



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

AREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos generados en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la ciudad de Cuenca

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORA: Carpio Vélez, María Lorenza

DIRECTORA: Villa Achupallas, Mercedes Alexandra Mgtr.

CENTRO UNIVERSITARIO CUENCA

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>

2017

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Doctora

Rosa Armijos González

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

El presente trabajo de titulación: “Propuesta del Plan de Manejo de Residuos Sólidos generados en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la ciudad de Cuenca” realizado por María Lorenza Carpio Vélez, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, 10 de septiembre de 2017

f).....

Mgtr. Mercedes Villa Achupallas

CI: 1104369242

Directora del Trabajo de Titulación

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, Carpio Vélez María Lorenza, declaro ser autor(a) del presente trabajo de titulación: Propuesta del plan de manejo de residuos sólidos generados en el colegio Técnico salesiano sede Yanuncay de la ciudad de Cuenca, de la Titulación de Gestión Ambiental, siendo Mercedes Alexandra Villa Achupallas directora 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”.

f).....

Autor: Carpio Vélez, María Lorenza

Cédula: 0102305489

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres quienes a lo largo de mis años me enseñaron a valorar la bondad de nuestra maravillosa madre tierra y despertar en mí la vocación de cuidar de ella.

A las generaciones actuales, por la responsabilidad que tenemos para afrontar, con profunda conciencia, la encrucijada actual del divorcio entre el hombre y la naturaleza.

A mis hijos con todo el amor. En ellos se funda la esperanza de construir un mundo mejor.

María Lorenza Carpio Vélez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que caminaron junto a mí en este proceso brindándome su apoyo incondicional para lograrlo.

A todas las personas e instituciones que a lo largo de mi carrera me han ayudado desinteresadamente para enriquecer mis conocimientos.

A mi directora Mgtr. Mercedes Villa Achupallas por la orientación, motivación, seguimiento y supervisión del presente proyecto.

Al Ing. Santiago Delgado, por su colaboración, dentro de la institución para que este trabajo se desarrollara de manera satisfactoria y al personal de mantenimiento que me apoyó en las jornadas.

María Lorenza Carpio Vélez

INDICE DE CONTENIDOS

CARATULA	Error! Bookmark not defined.
APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
INDICE DE CONTENIDOS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VIII
INDICE DE FIGURAS.....	VIII
INDICE DE IMAGENES.....	IX
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
Objetivo General:	4
Objetivos específicos:	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	5
1.1 Definición de Residuos sólidos (RS).....	6
1.2 Criterios de clasificación de residuos sólidos.....	6
1.3 Composición de los RS	8
1.4 Tasa de generación per cápita	9
1.5 Definición de gestión integral de residuos.....	9
1.5.1 Minimización de residuos.....	10
1.5.2 Segregación de residuos:	11
1.5.3 Almacenamiento de residuos.....	13
1.5.4 Recolección y Transporte.	13
1.5.5 Acopio y/o transferencia.	13
1.5.6 Aprovechamiento y Transformación (Reciclaje).....	13
1.5.7 Disposición Final.	13
1.6 Marco legal.....	14

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	17
2.1 Ubicación geográfica de la zona de estudio:.....	18
2.2 Evaluación del sistema actual.....	21
2.2.1 Encuesta.	21
2.2.2 Visitas de observación.....	23
2.2.3 Entrevista.	23
2.3 Caracterización y recolección de residuos en el colegio Técnico Salesiano	24
2.3.1 Materiales y Equipos.	25
2.4 Composición de residuos sólidos generados en el Colegio Técnico Salesiano.....	28
CAPITULO III: RESULTADOS.....	30
3.1 Evaluación del manejo actual de los residuos sólidos que se generan en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la Ciudad de Cuenca.....	31
3.1.1 Generación de residuos y observación directa dentro de la Institución.....	31
3.1.2 Segregación.	33
3.1.3 Almacenamiento.....	34
3.1.4 Recolección.....	36
3.1.5 Aprovechamiento.....	39
3.1.6 Educación ambiental.	41
3.2 Caracterización.....	45
3.2.1 Generación per cápita de residuos sólidos GPC.....	45
3.2.2 Composición.....	47
3.2.3 Volumen.	47
3.2.4 Densidad.	48
3.3 Propuesta de plan para el manejo de desechos sólidos en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la Ciudad de Cuenca	49
3.3.1 Antecedentes.....	49
3.3.2 Objetivos.	49
3.3.2.1 Objetivo General.	49
3.3.2.2 Objetivos Específicos.....	49
3.3.3 Programa de capacitación.	50
3.3.4 Programa de Segregación:.....	51
3.3.5 Programa de Almacenamiento Temporal:.....	52
CONCLUSIONES	53

BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Fechas de muestreos.....	24
Tabla 2: GPC específica de uso de instalaciones por estudiante.....	46
Tabla 3: GPC específica de uso de instalaciones por administrativo.....	46
Tabla 4: GPC específica de uso de instalaciones población total.....	46
Tabla 5. Generación de residuos sólidos.....	46
Tabla 6. Componente y Volumen.....	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etapas de la gestión de residuos.....	10
Figura 2: Metodología de las 5iR.....	11
Figura 3: Ubicación Provincia del Azuay.....	18
Figura 4: Parroquias urbanas del Cantón Cuenca.....	18
Figura 5: Mapa de Zona de Estudio.....	19
Figura 6: Distribución Colegio Técnico Salesiano.....	20
Figura 7: Tipo de residuos generados en el colegio.....	32
Figura 8: Conocimiento de temas de segregación en alumnos.....	33
Figura 9: Conocimiento de temas de segregación en docentes y administrativos.....	33
Figura 10: Dispone sus residuos segregadamente en los contenedores.....	34
Figura 11: Identificación de sitios donde se debería incrementar el número de contenedores.....	36
Figura 12: Percepción de estudiantes respecto a limpieza en institución.....	36
Figura 13: Percepción de estudiantes respecto a limpieza del aula.....	37

Figura 14: Estudiantes que afirman recolectar residuos del piso y colocarlos adecuadamente	37
Figura 15: Calificación del personal docente al servicio de recolección	38
Figura 16: Conocimiento del programa de segregación de la EMAC.	38
Figura 17: Aprovechamiento de papel y cartón por estudiantes.....	39
Figura 18: Aprovechamiento de botellas de plástico y vidrio por estudiantes.....	39
Figura 19: Aprovechamiento de papel y cartón por personal docente y administrativo	40
Figura 20: Aprovechamiento de botellas por personal docente y administrativo	40
Figura 21: Conocimiento de estudiantes en problemas de contaminación por residuos.....	41
Figura 22: Conocimiento de docentes en problemas de contaminación por residuos	42
Figura 23: Conocimiento de incidencia de residuos en el calentamiento global	42
Figura 24: Importancia de fortalecimiento de cultura de manejo responsable de residuos...	43
Figura 25: Importancia de la segregación adecuada de residuos	43
Figura 26: Disposición para asistir a jornadas de capacitación	44
Figura 27: Consideración para mejorar condiciones ambientales de su entorno.....	44
Figura 28: Selección de medios de información para recibir capacitación.....	45
Figura 29: Composición de RS generados en el Colegio Técnico Salesiano	47

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Entrada Colegio Técnico Salesiano calle Felipe II.....	19
Imagen 2: Estudiantes respondiendo encuestas.....	22
Imagen 3: Docente respondiendo encuesta.....	23
Imagen 4: Entrevista	24
Imagen 5: Materiales y equipos utilizados.....	25
Imagen 6: Recolección de muestras	26
Imagen 7: Fundas diferenciadas con el punto de generación	27
Imagen 8: Pesaje de basura	27
Imagen 9: Clasificación de Residuos Sólidos.....	28
Imagen 10: Clasificación por su composición	29
Imagen 11: Residuos orgánicos en compostaje.....	31
Imagen 12: Reciclaje de cartón y papel	32
Imagen 13: Evidencia de mezcla indiscriminada de residuos.....	34
Imagen 14: Contenedor en el 2do. día de almacenamiento	35
Imagen 15: Contenedores talleres metalmecánica	41

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la ciudad de Cuenca, para promover un manejo correcto de residuos sólidos a través de programas que respalden su minimización y aprovechamiento.

Se analizó la actual gestión de residuos sólidos dentro de la institución por medio de entrevistas y encuestas involucrando a docentes, personal administrativo, alumnos y personal de mantenimiento, además de visitas de observación por medio de las cuales se identificó fortalezas y debilidades en las diferentes etapas del manejo de residuos sólidos.

Se logró a través de muestreos realizados en diez jornadas determinar una tasa de generación per cápita de 0.051 (kg/hab*día) con una composición de residuos orgánicos de un 16%, inservible un 58% y reciclable de un 26%.

La propuesta de este plan está orientado en tres programas de capacitación, segregación y almacenamiento de residuos sólidos para fortalecer las debilidades de la institución.

PALABRAS CLAVE: Caracterización, educación ambiental, manejo de residuos, reciclaje, residuos sólidos.

ABSTRACT

The purpose of this research is to prepare a solid waste management plan at the Yanuncay Salesian Technical College in the city of Cuenca to promote the correct management of solid waste through programs that support its minimization and exploitation.

The present solid waste management plan within the institution was analyzed through interviews and surveys involving teachers, administrative staff, students and maintenance personnel, as well as observation visits through which strengths and weaknesses were identified in the different stages of the aforementioned.

Ten per cent of samples were obtained by sampling at a per capita rate of 0.051 (kg/capita*day) with an organic waste composition of 16%, unusable at 58% and recyclable at 26%.

This proposal is oriented in three programs of training, segregation and storage of solid waste to strengthen the weaknesses of the institution.

KEY WORDS: Characterization, environmental education, waste management, recycling, solid waste.

INTRODUCCIÓN

El problema de la acumulación de residuos sólidos cada vez se torna más complejo, dada la creciente producción industrial característica del sistema económico imperante, la política de globalización de la oferta y la demanda, el comportamiento consumista creciente en la población, dependencia científica, tecnológica y económica ante países desarrollados y empresas transnacionales. El desarrollo económico en el mundo ha generado el problema de la basura, la misma que no tiene dónde ubicarse y, por su composición, son más difíciles de eliminar, siendo la principal causa de la contaminación de ríos, mares, atmósfera y en general el ambiente en el que se desarrollan las comunidades humanas.

Sobre el problema de la basura orgánica Avalos (2010) sostiene de la misma forma que los residuos sólidos constituyen focos de contaminación en los cursos y depósitos de agua, e incide en la multiplicación de roedores, moscas y otros vectores de muchas enfermedades transmisibles causantes directas de peligrosas epidemias. La basura inorgánica, generalmente compuesta de desperdicios mineros, demolición de construcciones, bienes descartados, desechos industriales de diversa índole como arenas, aceites, detritos metálicos, químicos, gases, explosivos, despojos hospitalarios, etc. son de alta toxicidad y difíciles de eliminar. Las encontramos en todas partes, en la naturaleza, nuestras casas, escuelas, trabajo, parques, plazas, etc.

El presente trabajo investigativo se estructura de tres capítulos, el primer capítulo se aborda la teoría sobre el manejo y segregación de residuos sólidos, así como también el Marco Legal vigente para el adecuado tratamiento de los mismos.

En el segundo capítulo se describe la metodología y los instrumentos utilizados para el trabajo de campo, así como también cada etapa de la investigación como recolección de las muestras, jornadas de muestreo y peso de los desechos generados en áreas como: patios, aulas, baños, oficinas administrativas entre otros.

En el tercer capítulo se presenta los resultados de las jornadas de muestreo en donde se detalló la composición de los desechos que se generan en el colegio Técnico Salesiano, el peso y volumen generados en cada área de la institución, también se presentan los resultados de la encuesta.

Este trabajo investigativo me permitió conocer que en el colegio Técnico Salesiano no existe un adecuado manejo de residuos sólidos, para dar una solución a esta problemática se

planteó actividades de reciclaje y reutilización para disminuir el volumen de desechos generados dentro de la institución, a través de capacitaciones e intervenciones por parte de estudiantes, docentes y personal administrativo con la finalidad de contribuir al cuidado del medio ambiente y la generación de una cultura ambiental.

Objetivo General:

Elaborar una propuesta para la gestión integral de los residuos sólidos generados en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la ciudad de Cuenca.

Objetivos específicos:

1. Evaluar el manejo actual de residuos sólidos en la institución.
2. Caracterizar los residuos sólidos generados en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la ciudad de Cuenca.
3. Diseñar una propuesta para la gestión integral de los residuos generados en la zona de estudio.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Definición de Residuos sólidos (RS)

Los residuos como aquellos desechos generados por las actividades antropogénicas, es decir todo material o producto que ha cumplido su vida útil, o perdido valor y del cual su poseedor requiere deshacerse.

Con respecto a las definiciones de desechos (Flores, 2006) sostiene:

Tienen un origen doméstico y comercial. A nivel local, los desechos sólidos son un problema que cada día se agrava más en nuestras comunidades. Se debe fomentar la constitución de microempresas o asociaciones productivas con enfoque de gestión empresarial que, junto a las tecnologías alternativas con participación social y educación ambiental, son claves para el manejo adecuado de los desechos. Las iniciativas medioambientales para las empresas han significado, en la mayoría de los casos, ahorro de costos y mejoras de calidad en el producto y en el proceso (p.1).

En cambio, para Viera (citado en Avanzini, s.f) un residuo es lo que queda o resulta después de utilizar las cosas, esta definición, muy simple y de fácil comprensión podría ser aplicable a la sustancia u objeto respecto a su poseedor, pero no al producto en sí o ¿tal vez sí? Las características de los residuos, pueden variar notablemente de acuerdo a su procedencia urbana o rural, su acumulación en el tiempo y en el espacio es consecuencia de la negativa social a asumir los gastos de retorno de tales recursos a sus sistemas naturales de procedencia (bosque, campo, mina etc.) donde se incorporarían espontáneamente a los procesos de circulación cíclica de la materia.

1.2 Criterios de clasificación de residuos sólidos

Existen algunos criterios para clasificar los residuos sólidos, entre los más conocidos están:

- A. Clasificación en función del Origen:
 - i. Natural
 - ii. Antrópico
- B. Clasificación en función de su composición:
 - i. Orgánico o biodegradable
 - ii. Inorgánico
 - iii. Peligroso

- C. Clasificación en función de su peligrosidad
 - i. Peligrosos
 - ii. No peligrosos o comunes
 - iii. Inertes
- D. Clasificación en función de la actividad que los origina:
 - i. Domésticos
 - ii. Comerciales
 - iii. Industriales
 - a. Agrícolas
 - b. Ganaderos
 - c. Mineros
 - d. Textiles
 - e. Químicos
 - f. Farmacéuticos
 - g. Madereros, etc.
 - iv. Institucionales
 - a. Municipales
 - b. Hoteleros
 - c. Hospitalarios
 - d. Educativos, etc.

En este trabajo de titulación, nos centraremos en la investigación de los residuos generados en instituciones educativas.

