiantes?**

Restos de comida ( )    Papel (X)    Plástico ( )

Cartón ( )    Otros: .....

5) **¿Aporta usted con la limpieza dentro de las aulas u oficinas, es decir, colocando los papeles o desperdicios en los basureros?**

SI (X)

NO ( )

6) **En la institución ¿qué se hace con el papel, periódico, cartón, revistas, etc. qué ya no utiliza?**

Se tiran al tacho (X)    Se venden ( )    Se regalan ( )

Se dan otro uso ( )    Se usan para guardar otras cosas ( )

7) **¿Ayuda a disminuir la cantidad de basura en la institución?**

SI ( )

NO (X)

8) **¿Practica el reciclaje en conjunto con los estudiantes?**

SI ( )

NO (X)

9) **¿En la institución hacen manualidades con cualquier material antes de botarlo a la basura?**

SI ( )

NO (X)

10) **¿Incentiva a sus estudiantes y demás personas a su alrededor a practicar el reciclaje y una buena cultura ambiental?**

SI (X)

NO ( )

11) **¿observa los basureros llenos todos los días?**

SI (X)

NO ( )

12) **¿Se mantiene el aseo del basurero en las aulas y oficinas, es decir no existen malos olores o presencia de moscas?**

SI (X)

NO ( )

13) **¿Colaboraría usted en una campaña sobre el manejo adecuado de los residuos en su colegio?**

SI (X)

NO ( )

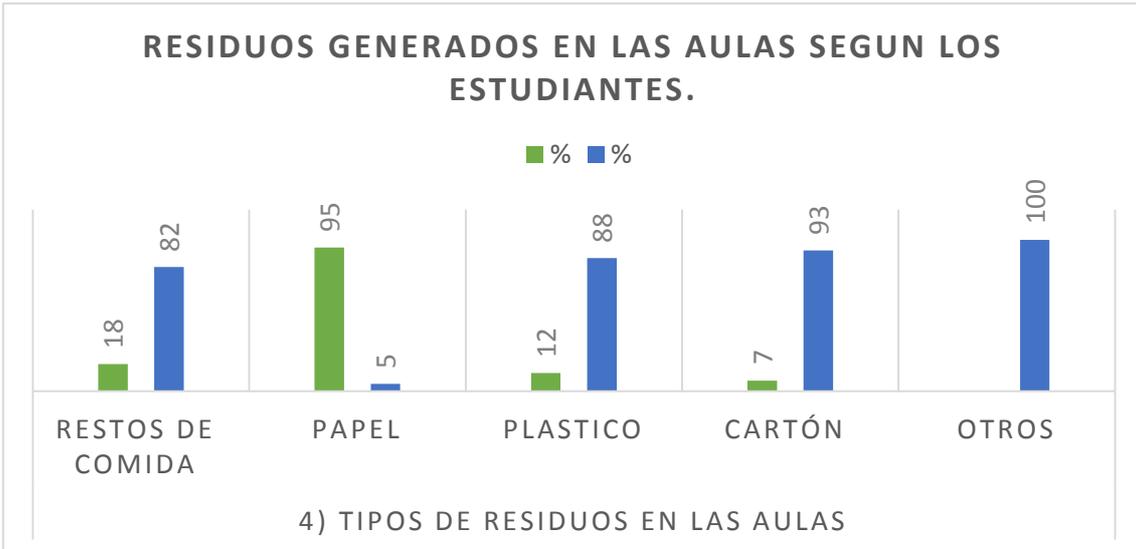
### Anexo 3. Análisis y gráficos estadísticos de las encuestas

#### De los estudiantes.

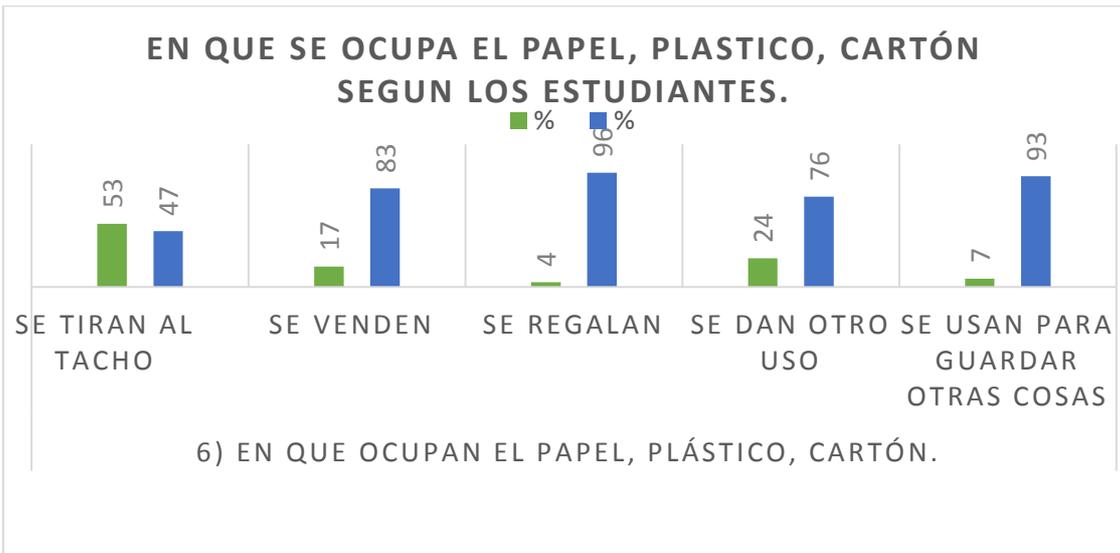
**Tabla 5.** Análisis de encuestas de los alumnos.