Los residuos institucionales se caracterizan por presentar mayor homogeneidad respecto a los residuos domésticos, ya que por el tipo de actividades que desarrollan suelen presentar una composición definida.

En el caso de los residuos provenientes de instituciones educativas donde generalmente se identifican puntos de generación bien definidas como en:

- a. Bares
- b. Patios
- c. Baños
- d. Aulas
- e. Oficinas
- f. Laboratorios, etc.

Es así que generalmente estos residuos están compuestos por residuos orgánicos provenientes de los bares y de las colaciones personales que cada alumno puede llevar al colegio, seguido de papel, cartón y plástico que constituyen el material didáctico con el cual se desarrolla el proceso de enseñanza, y otros residuos en menor proporción.

1.3 Composición de los RS

La composición de los residuos tiene que ver con el origen de los mismos, por ejemplo: si los residuos que se generan en un establecimiento comercial se componen únicamente de productos de papel, debe ser apropiado utilizar unos equipos especiales de procesamiento como son trituradores y embaladoras (Borja & Tigua, 2015, p.51).

En el caso de las instituciones educativas, como se mencionó en el apartado anterior, típicamente se constituyen de residuos orgánicos, papel, cartón, plástico, tetra pack, entre otros, a continuación se define cada uno de ellos:

- i. **Residuos orgánicos.-** Se generan especialmente en las zonas de bares, se los encuentra también en los contenedores de los patios, están integrados por restos de comida cocida, frutas y verduras.
- ii. **Papel.-** El papel es el material didáctico que se emplea mayoritariamente en las instituciones educativas, residuos de papel se localizan principalmente en contenedores de aulas y oficinas.
- iii. **Plástico.-** El plástico que se genera como residuo se localiza mayoritariamente en los patios, generalmente está constituido por fundas, envases y envolturas.
- iv. **Tetra pack.-** Desde el año 2013 el gobierno Ecuatoriano instauró el “Programa de Alimentación Escolar” que consiste en entregar a cada niño de escuelas fiscomisionales un envase tetra pack de leche o colada y una galleta rellena más hojuelas.
- v. **Sanitarios.-** Son los residuos producidos en los baños.
- vi. **Otros.-** Lo constituyen el resto de residuos en menor proporción como: telas, cauchos, maderas, etc.

Con respecto a la situación de recolección y gestión de los desechos en Ecuador (Guamán, 2015) nos cuenta que la población del Ecuador según el Censo de Población y Vivienda para el año 2010 era de 14.483.499 millones de habitantes, de los cuales el 77% elimina la basura a través de carros recolectores y el 23 % lo hace de distintas formas tales como: arroja a

terrenos baldíos, la quema, lo entierra. La cobertura nacional es de 84.2% en el área urbana, mientras que el 54.1% en el área rural. Actualmente la generación de residuos en el país es de 4.06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0.74 kg

1.4 Tasa de generación per cápita

La tasa de generación per cápita (GPC) representa la cantidad de residuos que genera una persona en un día, se determina mediante la siguiente ecuación:

$$GPC = \frac{\text{masa de residuos generados en un día}}{\text{número de personas que generará los residuos}}$$

Típicamente la unidad de medida de la GPC es en kg/hab*día.

En el caso de esta tesis la unidad de la GPC está dada en kg/estudiante*día

1.5 Definición de gestión integral de residuos

Para Borja & Tigua (2015)

La Gestión integral de los residuos sólidos es un sistema basado en el desarrollo sostenible, el cual es llevar a cabo una disciplina para tener un buen manejo y control de los residuos. Para llevar a cabo un buen manejo y control de los mismos, se deben realizar las siguientes etapas o actividades: generación, separación y manipulación, almacenamiento y procesamiento en el origen de los residuos, tratamiento, transferencia y transporte. Aplicar un sistema de gestión integral de residuos sólidos, es de gran ayuda ya que la revalorización de estos residuos contribuye a tener un ambiente más saludable, menos contaminación y además permite realizar varias actividades productivas como son el reciclaje, aprovechamiento de materiales y la elaboración de nuevos productos a partir del reciclaje, entre otros (p.62).

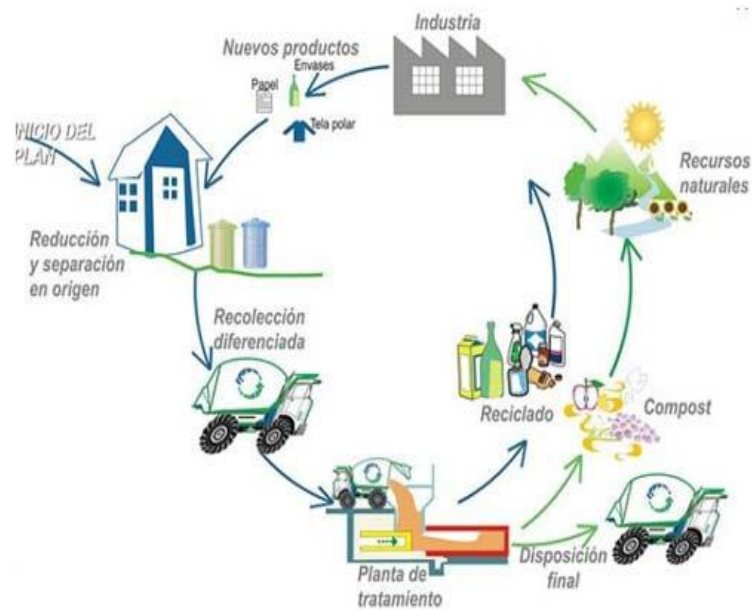


Figura 1: Etapas de la gestión de residuos

Fuente: <http://3.bp.blogspot.com>

1.5.1 Minimización de residuos

La minimización de residuos constituye la parte más importante de la gestión integral, si no generásemos residuos no enfrentaríamos los problemas de contaminación que se ven día a día, considerando que la generación de residuos es inherente a las actividades diarias que realiza cada persona es necesario tomar medidas para reducir o minimizar su generación.

Para Cardona (2007) la minimización de residuos se basa en la utilización de técnicas enfocadas en que prevenir la contaminación en la industria, generando menor cantidad de contaminantes, a través de la adopción de medidas operativas y organizativas, técnica y económicamente viables.

Entre las técnicas que aportan a minimizar de residuos incluyen las tecnologías limpias y, además, una serie de actuaciones tendientes a reducir la cantidad o la peligrosidad de los residuos generados, a disminuir la necesidad de tratamiento final y a la conservación de los recursos, su implantación puede conllevar gastos, a veces altos, de adquisición de equipos y de transformación del proceso.

Una de las medidas típicas para minimizar residuos es la conocida Metodología de las 5R:



Figura 2: Metodología de las 5iR

Fuente: <http://iefranciscocisnerossedebrietas.blogspot.com>

- **1R – Reducir.** Disminuir el volumen de los desechos. Algunas técnicas son: comprimirlos, aprovechar la utilidad del producto al máximo, evitar la compra de botellas no retornables.
- **2R – Rechazar.** No aceptar productos con exceso de empaques de plástico, aluminio o poroplast (altamente tóxico).
- **3R – Recuperar.** Todo es desechable y nada es eterno, pero es posible alargar la vida útil de muchos productos mediante un buen mantenimiento y adecuada reparación.
- **4R - Reusar.** Usar repetidamente algún recurso o material para un fin similar o distinto, por ejemplo, rellenar los envases de vidrio. Es lo mejor que puede hacerse con los desechos ya existentes.
- **5R – Reciclar.** Es la transformación de los desechos en un producto nuevo

1.5.2Segregación de residuos:

El (Ministerio del Ambiente, 2015) presenta el sistema de identificación de colores RAL, que define un color mediante un código numérico. Estos colores están identificados por un número de cuatro dígitos, donde el primero es el de la familia o tonalidad principal. **1: Amarillos, 2: Naranjas, 3: Rojos, 4: Purpuras, 5: Azules, 6: Verdes, 7: Grises, 8: Marrones, 9: Negros y Blancos.**

La norma incluye estos colores para reciclaje:

Color azul reciclaje (papel y cartón): En este contenedor se deben depositar todo tipo de papeles y cartones, que podremos encontrar en envases de cartón como cajas o envases de alimentos. Periódicos, revistas, papeles de envolver o folletos publicitarios entre otros. Para un uso efectivo de este tipo de contenedores, es recomendable plegar correctamente las cajas y envases para que permitan almacenar la mayor cantidad de este tipo de residuo.

Color amarillo reciclaje (plásticos): En éste se deben depositar todo tipo de envases y productos fabricados con plásticos como botellas, envases de alimentación o bolsas. Las botellas y envases de alimentos deben ser enjuagados y entregados secos en los contenedores.

Color gris claro reciclaje (Metales): En este se deben depositar las latas de conservas y de refrescos. Los cuales deben ser enjuagados y secados para su depósito en el contenedor.

Color verde reciclaje (vidrio): En este contenedor se depositan envases de vidrio, como las botellas de bebidas alcohólicas, refresco y agua. Importante no utilizar estos contenedores verdes para cerámica o cristal.

Color Beige reciclaje (cartón para bebidas): aquí se pueden depositar todos los envases de cartón (tetra pack) que contienen refrescos, leches, bebidas alcohólicas y alimentos.

Color rojo reciclaje (desechos peligrosos): Los contenedores rojos, son considerados para almacenar residuos peligrosos como baterías, pilas, aceites o medicamentos. Las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que se debe someter la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos, están reguladas por el Decreto Supremo N° 148 del Ministerio de Salud.

Color burdeo reciclaje (aparatos eléctricos y electrónicos): En este contendor se deben depositar Electrodomésticos voluminosos, Audio y video, Computación y Electrodomésticos pequeños.

Color gris oscuro reciclaje (resto de residuos): En estos contenedores, se depositan los residuos que no pueden ser reciclados o que el mercado aún no está establecido y que deben ser dispuestos en rellenos sanitarios.

1.5.3 Almacenamiento de residuos.

Consiste en el almacenamiento temporal de residuos en el punto de generación hasta su entrega al vehículo de recolección municipal. En el colegio Técnico Salesiano existen lugares específicos, para su recolección, por ejemplo: en el patio existe un basurero en donde se depositan todos los desechos inorgánicos, el mismo es usado como abono para los jardines de la institución.

1.5.4 Recolección y Transporte.

Consiste en recolectar los residuos sólidos desde los sitios de almacenamiento, para depositarlos dentro de los equipos-camiones de recolección y trasladarlos hacia los sitios de transferencia, tratamiento o disposición final según corresponda.

1.5.5 Acopio y/o transferencia.

Un centro de acopio es un sitio de almacenamiento temporal de residuos recuperables, donde son clasificados y separados de acuerdo a su naturaleza en plástico, cartón papel, vidrio y metales, para su pesaje, compactado, empaque, embalaje y posterior venta o disposición final correspondiente. (Universidad del Norte , 2012)

1.5.6 Aprovechamiento y Transformación (Reciclaje).

Lo podemos definir como el procedimiento mediante el cual se somete una materia o un producto ya utilizado a un tratamiento total o parcial que origina un producto totalmente nuevo que puede ser reintegrado al mercado en términos económicos. Dentro del reciclaje existe lo compostable, es decir, el proceso mediante el cual materiales biodegradables se juntan y descomponen para obtener un abono muy especial que sirve para el cultivo de plantas. Por lo anterior podemos Ruiz decir que existen dos grandes formas de reciclar, dependiendo del material, ya sea éste degradable o biodegradable. (Rodríguez, 2010)

1.5.7 Disposición Final.

Es la última fase de la gestión integral de residuos, a la disposición final se destinan exclusivamente los residuos que no pueden ser recuperados, reutilizados o transformados.

1.6 Marco legal

Para llevar a cabo el presente trabajo investigativo se indagó en la Constitución de la República del Ecuador, cuyos artículos 396 y 397, numerales 2 y 3, determina la obligatoriedad del Estado de adoptar políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, así como establecer mecanismos efectivos de la prevención y control de la contaminación ambiental, regulando la producción, uso y disposición final de materiales, peligrosos para las personas o el ambiente;

En el Art. 264, numeral 4. Se establece que los gobiernos municipales tienen la competencia en la prestación de servicios públicos, el manejo de residuos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y su facultad legislativa en el ámbito de sus competencias y jurisdicción territorial.

El Objetivo No. 3 del (PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR , 2017) Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones sostiene:

Las nuevas tendencias mundiales apuntan a hacer de las ciudades lugares más seguros, que cuenten con servicios básicos, con espacios de convivencia que mejoren la calidad de vida de sus habitantes, con capacidad para reducir la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático y otros fenómenos naturales y antrópicos. Desarrollaremos una política ambiental urbana que se base en el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos locales y organizaciones sociales, para implementar sistemas de prevención y control de la contaminación ambiental: impulsar programas de manejo integral de los desechos sólidos, la descontaminación de ríos y esteros y sistemas de reciclaje que impulsen la economía comunitaria

El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) en donde se reúne todas las leyes relacionadas con la protección de los recursos naturales en su libro VI, Anexo 6

La norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La norma técnica determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos.
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos.
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

Por otro lado, se consideró que la normativa de la ordenanza de la Empresa Pública Municipal Mancomunada de Aseo Integral de la Cuenca del Jubones (EMMAICJ-EP) es importante para conocer más a profundidad el manejo adecuado de los desechos sólidos.

Los principios fundamentales que guiarán las intervenciones incluyen:

- a.** Contribución a la gestión integral de los residuos sólidos en todas sus fases: generación y clasificación; limpieza de espacios públicos; recolección y transporte; tratamiento y disposición final.
- b.** Promoción de la sostenibilidad del servicio incorporando acciones en los ámbitos político, económico financieros, técnicos, ambientales, organizacionales y socioculturales.
- c.** Promoción del acceso equitativo de una diversidad de actores de la sociedad a un servicio de calidad, así como la participación y responsabilidad en el mismo.

- d.** Impulsar activamente las prácticas que promuevan la gestión integral de residuos sólidos, es decir la reducción, reutilización y reciclaje (3R) de dichos residuos a nivel familiar, individual, institucional, empresarial y otros en los Cantones de Girón y Santa Isabel.