Encuesta a alumnos		%		Análisis de las encuestas
		SI	NO	
1)	Observa un ambiente limpio	65	35	Observan un ambiente agradable.
2)	Existen recipientes de basura	97	3	El colegio dispone de recipientes de basura.
3)	Cree necesario el aumento de recipientes	82	18	Existe una necesidad por parte del personal del aumento basureros.
4) Tipos de residuos en las aulas	Restos de comida	18	82	Los alumnos observan que el mayor residuo que generan es el papel, después restos de comida, seguido del plástico y finalmente cartón.
	Papel	95	5	
	Plástico	12	88	
	Cartón	7	93	
	Otros	0	100	
5)	Ayuda en la limpieza de sus aulas	88	12	Los alumnos si se compromete con la limpieza.
6) En que ocupan el papel, plástico, cartón.	Se tiran al tacho	53	47	Con los residuos o desechos que ya no utilizan la mayoría de los estudiantes la tira al tacho de basura, algunos le dan otro uso, en otras ocasiones las venden y pocos las regalan.
	Se venden	17	83	
	Se regalan	4	96	
	Se dan otro uso	24	76	
	Se usan para guardar otras cosas	7	93	
7)	Ayuda a disminuir la basura	76	24	Evitan la presencia excesiva de basura.
8)	Realiza manualidades	37	63	No se aprovechan los residuos en su totalidad.
9)	Reciclan	50	50	
10)	Recolectan la basura de su aula a diario	60	40	Falta efectividad en la limpieza.
11)	Mantiene el aseo en aulas	73	27	
12)	Colaboraría en una campaña acerca de los residuos	90	10	Se cuenta con la mayoría de apoyo.

Fuente: Autora, 2016



**Gráfico 2.** Análisis estadístico de la pregunta 4 a los alumnos.  
**Fuente:** Autora, 2016



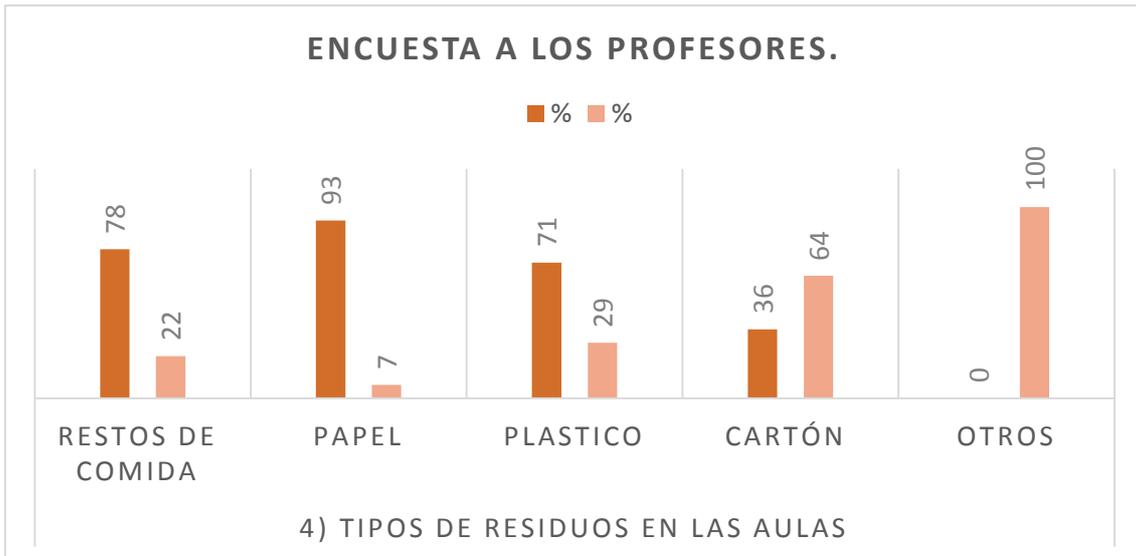
**Gráfico 3.** Análisis estadístico de la pregunta 6 a los alumnos.  
**Fuente:** Autora, 2016