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

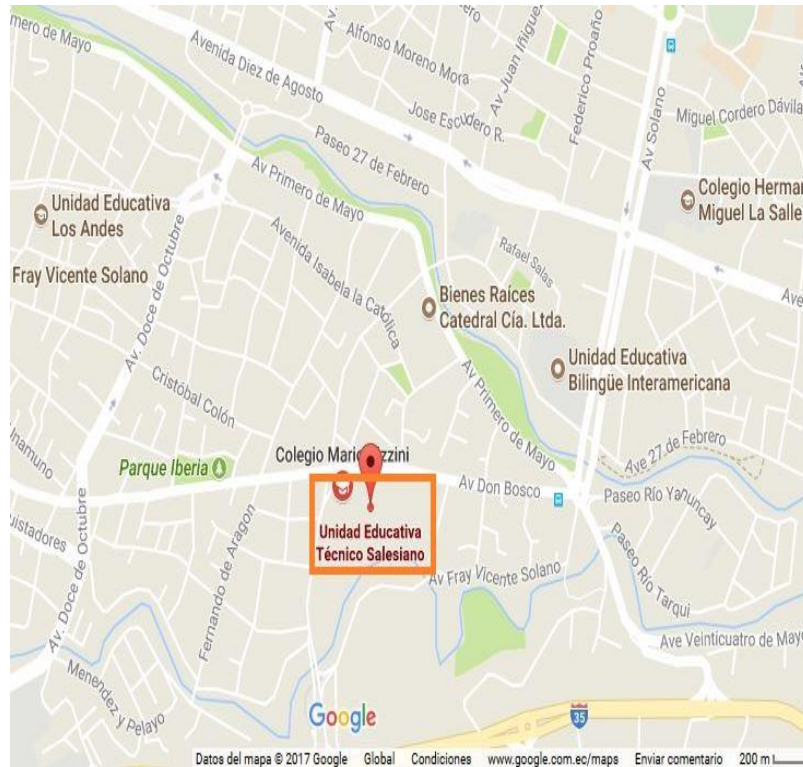


Figura 5: Mapa de Zona de Estudio

Fuente: <https://www.google.es/maps/place/Unidad+Educativa+Tecnico+Salesiano>

Modificado por: María Lorenza Carpio 2017

En la imagen 1, se aprecia la fachada de la institución



Imagen 1: Entrada Colegio Técnico Salesiano calle Felipe II

Fuente: María Lorenza Carpio

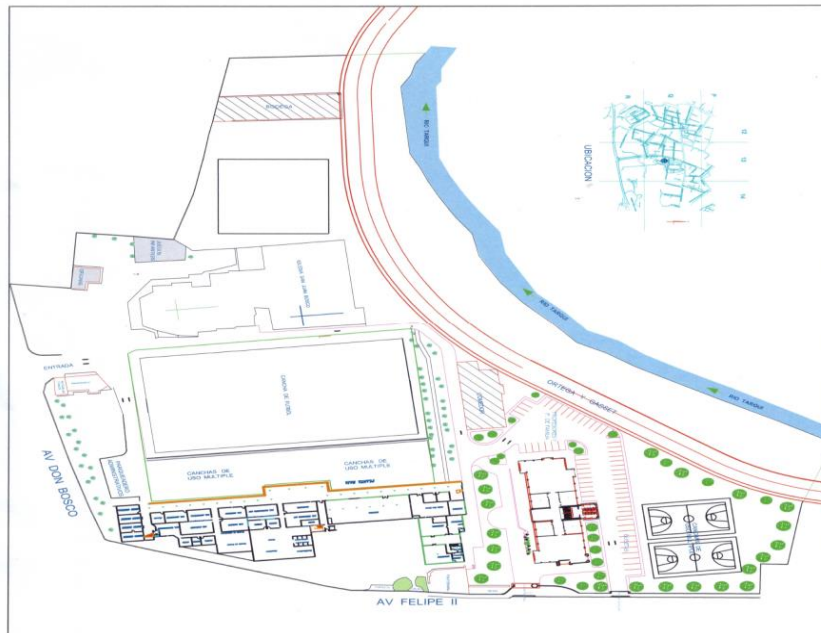


Figura 6: Distribución Colegio Técnico Salesiano

Fuente: Archivo Colegio Técnico Salesiano Arq. Marcela Espinoza

El colegio Técnico Salesiano de la ciudad de Cuenca, fue fundado el 10 de enero de 1938 por el Padre Salesiano Carlos Crespi Crosi. El colegio funciona en la ubicación actual desde 1993, en donde anteriormente funcionaba el “Colegio Agronómico Salesiano” institución fundada por el mismo Padre Crespi.

En la institución hay un total de 2300 estudiantes, de los cuales 805 son mujeres y 1495 son hombres. La planta docente y administrativa está compuesta de 182 personas. Cuenta con 26 personas encargadas de la limpieza y mantenimiento. Las instalaciones del establecimiento funcionan en dos jornadas:

1. **Matutina:** Bachillerato de 1ro a 3ro. De bachillerato (7h00 a 12h45 y horas en la tarde)
 - Bachillerato en Ciencias
 - Bachillerato Técnico

ESPECIALIZACIONES

- Instalaciones equipos y máquinas eléctricas
- Mecanizado y construcciones metálicas
- Mecatrónica
- Aplicaciones informáticas
- Electromecánica automotriz

2. **Vespertina:** Básica Superior de 8vo a 10mo. De básica (13h00 a 18h05) con un total de 10 paralelos por cada nivel

Además, dentro de la institución se prevé el uso de canchas con actividades deportivas dentro y fuera de los horarios de clase.

2.2 Evaluación del sistema actual

A continuación, se presenta la metodología empleada para el levantamiento de información en base a la cual se realizó la evaluación del sistema actual mediante la aplicación de entrevistas, encuestas, y visitas de observación.

2.2.1 Encuesta.

La encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos. A través de las encuestas se pueden conocer las opiniones, las actitudes y los comportamientos de los ciudadanos. (Pobea, 2015)

Mediante una ecuación estadística, se determinó el número de encuestas a realizar, el cálculo se indica a continuación; cabe indicar que este cálculo se realizó en función de la población total (2508) que corresponde a 2300 estudiantes, 182 docentes y personal administrativo, y 26 personas de mantenimiento.

A fin de determinar el número de encuestas a ser aplicadas en la Institución se empleó la siguiente ecuación:

$$N = \frac{n * z^2 pq}{e^2 (n-1) + z^2 pq}$$

Donde:

N = Tamaño de la muestra

n = Tamaño de la población

z = Nivel de confianza 95% valor que corresponde a la distribución de Gauss a 1,96

p = Probabilidad de éxito 50%= 0,5

q = Probabilidad de error 50% = 0,5

e = Error que se puede cometer 5%= 0,05

Por lo tanto:

$$N = \frac{(2508)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,005)^2(2508 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)} = 333$$

Considerando que la población está representando al 91,7% de la población total, se aplica un total de 305 encuestas a estudiantes y 28 encuestas a personal docente y administrativo. Cabe indicar que se formularon dos encuestas diferentes, una para estudiantes (Anexo 1) y otra para el personal docente y administrativo (Anexo 2)

Las encuestas aplicadas se realizaron mediante la plataforma Google Form, para esto se contó con la autorización de la institución para que los estudiantes respondan a la encuesta durante los 10 primeros minutos de la clase de computación



Imagen 2: Estudiantes respondiendo encuestas

Fuente: María Lorenza Carpio

Se obtuvo la respuesta de un total de 294 encuestas de estudiantes, y de 88 encuestas entre personal docente y administrativo con un total de 382 encuestas realizadas siendo este

número mayor al determinado en la ecuación anterior, debido al interés demostrado por el personal docente.



Imagen 3: Docente respondiendo encuesta

Fuente: María Lorenza Carpio

2.2.2 Visitas de observación.

Observación Directa: La observación directa es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, es captar de la manera más objetiva posible, lo que ocurre en el mundo real, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica (Campos, 2012, p.2).

Se realizaron un total de 8 visitas de observación, durante los meses de febrero, abril y mayo logrando identificar los principales puntos críticos y potenciales de la institución.

2.2.3 Entrevista.

La entrevista se define como “una conversación que se propone con un fin determinado distinto al simple hecho de conversar”. Es un instrumento técnico de gran utilidad en la investigación cualitativa, para recabar datos. (Diaz, 2013)

Se realizó un total de 5 entrevistas que se desarrollaron con estudiantes, personal de mantenimiento, docentes y personal administrativo.



Imagen 4: Entrevista

Fuente: María Lorenza Carpio

2.3 Caracterización y recolección de residuos en el colegio Técnico Salesiano

Para formular un plan de manejo de residuos sólidos, fue necesario conocer la cantidad y composición de RS generados en el área de estudio, para lo que se realizó jornadas de muestreo en las fechas que se indican a continuación:

Tabla 1: Fechas de muestreos

Nro de muestreo	Día	Fecha
1	Miércoles	24 de mayo de 2017
2	Jueves	25 de mayo de 2017
3	Lunes	29 de mayo de 2017
4	Martes	30 de mayo de 2017
5	Miércoles	31 de mayo de 2017
6	Jueves	1 de junio de 2017
7	Viernes	2 de junio de 2017
8	Lunes	5 de junio de 2017
9	Martes	6 de junio de 2017

Elaborado por: María Lorenza Carpio

La recolección se realizó en los puntos más representativos de la institución, en cuanto a la generación diaria de RS dentro de la institución, los puntos de muestreo seleccionados fueron.

- Aulas
- Canchas y patios
- Pasillos
- Comedores
- Baños
- Laboratorios
- Oficinas administrativas
- Bares (basura generada por señores que venden alimentos)
- Varios

2.3.1 Materiales y Equipos.

Durante la toma de muestras se emplearon los elementos de seguridad, como guantes, mascarilla, chalecos, delantales y plástico utilizado como base.



Imagen 5: Materiales y equipos utilizados

Fuente: María Lorenza Carpio

Además, se utilizaron algunos equipos y materiales que se indican a continuación:

- Fundas de medidas: 43 X 45 cm (5Kg)- 76 x 96 cm (20Kg)- 91 x 127 cm (25Kg)
- Balanza digital
- Metro
- Palas plásticas
- útiles de oficina (cuaderno de apuntes, esfero y marcador permanente)
- Recipiente para calcular el volumen y densidad de los diferentes componentes.

Dadas las actividades de la institución los puntos de muestreo seleccionados abarcan aproximadamente el 95% de los puntos de generación de residuos.

La recolección de muestras se realizó en diferentes horarios (8h00; 12h00; 15h00; 17h00 y 19h00, considerando el horario de trabajo del personal de aseo.



Imagen 6: Recolección de muestras

Fuente: María Lorenza Carnio

Para la caracterización, se contó con el apoyo de dos personas certificadas por la EMAC como recicladoras independientes con quienes se realizó jornadas de caracterización a partir de las 14h00 a 18h00 aproximadamente, de acuerdo al horario de los trabajadores se recolecto cada muestra, la misma que fue identificada indicando el punto de generación.



Imagen 7: Fundas diferenciadas con el punto de generación

Fuente: María Lorenza Carpio

Las muestras fueron pesadas en su totalidad, los resultados obtenidos se presentan en el anexo 5.



Imagen 8: Pesaje de basura

Fuente: María Lorenza Carpio

El personal de aseo realizaba la limpieza de aulas del Edificio Miguel Rúa una sola vez al día, al terminar la jornada de la tarde, a partir de las 18h05.

2.4 Composición de residuos sólidos generados en el Colegio Técnico Salesiano

Considerando que el total de muestras superaba los 50 Kg/día no fue posible trasladar las muestras a otro sitio para su cuarteo, por lo que se procedía a clasificar el total recolectadas en diferentes bolsas previamente identificadas.



Imagen 9: Clasificación de Residuos Sólidos

Fuente: María Lorenza Carpio

Para determinar su composición se clasificaron en:

- Vidrio
- Tetra pack
- Descartables
- Cartón
- Orgánica
- Papel
- Plástico
- Baños



Imagen 10: Clasificación por su composición

Fuente: María Lorenza Carpio

Volumen

El volumen se entiende como el espacio que ocupa un cuerpo, posee tres dimensiones, alto ancho y largo, según el Sistema Internacional de Unidades se lo representa con el metro cúbico (m³).

Densidad

Es la relación entre la masa y el volumen de una sustancia.

La densidad hace referencia a la composición y compactación de los residuos generados en la institución, con el fin de determinar el tamaño de los recipientes.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 Evaluación del manejo actual de los residuos sólidos que se generan en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la Ciudad de Cuenca

3.1.1 Generación de residuos y observación directa dentro de la Institución.

A lo largo de las visitas de observación se pudo conocer que la institución dispone de una buena cantidad de basureros en buen estado, sin embargo la población no segrega su basura porque no se cuenta con un plan integral de gestión de residuos sólidos, por tanto la basura se mezcla en su totalidad, siendo el personal de aseo quienes reciclan cartón, botellas y papel para luego comercializarlas a las recicladoras. Algunas veces se escoge la lavaza para llevar como alimento de animales y el personal que realiza limpieza de jardines utiliza los residuos orgánicos en compostaje para posteriormente utilizarlo como abono de estas mismas áreas.



Imagen 11: Residuos orgánicos en compostaje

Fuente: María Lorenza Carpio



Imagen 12: Reciclaje de cartón y papel

Fuente: María Lorenza Carpio

De acuerdo a las encuestas el 69.4% de la población afirma que se produce mayor cantidad de residuos de comida, seguidos por botellas plásticas con un 66.0% y envolturas con un 60.9%

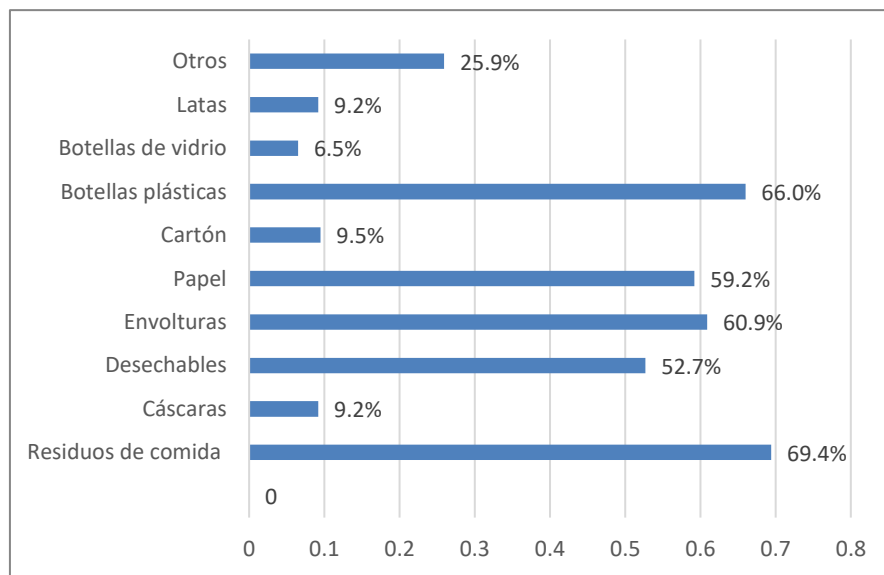


Figura 7: Tipo de residuos generados en el colegio

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Sin embargo, estas afirmaciones, se verifican en base a las muestras realizadas

3.1.2Segregación.

De acuerdo a las encuestas del 81,9% de la población afirma conocer la clasificación de los residuos sólidos, sin embargo en la institución no se ha implementado un programa de segregación, todas las aulas cuentan con al menos un contenedor de residuos en el cual sus alumnos depositan sus residuos sólidos indistintamente.

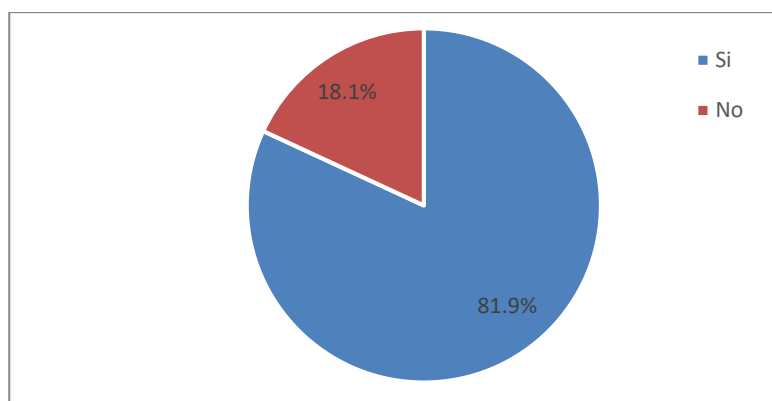


Figura 8: Conocimiento de temas de segregación en alumnos

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

El 60,2% del personal docente, afirma que separa sus residuos dentro de la institución, esto se refiere principalmente al papel proveniente de las actividades escolares que realizan, con el fin de donarlo posteriormente a recicladores.

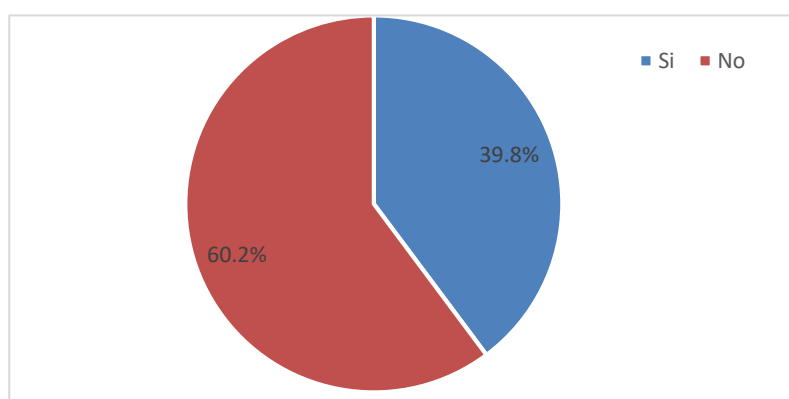


Figura 9: Conocimiento de temas de segregación en docentes y administrativos

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio



Imagen 13: Evidencia de mezcla indiscriminada de residuos

Fuente: María Lorenza Carpio

3.1.3 Almacenamiento.

En la institución no se realiza una adecuada clasificación, como la propuesta por la EMAC, que indica el uso de fundas celeste y funda negras, por tanto todos los residuos son dispuestos en basureros comunes en donde el personal de aseo mientras realiza su trabajo.

Los residuos generados en las aulas permanecen almacenados durante una jornada de 7h00 a 18h05. Estos residuos sólidos son trasladados diariamente a un contenedor común que se localiza en un sitio apartado, ventilado y cubierto, para evitar el contacto directo con el medio ambiente, el 73.6% de los estudiantes lo califica como un lugar adecuado y seguro, mientras que en el área del personal administrativo es del 76.3%.

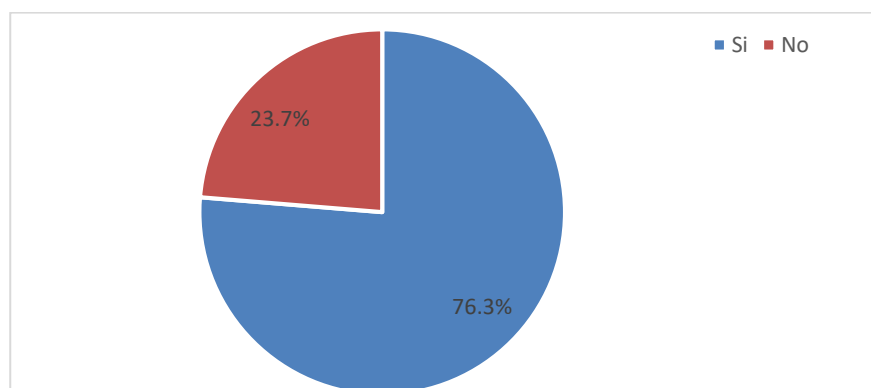


Figura 10: Dispone sus residuos segregadamente en los contenedores

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Las dimensiones del contenedor son (1.20 m X 1.60 m X 1,86m) prestando una capacidad de almacenamiento de 3,5 m³ de RS, volumen que muchas de las veces es insuficiente para la cantidad de residuos sólidos generados.



Imagen 14: Contenedor en el 2do. día de almacenamiento

Fuente: María Lorenza Carnio

De acuerdo a las encuestas, el 46,1% afirma que el número de contenedores es el adecuado, el 53.9% indica que es necesario implementar más basureros en áreas comunes, como en áreas verdes canchas y pasillos.

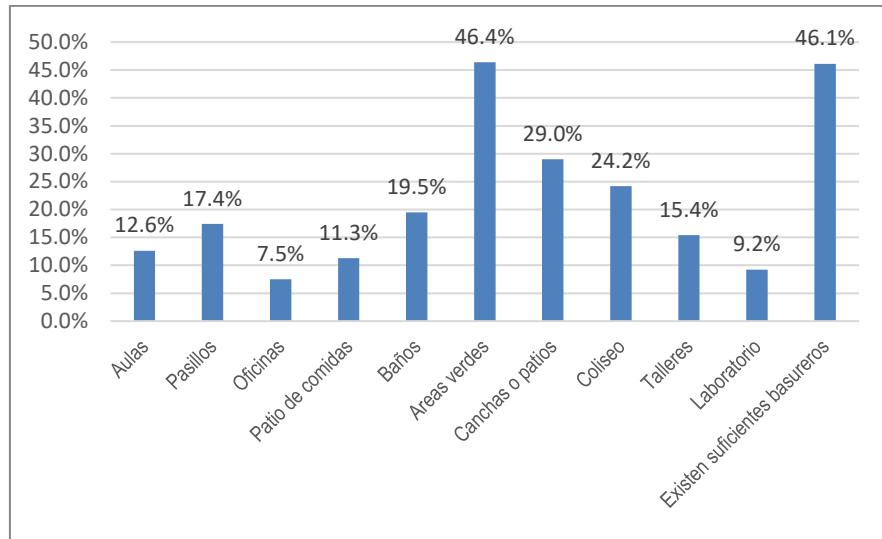


Figura 11: Identificación de sitios donde se debería incrementar el número de contenedores

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

3.1.4 Recolección.

Como se mencionó en el apartado anterior los residuos sólidos provenientes de las aulas se recolectan diariamente, al igual que baños del bloque de aulas, patios, cafeterías, canchas, pasillos, lo que se puede corroborar con las encuestas donde el 86,3% califica como limpia su institución.

En la recolección el personal de mantenimiento utiliza mandiles y guantes para el aseo, además de herramientas adecuadas para la recolección.

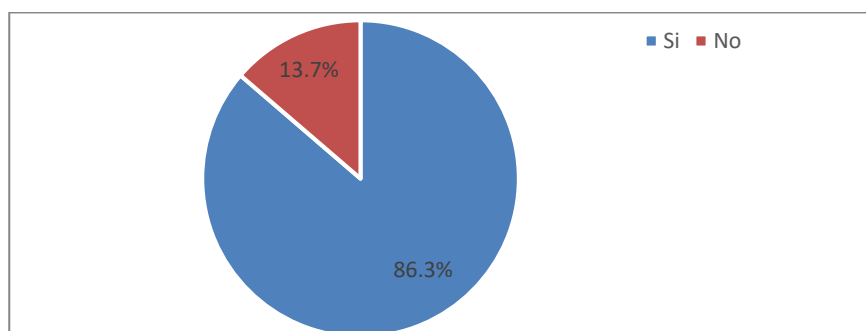


Figura 12: Percepción de estudiantes respecto a limpieza en institución

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Hay lugares como laboratorios, oficinas, capilla, coliseo, donde se retira la basura una o dos veces por semana por escasa generación de residuos.

En cuanto a la limpieza de aulas el 54,4% la califica positivamente mientras que al 45,6% lo consideran no limpia, esto se debe que al cambio de jornada entre matutina que culmina a las 12h45 y la vespertina que inicia a las 13h00 por lo que no se prevé el tiempo suficiente para la limpieza. El principal problema es que las aulas presentan papeles y envolturas dispersas por el suelo.

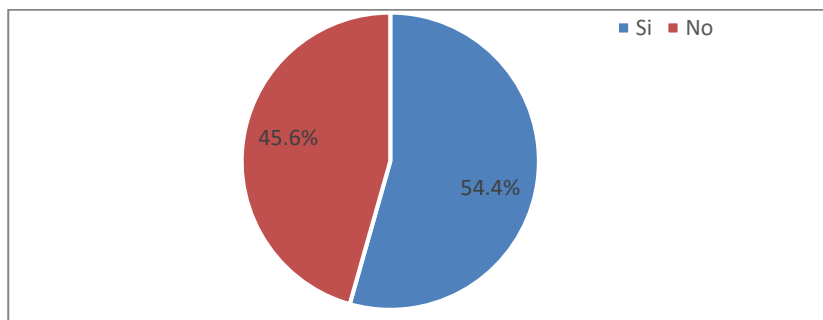


Figura 13: Percepción de estudiantes respecto a limpieza del aula

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Este se corrobora con la afirmación del 62,9% de los estudiantes que indican que en caso de encontrar basura en el piso, la recogen.

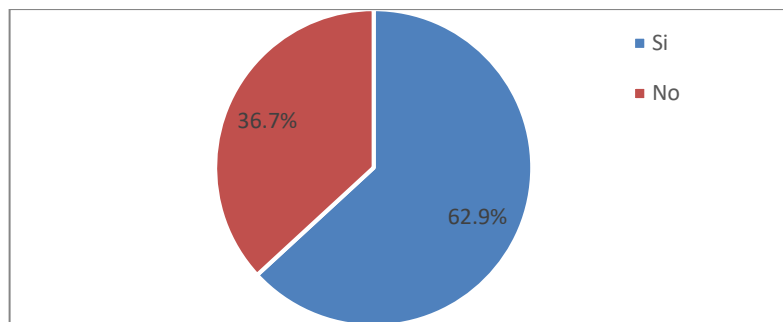


Figura 14: Estudiantes que afirman recolectar residuos del piso y colocarlos adecuadamente

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

El 66% del personal docente, califica como bueno al servicio de recolección realizado por el personal de mantenimiento.

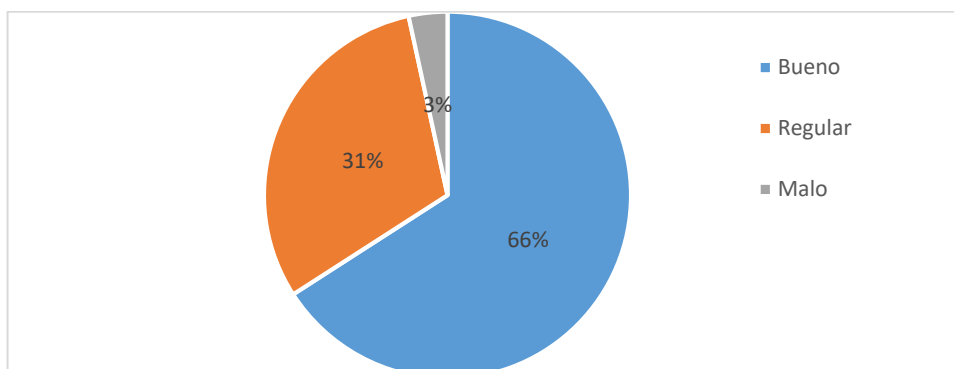


Figura 15: Calificación del personal docente al servicio de recolección

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

A pesar del programa implementado por la EMAC para la recolección diferenciada que establece que en los días, Lunes, Miércoles y Viernes, se entregan los residuos sólidos no aprovechables, y los días miércoles también los reciclables, y que el 84,1% conoce este programa no sea implementado en la institución

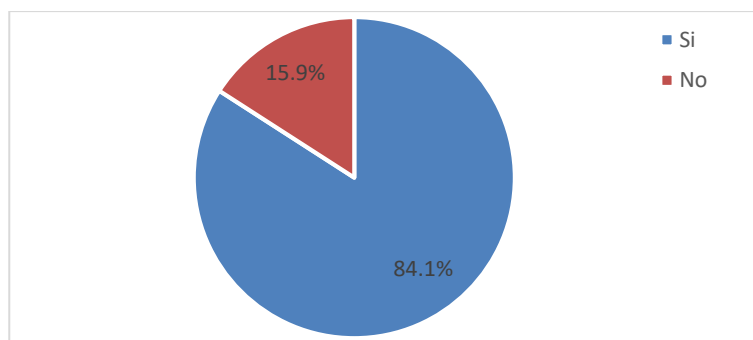


Figura 16: Conocimiento del programa de segregación de la EMAC.

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

3.1.5 Aprovechamiento.

Con las encuestas realizadas se logró identificar que el 35% de los estudiantes reciclan los residuos de papel y cartón y un 25% lo reutiliza.

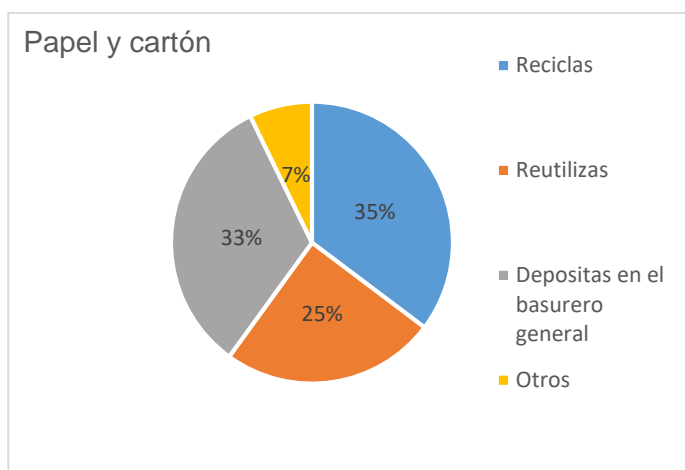


Figura 17: Aprovechamiento de papel y cartón por estudiantes

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Además el 40% de los estudiantes reciclan y un 28% reutilizan las botellas tanto plásticas como de vidrio.