## De docentes, personal administrativo y de limpieza.

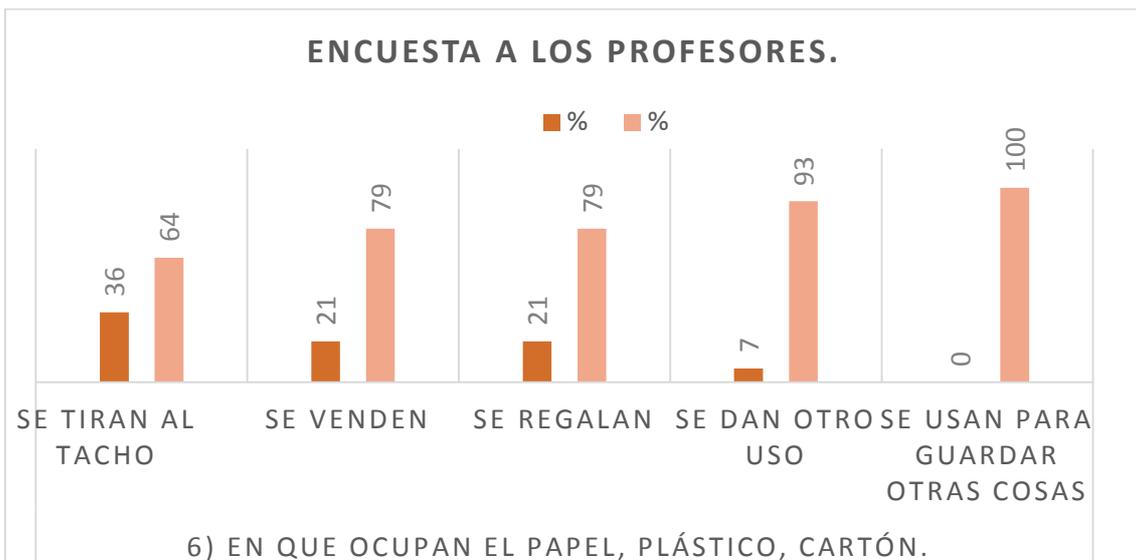
**Tabla 6.** Análisis de encuestas de docentes, personal administrativo y de limpieza.

Encuesta a profesores		%		Análisis de las encuestas
		SI	NO	
1)	Observa un ambiente limpio	79	21	Observan un ambiente agradable.
2)	Existen recipientes de basura	100	0	El colegio dispone de recipientes de basura.
3)	Cree necesario el aumento de recipientes	78	22	Existe una necesidad por parte del personal del aumento basureros.
4) Tipos de residuos en las aulas.	Restos de comida	78	22	El personal educativo observa que el residuo sobresaliente generado por sus estudiantes es el papel, seguido de restos de comida, plástico y en poca cantidad cartón.
	Papel	93	7	
	Plástico	71	29	
	Cartón	36	64	
	Otros	0	100	
5)	Ayuda en la limpieza de sus aulas	93	7	Existe un compromiso por parte de los profesores.
6) En que ocupan el papel, plástico, cartón.	Se tiran al tacho	36	64	Con los residuos o desechos que ya no utilizan la mayoría la tira al tacho de basura, en algunas ocasiones se vende o regalan y pocos le dan otro uso.
	Se venden	21	79	
	Se regalan	21	79	
	Se dan otro uso	7	93	
	Se usan para guardar otras cosas	0	100	
7)	Ayuda a disminuir la basura	93	7	Evitan la presencia excesiva de basura.
8)	Recicla con sus alumnos	43	57	No se aprovechan los residuos en su totalidad empezando por el personal educativo.
9)	Realiza manualidades	43	57	
10)	Practica buenos hábitos ambientales	93	7	Tienen una obligación con el ambiente.
11)	Observa basureros llenos en el día	57	43	Se produce basura a lo largo del día.
12)	Mantiene el aseo en aulas y oficinas	43	57	Falta efectividad en la limpieza del colegio.
13)	Colaboraría en una campaña acerca de los residuos	100	0	Se cuenta con el total apoyo por parte del personal de la institución.

Fuente: Autora, 2016



**Gráfico 4.** Análisis estadístico de la pregunta 4 a docentes, personal administrativo y de limpieza.  
**Fuente:** Autora, 2016



**Gráfico 5.** Análisis estadístico de la pregunta 6 a docentes, personal administrativo y de limpieza.  
**Fuente:** Autora, 2016

#### Anexo 4: Fotografías



**Fotografía 1.** Recipientes de basura de la institución.  
**Fuente:** Autora, 2016



**Fotografía 2.** Estudiantes recolectan la basura del patio.  
**Fuente:** Autora, 2016



**Fotografía 3.** Recolección de botellas de plástico.  
**Fuente:** Autora, 2016



**Fotografía 4.** Peso de las muestras para la caracterización.  
**Fuente:** Autora, 2016



**Fotografía 5.** Muestras recolectadas.  
**Fuente:** Autora, 2016



**Fotografía 6.** Caracterización de la basura.  
**Fuente:** Autora, 2016