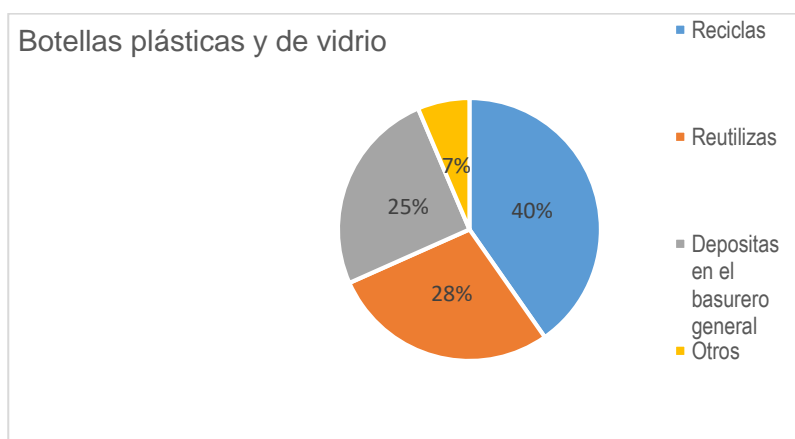


Figura 18: Aprovechamiento de botellas de plástico y vidrio por estudiantes

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Y en el caso de papel y cartón, el personal docente y administrativo reutiliza un 27% y recicla un 58%.

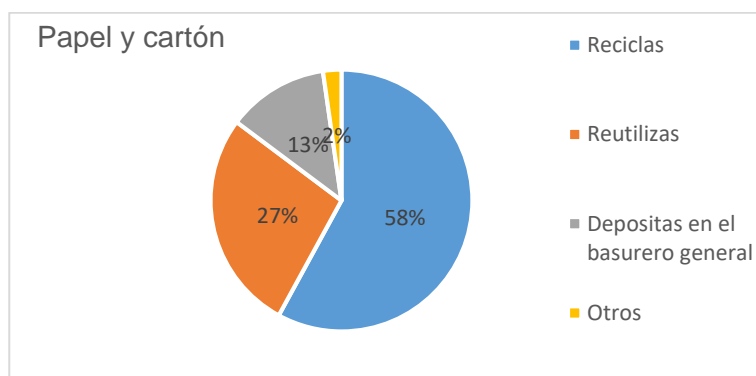


Figura 19: Aprovechamiento de papel y cartón por personal docente y administrativo

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

En el caso de botellas plásticas y de vidrio el personal docente y administrativo reutiliza un 31% y recicla un 42%.

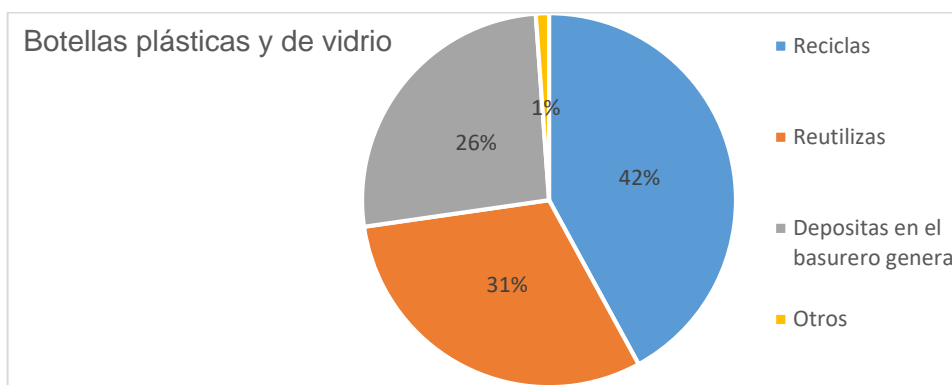


Figura 20: Aprovechamiento de botellas por personal docente y administrativo

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Cabe destacar que en los talleres de metalmecánica recicla todos los residuos metálicos generados para luego ser vendidos a un precio de 0,03 a 0,06 centavos el kilo a recicladores autorizadas, Con los ingresos económicos mínimos de la venta de esta chatarra sirve para reinvertir en mismo taller.



Imagen 15: Contenedores talleres metalmecánica

Fuente: María Lorenza Carpio

3.1.6 Educación ambiental.

El 92,5% de estudiantes encuestados y el 95,4 % de personal administrativo y docentes afirman que conocer los problemas que ocasionan la inadecuada gestión de RS al ambiente.

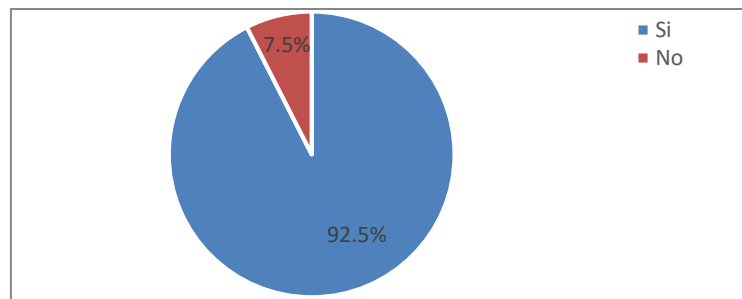


Figura 21: Conocimiento de estudiantes en problemas de contaminación por residuos.

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

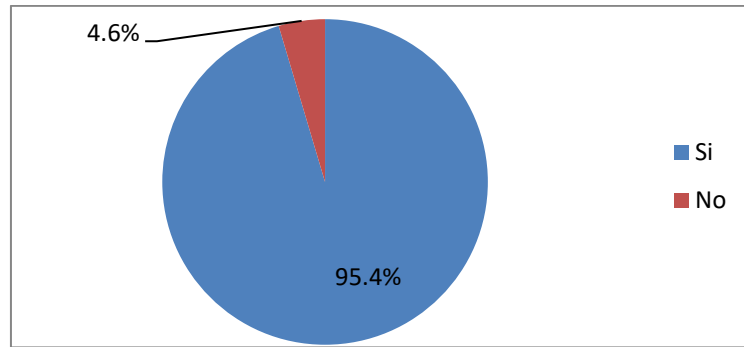


Figura 22: Conocimiento de docentes en problemas de contaminación por residuos

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

El 90,7% de estudiantes y el 95% de docentes identificaron como una de las consecuencias el denominado calentamiento global.

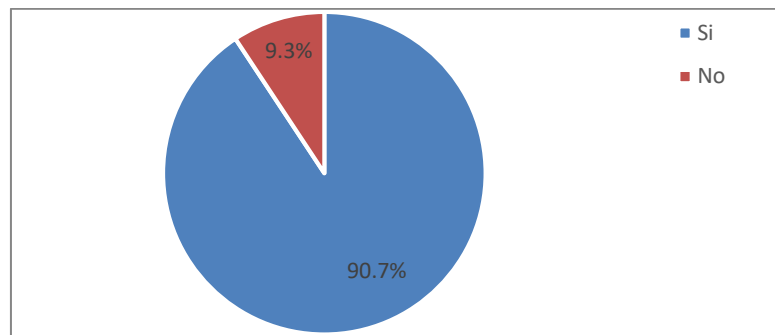


Figura 23: Conocimiento de incidencia de residuos en el calentamiento global

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Considerando que el principal problema en cuanto a la limpieza de las instalaciones se da en las aulas se consideró oportuno investigar sobre la importancia que representa para los estudiantes el fortalecimiento de una cultura ambiental donde el 97.6% afirma que es importante y un 95,2% considera importante la separación de RS

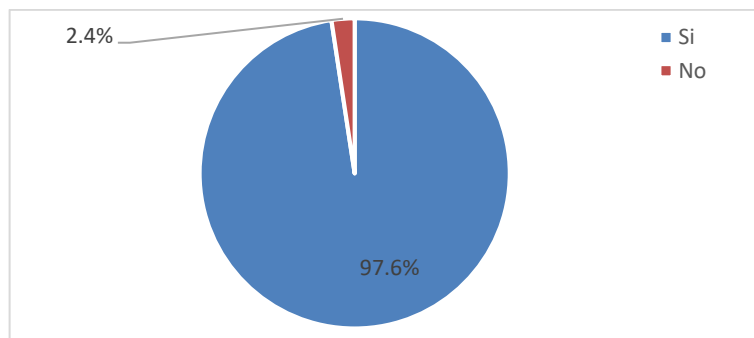


Figura 24: Importancia de fortalecimiento de cultura de manejo responsable de residuos

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

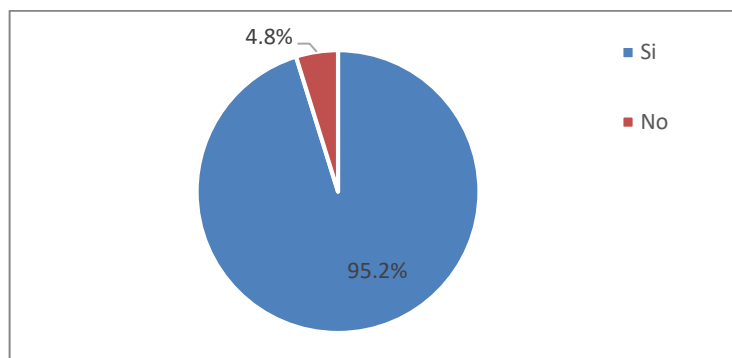


Figura 25: Importancia de la segregación adecuada de residuos

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

De ahí que el 72,4% de la población estudiantil está dispuesta a participar en campañas de concientización ambiental identificando además un 88% de estudiantes que su aporte personal ayudaría a mejorar su entorno.

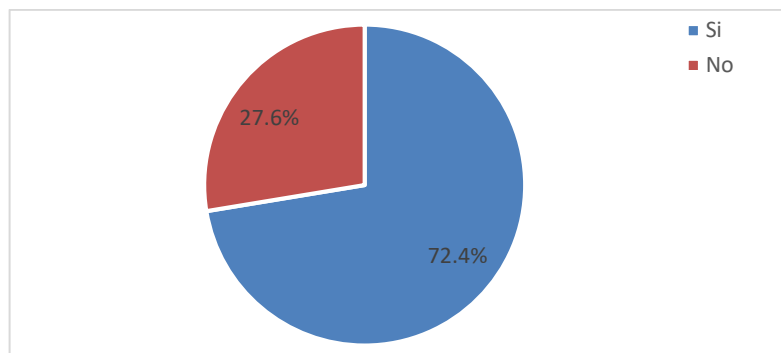


Figura 26: Disposición para asistir a jornadas de capacitación

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

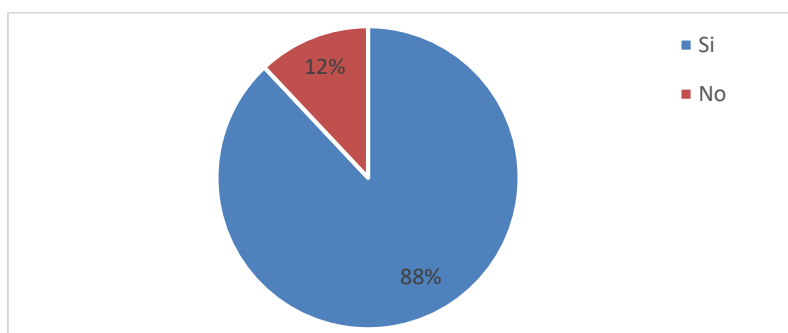


Figura 27: Consideración para mejorar condiciones ambientales de su entorno

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

Al 50,7% de estudiantes, les gustaría recibir la capacitación mayoritariamente por medio de charlas y 48,2% por medio de redes sociales.

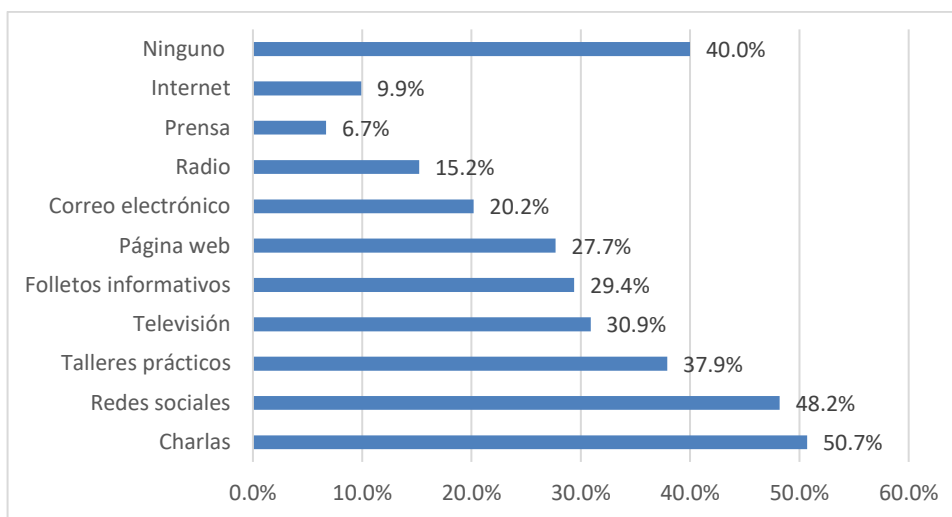


Figura 28: Selección de medios de información para recibir capacitación

Fuente: Resultados encuestas

Elaboradas por: María Lorenza Carpio

3.2 Caracterización

Durante jornadas de muestreo se realizó la caracterización respectiva existiendo homogeneidad en las basuras recogidas salvo las recolectada en aulas y oficinas que se diferencia de las demás por tener más papel bond y de cuadernos, además de empaques de alimentos y bebidas; y la de baños que únicamente influenció en el peso diario de residuos generados ya que las fundas de baños no fueron caracterizadas por su composición por contener basura contaminada con microorganismos.

3.2.1 Generación per cápita de residuos sólidos GPC.

Para determinar la GPC se consideró una población total de 2450 personas, donde 2300 corresponde a estudiantes y 150 a personal docente administrativo y personal flotante. Que utilizan servicios de las instalaciones.

La producción promedio de residuos sólidos fue de 125,51 Kg/día, obteniendo una GPC de 0,051 (Kg/habitantes*día).

A continuación se presenta la GPC en función al uso de las diferentes instalaciones.

Tabla 2: GPC específica de uso de instalaciones por estudiante

Punto De Muestreo	GPC promedio (Kg/estudiante/día)
Aulas	0,0086
Patios y Canchas	0,014
Pasillos	0,007
Talleres y Laboratorios	0,0045
Baños	0,0035
Total	0,0376

Elaborado por: María Lorenza Carpio

Tabla 3: GPC específica de uso de instalaciones por administrativo

Punto De Muestreo	GPC promedio (Kg/administrativo/día)
Oficinas	0,013
Baños	0,0047
Total	0,0177

Elaborado por: María Lorenza Carpio

Tabla 4: GPC específica de uso de instalaciones población total

Punto De Muestreo	GPC promedio (Kg/población total/día)
Cocina bar "Laura Vicuña"	0,0015
Cocina bar "Miguel Magone"	0,002
Cocina bar "Ferino Namuncur"	0,0064
Patio de Comidas	0,005
Total	0,0149

Elaborado por: María Lorenza Carpio

En función de la GPC obtenida, y la población se realizó una proyección de la producción semanal, mensual y anual de residuos sólidos.

Tabla 5. Generación de residuos sólidos

Período	Cantidad
Diario	125,51 Kg.
Semanal	627,55 Kg.
Mensual	2,51 Tn.
Anual	25,1 Tn.

Elaborado por: María Lorenza Carpio

Considerando que el presente estudio se diseñó para 15 años, se averiguo en la institución respecto a planes futuros asociados a ampliar las instalaciones, dado que no se ha considerado esta posibilidad se puede afirmar que la producción de residuos sólidos se

mantendrá constante y además al ser uno de los objetivos de este plan, la minimización se espera la reducción de la GPC.

3.2.2 Composición.

La composición de residuos sólidos generados en el Colegio Técnico Salesiano se presenta en la siguiente continuación.

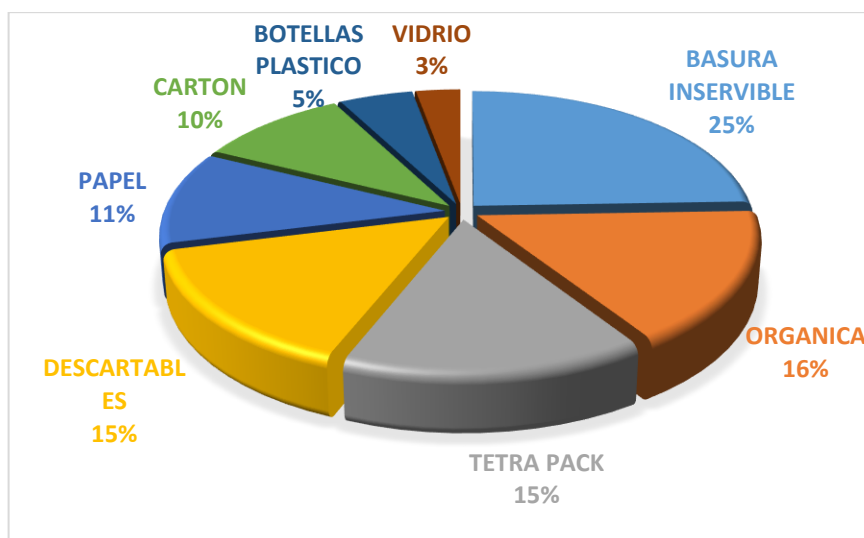


Figura 29: Composición de RS generados en el Colegio Técnico Salesiano

Fuente: Datos obtenidos en los muestreos

Elaborado por: María Lorenza Carpio

3.2.3 Volumen.

Se procedió a calcular el volumen de cada componente utilizando un recipiente de las siguientes medidas (0,36 x 0,36 x 0,80), obteniendo un volumen 0,104 m³, el contenido de cada componente se depositó en el contenedor sin ser compactado y se registró la altura que ocupa el componente cuidando que no queden espacios vacíos.

El volumen promedio de los residuos sólidos de la institución por cada componente se detalla a continuación.

Tabla 6. Componente y Volumen

Componente	Volumen m ³
Vidrio	0,06
Tetra pack	0,22
Descartables	0,33
Cartón	0,24
Orgánica	0,13
Papel	0,12
Botellas plástico	0,08
Basura inservible	0,32

Fuente: Datos obtenidos en los muestreos

Elaborado por: María Lorenza Carpio

Se puede observar que los componentes de mayor volumen fueron descartables 0.33 m³, cartón 0.24 m³ y envases tetra pack 0.22 m³

3.2.4 Densidad.

En base al muestro se obtuvo las siguientes densidades:

Tabla 5: Componente y Densidad

COMPONENTE	DENSIDAD
VIDRIO	59,17
TETRA PACK	85,09
DESCARTABLES	55,39
CARTON	50,38
ORGANICA	152,69
PAPEL	113,83
BOTELLAS PLASTICO	73,75
BASURA INSERVIBLE	93,13

Fuente: Datos obtenidos en los muestreos

Elaborado por: María Lorenza Carpio

Los componentes con mayor densidad fueron los orgánicos con 152.69 kg/ m³ y papel con 113.83 kg/ m³.

3.3 Propuesta de plan para el manejo de desechos sólidos en el Colegio Técnico Salesiano sede Yanuncay de la Ciudad de Cuenca

3.3.1 Antecedentes.

En el colegio Técnico Salesiano, la recolección, almacenamiento y separación de los residuos son practicados por el personal de limpieza y recolectores particulares, a través de la implementación de encuestas se pudo conocer que el nivel de conocimiento sobre temas de cuidados ambientales es alto sin embargo su práctica es incipiente. Es por ello que estas actividades necesitan ser reforzadas y practicadas por los estudiantes.

En concordancia a la evaluación del manejo de residuos sólidos dentro del colegio Técnico Salesiano se propone el siguiente plan de manejo dirigido a estudiantes y personal *administrativo*.

3.3.2 Objetivos.

3.3.2.1 Objetivo General.

Educar a los estudiantes del colegio Técnico Salesiano sobre la adecuada Gestión de Residuos.

3.3.2.2 Objetivos Específicos.

1. Combinar el uso de las TICs y sus herramientas con el proceso de enseñanza-aprendizaje en temas de cuidado ambiental.
2. Conformar grupos de trabajo, con diferentes temáticas sobre el Medio Ambiente.
3. Impulsar al personal administrativo y estudiantes a la segregación en la fuente de los residuos generados.
4. Plantear actividades de reciclaje y reutilización para disminuir el volumen de desechos generados dentro de la institución.

Con el fin de cumplir los objetivos planteados se implementará este plan de manejo integral dentro de la institución a través de diferentes proyectos para crear compromiso entre estudiantes y administrativos con el apoyo de autoridades en la organización y ejecución del mismo.

- Programa de Capacitación
- Programa de Segregación
- Programa de almacenamiento

3.3.3 Programa de capacitación.

Nombre del Programa: Programa de Capacitación

Objetivo: Generar una cultura de compromiso y educación ambiental

Alcance: Colegio Técnico Salesiano de la Ciudad de Cuenca

Medida: Implementar un programa de capacitación ambiental en diferentes áreas relacionadas al manejo de residuos sólidos.

Responsable de la medida: Profesores, comité estudiantil, personal EMAC, departamento de gestión de riesgos.

Actividades de la medida:

- **Actividad 1.** Se procederá a conformar grupos de discusión en cada aula, la misma tendrá como finalidad profundizar el tema Cuidado del Medio Ambiente a través de la Gestión de Residuos, para ello se contará con el apoyo del personal de EMAC, el mismo que presentará su charla mediante Skype, el profesor tendrá el rol de guía, debido a que incentivará la participación de todos los estudiantes.
- **Actividad 2:** Difusión de mensajes ambientales por redes sociales y pagina web de la Institución
- **Actividad 3:** Concurso de video con mensaje de reciclaje
- **Actividad 4:** Difusión de afiches que indiquen como realizar la segregación de RS tal como se muestra en el (Anexo 5)

Medio de verificación:

- Registro de publicaciones en redes sociales,
- lista de participación en el concurso,
- archivo de video participantes,
- afiches y publicaciones

Presupuesto: \$ 650,00 (Anexo 6)

3.3.4 Programa de Segregación:

Nombre del Programa: Programa de Segregación

Objetivo: Impulsar la implementación del programa de segregación para minimizar la cantidad de residuos inservibles y recuperar material reciclable

Alcance: Colegio Técnico Salesiano de la Ciudad de Cuenca

Medida: Fortalecer la recolección diferenciada de residuos sólidos, acorde a la propuesta de la EMAC

Responsable: Gestión de riesgos, personal de mantenimiento.

Actividades de la medida:

- **Actividad 1** Organización de contenedores para almacenamiento segregado de los residuos sólidos en áreas comunes (pasillos, canchas, patios, comedores, etc.)
- **Actividad 2** Diferenciar el tipo de RS a depositar en cada contenedor mediante el uso de fundas celestes y negras de acuerdo a las recomendadas por la EMAC
- **Actividad 3** Implementación de contenedores en áreas cercanas donde sea necesario (patios y canchas)

Medio de verificación:

- Fotografías de contenedores,
- Fotografía de uso adecuado de contenedores
- Copia de facturas de compras de fundas y contenedores

Presupuesto: \$ 760,00 (Anexo 6)

3.3.5 Programa de Almacenamiento Temporal:

Nombre del Programa: Programa de Almacenamiento Temporal

Objetivo:

Implementar un lugar óptimo para el almacenamiento (una semana) de residuos sólidos reciclados.

Auto-mantener el plan de manejo, mediante la comercialización de RS aprovechables.

Alcance: Colegio Técnico Salesiano de la Ciudad de Cuenca y Asociación de Recicladores

Medida: Potenciar el aprovechamiento de residuos

Actividades de medida

- **Actividad 1:** Almacenar segregadamente los residuos sólidos reciclables en una zona segura y óptima para los fines pertinentes.
- **Actividad 2:** Comercializar periódicamente los residuos sólidos almacenados

Responsable: Jefe de mantenimiento y Gestión de Riesgos

Medio de verificación

- Fotos de almacenamiento segregado.
- Registro de ingreso y salida de residuos sólidos

Presupuesto: \$200 (Anexo 6)

CONCLUSIONES

1. La GPC de RS generados es de 0,051 Kg/ peso*día donde el 55% son residuos no reciclables, un 16% residuos orgánicos y el 29% corresponde a residuos reciclables.
2. El plan de manejo propuesto está integrado por 3 programas, de Capacitación, segregación y almacenamiento. El presupuesto total es de \$ 1.610,00.
3. El programa de capacitación diseñado cuenta con los lineamientos necesarios para fortalecer el desarrollo de una cultura ambiental mediante el uso de TIC's y otras herramientas audiovisuales que motiven al estudiante a participar en prácticas sostenibles.
4. El programa de segregación, identifica los lugares estratégicos donde es necesario incrementar el número de contenedores para garantizar el almacenamiento segregado de residuos que potencie su aprovechamiento
5. El programa de almacenamiento prevé las especificidades para garantizar el almacenamiento óptimo de residuos inorgánicos aprovechables que pueden ser comercializados posteriormente en recicladoras autorizadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Avanzini, J. (s.f.). *Concepto y clasificación de los residuos urbanos asimilables* . Recuperado el 23 de Enero de 2017, de https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Educacion_Y_Participacion_Ambiental/Educacion_Ambiental/Educam/Educam_IV/MAU_RU_y_A/rua01.pdf
- Borja , R., & Tigua, J. (2015). *Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Recuperado el 2017 de Enero de 2017, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/88602/D-70061.pdf>
- Campos, G. (2012). *Revista Xihmai Num 7, Vol 13*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3979972.pdf>
- Cardona, M. M. (2007). *Minimización de residuos: una política de gestión ambiental empresarial* . Obtenido de http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/revistalimpia/vol1n2/pl_v1n2_46-57_minimizaci%C3%B3n.pdf
- Diaz, L. (2013). *REDALYC*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Flores, C. B. (2006). *La problemática de los desechos sólidos* . Recuperado el 22 de Enero de 2017, de http://iies.faces.ula.ve/Revista/Articulos/Revista_27/Pdf/Rev27Bustos.pdf
- Guamán, M. (2015). *Repositorio Universidad del Azuay*. Recuperado el 8 de Agosto de 2017, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4399/1/10955.pdf>
- Janini, C. (2014). *Revista Latinoamericana de Enfermagem*. Obtenido de Aplicación de gráficos Nightingale para la evaluación de la heterogeneidad de los residuos sanitarios en un Hospital: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v22n6/es_0104-1169-rlae-3309-2499.pdf
- Manual de Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales* . (2017). Obtenido de <http://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/10/02-Characterizaci%C3%B3n-de-RSM.pdf>
- Ministerio del Ambiente*. (2010). Recuperado el 27 de Enero de 2017, de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>

- Ministerio del Ambiente. (2015). Obtenido de <http://www.vicepresidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2015/08/Resumen-Cadena-de-Gestion-de-Residuos-S%C3%B3lidos.pdf>
- Ordenanza emmaicj-ep. (s.f.). Obtenido de www.emmaicj.gob.ec/.../ORDENANZA%20QUE%20REGULA%20LA%20GESTION...
- Pellón, A., López, M., María del Carmen, E., & Gonzáles, O. (2015). *Revista Scielo*. Obtenido de Propuesta para tratamiento de lixiviados en un vertedero: <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v36n2/riha01215.pdf>
- PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR . (2017). Obtenido de <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>
- Pobea, M. (2015). *La Encuesta*. Obtenido de <http://files.sld.cu/bmn/files/2015/01/la-encuesta.pdf>
- Pueyo, A. (1990). *Criterios para la gestión de residuos sólidos* . Recuperado el 27 de Enero de 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3010845.pdf>
- Rica, U. d. (s.f.). Obtenido de http://kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/11171/tratamiento_desechos.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Rodriguez, A. (2010). *Revsita Electrónica de Sociología*. Recuperado el 4 de Agosto de 2017, de <https://www.uv.mx/sociogenesis/n4/articulos/Rodriguez-Aragon-Avalos-Reutilizacion.pdf>
- Sabal , P. (2005). *Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Recuperado el 27 de Enero de 2017, de http://www.sinia.cl/1292/articles-26270_pol_rsd
- Sáez, A., & Urdaneta, J. (2014). *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe*. Recuperado el 27 de Enero de 2017, de Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe : <http://www.redalyc.org/html/737/73737091009/>
- Solans, X., & Gadea, E. (2015). *Gestión de recursos: clasificación y tratamiento*. Recuperado el 22 de Enero de 2017, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/1043a1054/ntp-1054w.pdf>

Universidad del Norte . (2012). Recuperado el 4 de Agosto de 2017, de
<http://www.uninorte.edu.co/web/gestion-administrativa-y-financiera/centro-de-acopio>

Vaca, L. (2012). *Repositorio Universidad Central del Ecuador*. Recuperado el 27 de Enero de 2017, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/830/1/T-UCE-0008-06.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA ESTUDIANTES

ENCUESTA PARA PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL COLEGIO TÉCNICO SALESIANO SEDE YANUNCAY DE LA CIUDAD DE CUENCA.

Dirección de correo electrónico *

Nombres y apellidos: *

Edad: *

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> 11 | <input type="radio"/> 14 | <input type="radio"/> 17 |
| <input type="radio"/> 12 | <input type="radio"/> 15 | <input type="radio"/> 18 |
| <input type="radio"/> 13 | <input type="radio"/> 16 | |

Sexo: *

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> Masculino | <input type="radio"/> Femenino |
|---------------------------------|--------------------------------|

1. ¿Conoces algunos de los problemas ocasionados por la contaminación por basura o
residuos sólidos?

Si

No

2. ¿Sabías que este es uno de los principales factores que inciden en el calentamiento
global?

Si

No

3. ¿Qué tipo de basura es el que más generas dentro de tu colegio? *

Selecciona todos los que correspondan.

- | | |
|---|--|
| <input type="radio"/> Residuos de comida | <input type="radio"/> Cartón |
| <input type="radio"/> Cáscaras | <input type="radio"/> Botellas plásticas |
| <input type="radio"/> Desechables | <input type="radio"/> Botellas de vidrio |
| <input type="radio"/> Envolturas de alimentos | <input type="radio"/> Latas |
| <input type="radio"/> Papel | <input type="radio"/> Otros |

4. ¿Cuándo llegas a tu Colegio, encuentras tu institución limpia? *
- Si
 - No
5. ¿Cuándo ingresas a tu aula la encuentras limpia? *
- Si
 - No
6. Si te encuentras con basura en alguno de los espacios por donde pasas, ¿Lo recoges para poner en el basurero? *
- Si
 - No
7. ¿En cuál de las siguientes áreas del colegio, crees que hace falta tachos de basura? *
Selecciona todos los que correspondan.
- Aulas
 - Pasillos
 - Oficinas
 - Patio de comidas
 - Baños
 - Áreas verdes
 - Canchas o patios
 - Coliseo
 - Talleres
 - Laboratorios
 - Existen suficientes basureros
8. ¿Crees que es importante la separación de basura? *
- Si
 - No
9. ¿Sabes cómo se clasifica la basura? *
- Si
 - No
10. ¿Qué hace Ud. con el papel usado y cartón? *
Selecciona todos los que correspondan.
- Reutiliza
 - Recicla
 - Deposita en el basurero general
 - Otros

11. ¿Qué hace usted con las botellas de plástico y vidrio? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Reutiliza
- Recicla
- Deposita en el basurero general
- Otros

12. ¿Separa los desechos tecnológicos (Cd's, baterías, pilas, toners, tintas, etc.) del resto de basura? *

- Si
- No

13. En base a las respuestas anteriores, ¿consideras importante generar una cultura de manejo ambiental responsable?

- Si
- No

14. ¿Crees que tu aporte personal ayudaría a mejorar las condiciones ambientales de tu entorno?

- Si
- No

15. ¿Estarías dispuesto a participar en charlas o campañas de concientización ambiental?

- Si Pasa a la pregunta 16.
- No Deja de rellenar este formulario.

16. Si su respuesta fue positiva ¿Por qué medio de comunicación le gustaría recibir información?

Selecciona todos los que correspondan.

- Charlas
- Radio
- Televisión
- Talleres prácticos
- Prensa
- Folletos Informativos
- Correo electrónico
- Redes sociales
- Página Web
- Ninguno

ANEXO 2. FORMATO DE ENCUESTA DOCENTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO

ENCUESTA PARA PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL COLEGIO TÉCNICO SALESIANO SEDE YANUNCAY DE LA CIUDAD DE CUENCA

Dirección de correo electrónico *

Nombre y Apellido: *

Edad: *

Marca solo un óvalo.

- 18 a 25
- 26 a 40
- 41 a 50
- 51 a 65
- Mayores a 65

Sexo: *

- Masculino
- Femenino

1. ¿Conoce usted algunos de los problemas ocasionados por la contaminación por desechos? *
 - Si
 - No
2. ¿Sabía usted que este es uno de los principales factores que inciden en el calentamiento global? *
 - Si
 - No
3. ¿Conoce usted la recolección diferenciada de residuos con la que trabaja la EMAC en la ciudad de Cuenca? *
 - Sí
 - No
4. ¿Por medio de que fuentes ha recibido información sobre el manejo de residuos sólidos? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Información EMAC
- TV
- Radio
- Correo Electrónico
- Prensa
- Redes Sociales
- Página Web
- Otros
- Ninguno
- Opción 10

5. ¿En qué área usted labora?
- Administrativo
 - Aulas, talleres o laboratorios
6. ¿Usted separa los residuos sólidos de acuerdo a sus características dentro de la institución? *
- Si Pasa a la pregunta 10.
 - No Pasa a la pregunta 11.
7. Si su respuesta fue afirmativa ¿Son colocados los residuos en un lugar específico, seguro y saludable? *
- Si
 - No
8. ¿El trabajo que realiza el personal de mantenimiento, en la recolección de residuos sólidos es?: *
- Bueno
 - Regular
 - Malo
9. ¿Qué hace usted con el papel usado y cartón? *
- Selecciona todos los que correspondan.
- Recicla
 - Reutiliza
 - Deposita en el basurero general
 - Otros
10. ¿Qué hace usted con las botellas de plástico y vidrio? *
- Selecciona todos los que correspondan.
- Reutiliza
 - Recicla
 - Deposita en el basurero general
 - Otros
11. ¿Separa los desechos tecnológicos (cartuchos de tinta, toners, pilas, cd's, baterías, etc.), del resto de residuos sólidos? *
- Si
 - No

ANEXO 3. TABULACIÓN DE ENCUESTAS DE ESTUDIANTES

PREGUNTA INFORMATIVA: EDAD

Edades	Porcentajes
18-16	28,2%
16-14	34,7%
14-12	27,9%
12-10	9,2%
Total	100%

Interpretación: Se puede observar que el mayor porcentaje de estudiantes corresponde a las edades de 16 a 14 años

PREGUNTA INFORMATIVA: SEXO

Sexo	Porcentaje
Masculino	77,6%
Femenino	22,4%
Total	100%

Interpretación: El 77,6% de los encuestados son de género masculino, mientras que el 22,4% pertenecen al género femenino.

PREGUNTA N. 1

¿Conoces alguno de los problemas ocasionados por la contaminación por basura o residuos sólidos?	
	Porcentaje
Si	92,5%
No	7,5%
Total	100%

Interpretación: El 92,5% de los estudiantes encuestados aseguran conocer acerca de la contaminación causada por basura o residuos sólidos, mientras que el 7,5% lo desconoce.

PREGUNTA N. 2

¿Sabías que este es uno de los principales factores que inciden en el calentamiento global?	
	Porcentaje
Si	90,7%
No	9,3%
Total	100%

Interpretación: El 90,7% de estudiantes saben a ciencia cierta que la basura o los desechos sólidos son los principales causantes del calentamiento global, un 9,3% no lo sabe.

PREGUNTA N. 3

¿Qué tipo de basura es el que más generas dentro de tu colegio?	Número de veces	Porcentaje
Residuos de comida	204	69,4%
Cáscaras	27	9,2%
Desechables	155	52,7%
Envolturas	179	60,9%
Papel	174	59,2%
Cartón	28	9,5%
Botellas plásticas	194	66,0%
Botellas de vidrio	19	6,5%
Latas	27	9,2%
Otros	76	25,9%

Interpretación: El tipo de basura que se genera en una mayor cantidad son los residuos de comida con un 69,4%, seguido de las botellas plásticas con un 66%, en menor porcentaje están las botellas de vidrio con un 6,5%.

PREGUNTA N. 4

¿Cuándo llegas a tu colegio, encuentras tu institución limpia?	Frecuencia	Porcentaje
Si	311	86,3%
No	49	13,7%
Total	360	100%

Interpretación: Al llegar a la institución, el 86,3% de estudiantes encuentran su institución limpia.

PREGUNTA N.5

¿Cuándo ingresas a tu aula, la encuentras limpia?	Frecuencia	Porcentaje
Si	196	54,4%
No	164	45,6%
Total	360	100%

Interpretación: El 54,4% de estudiantes encuentran su aula limpia, pero también un alto porcentaje no la encuentra limpia, se puede pensar en diferentes falencias como: la inadecuada limpieza, no se usan los tachos de basura para depositar los desechos.

PREGUNTA N.6

Si te encuentras con basura en alguno de los espacios por donde pasas, ¿Lo recoges para poner en el basurero?	Frecuencia	Porcentaje
Si	227	62,9%
No	133	36,7%
Total	360	100%

Interpretación: El 62,9 de los estudiantes encuestados recogen la basura para colocarla en el basurero, mientras que el 36,7% no lo hace, por lo tanto, podemos decir que no hay una cultura de manejo de residuos en las aulas de clase.

PREGUNTA N.7

¿En cuál de las siguientes áreas del colegio, crees que hacen falta tachos de basura?	Número de veces	Porcentaje
Aulas	37	12,6%
Pasillos	51	17,4%
Oficinas	22	7,5%
Patio de comidas	33	11,3%
Baños	57	19,5%
Áreas verdes	136	46,4%
Canchas o patios	85	29,0%
Coliseo	71	24,2%
Talleres	45	15,4%
Laboratorio	27	9,2%
Existen suficientes basureros	135	46,1%

Interpretación: Como nos muestra la figura 10, los estudiantes respondieron: 46,4% en las áreas verdes hace falta más basureros, el 7,5% respondió en las oficinas.

PREGUNTA N. 8

¿Crees que es importante la separación de basura?	Frecuencia	Porcentaje
Si	342	95,2%
No	18	4,8%
Total	360	100%

Interpretación: Para el 95,2% de los estudiantes es importante la separación de la basura

PREGUNTA N.9

¿Sabes cómo se clasifica la basura?	Frecuencia	Porcentaje
Si	295	81,9%
No	65	18,1%
Total	360	100%

Interpretación: La figura 12, nos indica que el 81,9% de los estudiantes conocen como se clasifica la basura, el 18,1% lo desconoce.

PREGUNTA N. 10

¿Qué hace usted con el papel usado y el cartón?	Frecuencia	Porcentaje
Reciclas	127	35,28%
Reutilizas	89	24,72%
Depositadas en el basurero general	118	32,78%
Otros	26	7,22%
Total	360	100,00%

Interpretación: El 35.28% de los estudiantes encuestados recicla el papel y cartón y un 24,72% lo reutiliza.

PREGUNTA N. 11

¿Qué hace usted con las botellas de plástico y vidrio?	Frecuencia	Porcentaje
Reciclas	145	40,28%
Reutilizas	101	28,06%
Depositadas en el basurero general	91	25,28%
Otros	23	6,38%
Total	360	100,00%

Interpretación: El 40,28% de los estudiantes encuestados recicla las botellas de plástico y vidrio y el 28,6% son reutilizadas.

PREGUNTA N.12

¿Separa los desechos tecnológicos (Cd, baterías, pilas, toners, tintas, etc.)?	Frecuencia	Porcentaje
Si	224	62,1%
No	136	37,9%
Total	360	100%

Interpretación: El 62,1% de los estudiantes separa los desechos tecnológicos, mientras que el 37,9% no lo hace, evidenciando que, a pesar de tratar de dar un buen manejo a los desechos tecnológicos aun, no es suficiente, ello puede afectar al medio ambiente.

PREGUNTA N. 13

En base a las respuestas anteriores, ¿Consideras importante generar una cultura de manejo ambiental responsable?	Frecuencia	Porcentaje
Si	351	97,6%
No	9	2,4%
Total	360	100,0%

Interpretación: El 97,6% de los estudiantes consideran importante generar una cultura de manejo ambiental responsable.

PREGUNTA N. 14

¿Crees que tu aporte personal ayudaría a mejorar las condiciones ambientales de tu entorno?	Frecuencia	Porcentaje
Si	317	88%
No	43	12%
Total	360	100%

Interpretación: El 88% de los estudiantes considera que su aporte personal ayudaría a mejorar las condiciones climáticas de su entorno.

PREGUNTA N. 15

¿Estarías dispuesto a participar en charlas o campañas de concientización ambiental?	Frecuencia	Porcentaje
Si	261	72,4%
No	99	27,6%
Total	360	100,0%

Interpretación: El 72,4% de los estudiantes están predispuestos a participar.

PREGUNTA N. 16

Si su respuesta fue positiva ¿Por qué medio de comunicación le gustaría recibir información?	Número de veces	Porcentaje
Charlas	143	50,7%
Redes sociales	136	48,2%
Talleres prácticos	107	37,9%
Televisión	87	30,9%
Folletos informativos	83	29,4%
Página web	78	27,7%
Correo electrónico	57	20,2%
Radio	43	15,2%
Prensa	19	6,7%
Internet	28	9,9%
Ninguno	1	40,0%

Interpretación: Al 50,7% de los estudiantes les gustaría recibir información mediante charlas de concientización ambiental, al 48,2% por medio de redes sociales, mientras que al 6,7% prefiere por la prensa.

ANEXO 4. TABULACIÓN DE ENCUESTA DE DOCENTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO

PREGUNTA INFORMATIVA: EDAD

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18-28	9	10,2%
28-38	36	40,9%
38-48	23	26,1%
48-58	16	18,2%
58-68	2	0,3%
Total	88	100%

Interpretación: El 40,9% del personal docente y administrativo, tienen una edad de 28- 38 años, el 26,1% 38-48 años, en un menor porcentaje 18,2% 48 a 58 años.

PREGUNTA INFORMATIVA: SEXO

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	52	59,1%
Femenino	38	40,9%
Total	88	100%

Interpretación: El 59,1% de los encuestados son de género masculino, mientras que el 40,9% pertenecen al género femenino.

PREGUNTA N. 1

¿Conoce usted algunos de los problemas ocasionados por la contaminación por desechos?	Frecuencia	Porcentaje
Si	84	95.4%
No	4	4,6%
Total	88	100%

Interpretación: El 95, 4% de los docentes y personal administrativo conocen sobre la contaminación causada por desechos, mientras que el 4,6% lo desconoce.

PREGUNTA N. 2

¿Sabía usted que este es uno de los principales factores que inciden en el calentamiento global?	Frecuencia	Porcentaje
Si	84	95.3%
No	4	4,70%
Total	88	100%

Interpretación: El 95,3% de los encuestados conoce a cabalidad que los residuos sólidos y su manejo inadecuado inciden en el calentamiento global, el 4,7% lo desconoce.

PREGUNTA N. 3

¿Conoce usted la recolección diferenciada de residuos con la que trabaja la EMAC en la ciudad de Cuenca?	Frecuencia	Porcentaje
Si	74	84,1%
No	14	15,9%
Total	88	100%

Interpretación: El 84,1 de los encuestados conocen sobre la recolección de basura que lleva a cabo la EMAC actualmente, el 15, 9% lo desconoce, se puede decir que es importante, debido a que se puede replicar este conocimiento a los estudiantes.

PREGUNTA N.4

¿Por medio de que fuentes ha recibido información sobre el manejo de residuos sólidos?	Número de veces	Porcentaje
Información EMAC	50	56,8%
Radio	43	48,9%
Prensa	40	45,5%
Redes sociales	38	43,2%
TV	35	39,8%
Página web	10	11,4%
Correo electrónico	5	5,7%
Otros	15	17%
En talleres en el resto de la institución no existe	5	5,7%
Ninguno	1	1,1%

Interpretación: Los docentes y personal administrativo han recibido información sobre el manejo de residuos sólidos a través de EMAC 56,8%, radio 48,9% radios y en menor porcentaje 5,7% en talleres dentro de la institución.

PREGUNTA N. 5

¿En qué área labora?	Frecuencia	Porcentaje
Aula, talleres, laboratorios	70	79,8%
Administrativo	18	20,2%
Total	88	100%

Interpretación: El 79,8% de los encuestados labora en: aulas, talleres y laboratorios, el 20,2% labora en los departamentos administrativos.

PREGUNTA N.6

¿Usted separa los residuos sólidos de acuerdo a sus características dentro de la institución?	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	39,8%
No	53	60,2%
Total	88	100,0%

Interpretación: El 60,2% de los encuestados responde que separa los residuos sólidos, mientras que el 39,8% no lo hace, a pesar de conocer que los mismos inciden directamente en la contaminación ambiental, aún no existe una concientización sobre este problema.

PREGUNTA N. 7

Si su respuesta fue afirmativa ¿Son colocados los residuos en un lugar específico, seguro y saludable?	Frecuencia	Porcentaje
Si	67	76,3%
No	21	23,7%
Total	88	100%

Interpretación: Se puede observar que el 76,3 de los encuestados colocan en un lugar seguro y específicos sus desechos.

PREGUNTA N. 8

¿El trabajo que realiza el personal de mantenimiento, en la recolección de residuos sólidos es?	Frecuencia	Porcentaje
Bueno	58	65,9%
Regular	27	30,7%
Malo	3	3,4%
Total	88	100%

Interpretación: Se puede observar que el 76,3 de los encuestados colocan en un lugar seguro y específicos sus desechos.

PREGUNTA N. 9

¿Qué hace usted con el papel usado y el cartón?	Frecuencia	Porcentaje
Reciclas	51	57,95%
Reutilizas	24	27,27%
Depositadas en el basurero general	11	12,50%
Otros	2	2,27%
Total	88	100,00%

Interpretación: El 57,95% del personal encuestado recicla el papel y cartón y un 27,27% lo reutiliza.

PREGUNTA N. 10

¿Qué hace usted con las botellas de plástico y vidrio?	Frecuencia	Porcentaje
Reciclas	37	42,05%
Reutilizas	27	30,68%
Depositadas en el basurero general	23	26,14%
Otros	1	1,14%
Total	88	100,00%

Interpretación: El 42,05% de los encuestados recicla las botellas de plástico y vidrio y el 30,68% lo reutilizan.

PREGUNTA N. 11

¿Separa los desechos tecnológicos (Cd, baterías, pilas, toners, tintas, etc.)?	Frecuencia	Porcentaje
Si	51	58,0%
No	37	42,0%
Total	360	100%

Interpretación: El 58% de los encuestados separan los desechos tecnológicos, mientras que el 42% no lo hace, evidenciando que los desechos tecnológicos cada vez son mayores y de esta manera afectan al medio ambiente.

ANEXO 5. REGISTRO DE MUESTREO

PESAJE DE LA BASURA

PESO DIARIO DE RS GENERADOS EN EL COLEGIO TECNICO SALESIANO

FECHA	SIN BAÑOS	CON BAÑOS
MIE-24-MAY	102,39	110,02
JUE-25-MAY	130,22	139,41
LUN-29-MAY	128,97	137,45
MAR-30-MAY	112,36	123,48
MIE-31-MAY	110,90	117,21
JUE-1-JUN	126,15	134,41
VIE-2-JUN	115,45	124,95
LUN-5-JUN	113,79	122,33
MAR-6-JUN	139,07	149,69
TOTAL	1.079,30	1.158,95

VOLUMEN Y DENSIDAD POR COMPONENTE

COMPONENTE	KG	VOLUMEN m3	DENSIDAD
VIDRIO	3,55	0,06	59,17
TETRA PACK	18,72	0,22	85,09
DESCARTABLES	18,28	0,33	55,39
CARTON	12,09	0,24	50,38
ORGANICA	19,85	0,13	152,69
PAPEL	13,66	0,12	113,83
BOTELLAS PLASTICO	5,9	0,08	73,75
BASURA INSERVIBLE	29,8	0,32	93,13

PESO DIARIO DE RS POR SECCIONES

COCINAS DE BARES DE LOS COMEDORES

FECHA	COCINA BAR "LAURA VICUÑA" Kg.	COCINA BAR "MIGUEL MAGONE" Kg.	COCINA BAR "FERINO NAMUNCURA" Kg.
MIE-24-MAY	2,64	5,82	15,1
JUE-25-MAY	3,2	2,82	12,35
LUN-29-MAY	4,5	6,2	19,2
MAR-30-MAY	3,45	5,4	18,5
MIE-31-MAY	3,18	3,2	20,09
JUE-1-JUN	2,7	4,15	8,09
VIE-2-JUN	3,76	4,8	9,36
LUN-5-JUN	5,8	6,45	17
MAR-6-JUN	4,1	4,9	20,45
TOTAL	33,33	43,74	140,14

PATIO DE COMIDAS

FECHA	Kg.
MIE-24-MAY	15,2
JUE-25-MAY	16,35
LUN-29-MAY	15,6
MAR-30-MAY	10,45
MIE-31-MAY	16,91
JUE-1-JUN	18,6
VIE-2-JUN	10,82
LUN-5-JUN	12,19
MAR-6-JUN	14,27
TOTAL	130,39

BAÑOS ESTUDIANTES

FECHA	Kg.
MIE-24-MAY	6,72
JUE-25-MAY	9,19
LUN-29-MAY	8,48
MAR-30-MAY	9,45
MIE-31-MAY	6,31
JUE-1-JUN	8,26
VIE-2-JUN	7,35
LUN-5-JUN	8,54
MAR-6-JUN	9,36
TOTAL	73,66

BAÑOS OFICINAS

FECHA	Kg.
MIE-24-MAY	0,91
JUE-25-MAY	
LUN-29-MAY	
MAR-30-MAY	1,67
MIE-31-MAY	
JUE-1-JUN	
VIE-2-JUN	2,15
LUN-5-JUN	
MAR-6-JUN	1,26
TOTAL	5,99

CANCHAS Y PATIOS

FECHA	Kg.
MIE-24-MAY	28,35
JUE-25-MAY	32,4
LUN-29-MAY	45,2
MAR-30-MAY	27,38
MIE-31-MAY	30,69
JUE-1-JUN	48,8
VIE-2-JUN	24,18
LUN-5-JUN	32,56
MAR-6-JUN	25,87
TOTAL	295,43

AULAS

FECHA	Kg.
MIE-24-MAY	19,98
JUE-25-MAY	18,53
LUN-29-MAY	20,63
MAR-30-MAY	20,27
MIE-31-MAY	18,24
JUE-1-JUN	19,6
VIE-2-JUN	19,28
LUN-5-JUN	21,79
MAR-6-JUN	20,23
TOTAL	178,55

PASILLOS

FECHA	Kg.
MIE-24-MAY	15,3
JUE-25-MAY	17,22
LUN-29-MAY	17,64
MAR-30-MAY	15,87
MIE-31-MAY	18,59
JUE-1-JUN	13,39
VIE-2-JUN	15,45
LUN-5-JUN	18
MAR-6-JUN	14,64
TOTAL	146,10

OFICINAS

FECHA	Kg.
MIE-24-MAY	
JUE-25-MAY	2,85
LUN-29-MAY	
MAR-30-MAY	3,4
MIE-31-MAY	
JUE-1-JUN	2,18
VIE-2-JUN	
LUN-5-JUN	
MAR-6-JUN (CON PAPEL PARA RECICLAJE)	9,45
TOTAL	17,88

TALLERES Y LABORATORIOS

FECHA	Kg.
MIE-24-MAY	
JUE-25-MAY	24,5
LUN-29-MAY	
MAR-30-MAY	7,64
MIE-31-MAY	
JUE-1-JUN	8,64
VIE-2-JUN	27,8
LUN-5-JUN	
MAR-6-JUN	25,16
TOTAL	93,74

ANEXO 6. PRESUPUESTOS

PRESUPUESTO PROGRAMA DE CAPACITACION

INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR U.	VALOR TOTAL
PREMIOS	GLOBAL	1	300,00	300,00
DISEÑADOR GRAFICO	GLOBAL	1	100,00	100,00
IMPRESIÓN DE AFICHES	UNIDAD	50	5,00	250,00
			SUBTOTAL	650,00

PRESUPUESTO PROGRAMA DE SEGREGACION

INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR U.	VALOR TOTAL
CONTENEDORES (1m	UNIDAD	20	20,00	400,00
FUNDAS PLASTICAS AZULES	PAQUETE 100 UNIDADES	12	10,00	120,00
FNDAS PLASTICAS NEGRAS	PAQUETE 100 UNIDADES	24	10,00	240,00
			SUBTOTAL	760,00

PRESUPUESTO PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

INSUMO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR U.	VALOR TOTAL
ADECUACION DE BODEGA PARA ALMACENAR RS	GLOBAL	1	100,00	100,00
IMPRESIONES DE REGISTROS	GLOBAL	1	100,00	100,00
			SUBTOTAL	200,00

ANEXO 7. ARCHIVO FOTOGRÁFICO





ANEXO 8. INFORMACIÓN PARA PROGRAMAS DE CAPACITACION Y SEGREGACIÓN

DESECHOS FUNDA CELESTE (Reciclables)

- Plásticos rígidos y duros: Utensilios de cocina, tachos plásticos, armadores de ropa, restos de muebles, platos plásticos, jabs, juguetes, cajas de CD's y otros.
- Envases plásticos y cubiertos: Botellas de gaseosas, envases de yogurt, envases de jugos, shampoo, cosméticos, cubiertos de plástico, botellones, tarrinas, piolas y otros.
- Plásticos Suaves: Fundas plásticas de halar, fundas de leche, fundas de alimentos, plásticos para empacar alimentos o bebidas, plásticos para envolver maletas y otros.
- Papel y cartón: Cuadernos, libros, revistas periódicos, cajas, bandejas de huevos, fundas de cemento envases tetra pack papel picado y otros.
- Chatarra y artículos electrónicos.- Piezas de cobre, bronce o aluminio como: alambres, enseres metálicos de cocina, ollas, cucharas, electrodomésticos y otros.
- Aluminios y latas: envases de aerosol, envolturas papel aluminio, envases de alimentos, latas de bebidas, y otros. (EMAC EP)

DESECHOS FUNDA NEGRA (No Reciclables)

- Restos orgánicos y de alimentos: Cáscaras de vegetales y frutas, restos de alimentos y desechos de animales.
- Vajilla y empaques descartables: Tarrinas, platos, vasos, sorbetes, empaques de tortas y envases descartables de espuma flex.
- Basura de baño: Papel higiénico pañales desechables, toallas higiénicas tubos de pasta dental, afeitadoras.
- Restos inertes: Colillas de tabaco, restos de cerámica, madera, tela, polvo y basura de barrido
- Fundas plásticas ruidosas: Fundas plásticas de polietileno - ruidosas como: snacks, fideos, envolturas de golosinas. (EMAC EP)

Concientización

Por medio de difusión y campañas de concientización con respecto a materiales que se utilizan en nuestro diario vivir se tomará conciencia sobre la importancia de reciclar y de disponer cada residuo sólido que se genera en el lugar correcto, para evitar mayor contaminación del medio ambiente.

SAQUE LA FUNDA CELESTE
DEPENDIENDO DE SU HORARIO DE RECOLECCIÓN.

Todos los ciudadanos estamos obligados a almacenar y desechar diferencialmente los residuos y desechos sólidos, es decir a utilizar la funda celeste para los residuos reciclables y la funda negra para los basuras, así como cumplir con los horarios y días de recolección establecidos por EMAC. Es quien impone multas entre \$5 y \$100 dólares por el incumplimiento de la ordenanza municipal vigente.

LUNES Funda negra	MÉRCOLES Funda negro y celeste	VIERNES Funda negro
MARTES Funda negro	MIÉRCOLES Funda negro y celeste	SÁBADO Funda negro

MANUAL DE RECICLAJE

RESTOS GOMADOS Y DE ALIMENTOS	VALLA Y ENVOLVEDORES DECAJONES	EN LA FUNDA NEGRA DEBEMOS COLOCAR	EN LA FUNDA CELESTE DEBEMOS RECICLAR	PLÁSTICOS RECICLOS DUREOS	ENVASES Y CUBIERTOS	PLÁSTICOS SUAVES	ALUMINIOS Y LATAS	CHUBASCOS Y ARTÍCULOS ELECTRÓNICOS	PAPEL, CARTÓN Y TETRAPACK	¡IMPORTANTE!
Chorros de sopapas y fritos, restos de alimentos y desechos de animales.	Tarimas, pedos, vasos, sobados, compagos de botas y otros desechos de esparto.	UTILICE FUNDAS NEGRAS PARA RECICLAR PARA DEPOSITAR TODOS LOS RESIDUOS NO RECICLABLES GENERADOS EN SU HOGAR.	PLÁSTICOS RECICLOS DUREOS	Utensilios de metal, tallas plásticas, aparatos eléctricos, vasos de aluminio, peltos plásticos, platos, juguetes, jugos de CD y otros.	Envases de procesos, envases de yogurt, envases de jugos, envases de bebidas, envases de leche, botellas, platos, platos, platos y otros.	Fundas plásticas de botella, botellas de leche, botellas de agua, botellas de plástico, botellas de aluminio y otros.	Envases de aluminio, papel aluminio, envases de aluminio, envases de aluminio, envases de aluminio, envases de aluminio, envases de aluminio y otros.	Chubascos, televisores, computadoras, celulares, cámaras, cámaras, cámaras, cámaras, cámaras, cámaras y otros.	Paños de papel, papel aluminio, papel aluminio, papel aluminio, papel aluminio, papel aluminio, papel aluminio y otros.	Evite los residuos de vidrio, papel, cartón o plástico y evitar el reciclaje y colgarlos dentro de un caja de cartón para evitar el peligro de lesiones al personal de recolección. Además puede depender en los tipo de desechos en los tipo de residuos de los que se recolectan en la ciudad.

TIPO DE DESECHOS Y SU DEGRADACIÓN



Papel 54% de recuperación. La recuperación de una tonelada de papel evita el corte aproximadamente de 17 árboles. El reciclado se consigue utilizando el desecho de papel como materia prima. Se tritura el papel usado, se añade agua, se aplican los diferentes sistemas de depuración, se blanquea, se pasa, se separa por rodillos, se seca y se corta. (Paniagua, 2011)



Aluminio 38% de recuperación El reciclar aluminio, se ahorra hasta un 90% de la energía necesaria para producirlo utilizando como materia prima la mineral bauxita. (Paniagua, 2011)



Vidrio 20% de recuperación En la recuperación del vidrio para reciclar es necesario eliminar los materiales extraños, tales como tapas de metal. La mezcla de vidrio derretido se vierte en moldes y, por medio de aire comprimido o presión, adquiere su forma. (Paniagua, 2011)



Restos de comida 42% de recuperación Una forma cada vez más popular de tratar los desperdicios de los jardines, como hojas y hierbas, y los restos de comida es la preparación del compost (humus) que sirve como fertilizante orgánico o para formar el suelo. (Paniagua, 2011)



Telas Recuperación mínima Su tiempo de descomposición natural es de 6 meses a 1 año. Las telas se muelen y utilizan para fortalecer los productos de papel reciclado. (Paniagua, 2011)