

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

**“ANÁLISIS DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS  
GENERADOS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
DEL LITORAL - CAMPUS GUSTAVO GALINDO NÚCLEO DE  
INGENIERÍAS”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO CIVIL**

Presentado por:

José Alejandro Cedeño Mendoza

Luis Armando Vilca Moreno

Guayaquil – Ecuador

2015

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres: José Cedeño  
Cadena y Marjorie Mendoza  
Gómez, y familia por su apoyo,  
consejos, y ánimos durante la  
realización de mis estudios

José Alejandro Cedeño  
Mendoza.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres: Armando Vilca Molina y Victoria Moreno Torres, mis hermanos: Rosario, Génesis y Santiago, y familia en general por su apoyo incondicional en la realización de mis estudios.

Luis Armando Vilca Moreno

## DEDICATORIA

Dedicado a Dios todopoderoso  
que me cuida y protege en mi  
diario vivir, mis padres: José  
Cedeño Cadena y Marjorie  
Mendoza Gómez, por su eterno  
amor y sacrificio.

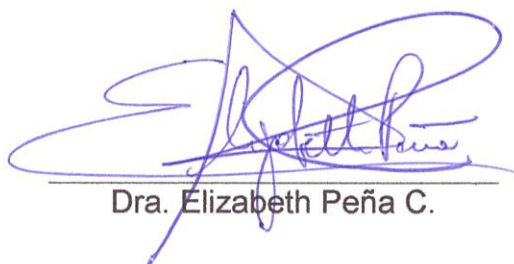
José Alejandro Cedeño  
Mendoza

## **DEDICATORIA**

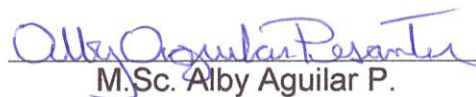
Este trabajo va dedicado primeramente a Dios, el guía de mi vida y la Virgen María, quién me protege en todo momento; seguidamente a mis padres Armando y Victoria por todo su amor, sacrificio y apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria académica.

Luis Armando Vilca Moreno

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Dra. Elizabeth Peña C.



M.Sc. Alby Aguilar P.



Ph.D. Carlos Rodríguez

## DECLARACIÓN EXPRESA

- La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



---

José Alejandro Cedeño Mendoza



---

Luis Armando Vilca Moreno

# RESUMEN

El presente trabajo de investigación consiste en determinar la Caracterización y la Tasa de Generación de Desechos Sólidos No Peligrosos en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Campus Gustavo Galindo Núcleo de Ingenierías. Investigaciones previas siguieron una metodología de entrevistas a dueños de bares y comedores para estimar dichos parámetros, más no de una manera determinista. Mediante un muestreo de 12 días realizados a 8 estaciones de muestreo, ubicadas y seleccionadas estratégicamente, se separaron y pesaron los desechos sólidos en tres categorías principales: Orgánicos; Plástico y Vidrio; y Papel y Cartón.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis estadístico por día y por estación individual y global, para determinar la facultad que más desechos sólidos generaba así como el tipo de residuo sólido generado en mayor proporción. La hipótesis del trabajo se basa en conocer si los estudiantes colaboran en el manejo de los desechos sólidos, mediante una encuesta realizada a una muestra estratificada, representativa de las diferentes facultades. Mediante el software estadístico IBM - SPSS 20 Statistics y Microsoft Excel se realizó un análisis univariado y bivariado.



# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	viii
ÍNDICE GENERAL .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
ÍNDICE DE FOTOS .....	xx
ABREVIATURAS.....	xxi
SIMBOLOGÍA.....	xxii
CAPÍTULO I .....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Antecedentes .....	3
1.3. Justificación .....	5
1.4. Objetivos .....	6
1.4.1. Objetivo General .....	6
1.4.2. Objetivos Específicos.....	6
1.5. Hipótesis .....	6
CAPÍTULO II.....	7

2.	MARCO TEÓRICO .....	7
2.1.	Desechos Sólidos .....	7
2.1.2	Desechos Sólidos según su peligrosidad.....	8
2.2.	Desechos sólidos en el Ecuador .....	9
2.2.1	Estadísticas Nacionales de Residuos sólidos .....	10
2.2.2	Caracterización de los residuos sólidos en el Ecuador .....	16
2.2.3	Residuos Sólidos en Guayaquil .....	16
2.2.4	Estadísticas de Guayaquil de Residuos sólidos.....	19
2.2.5	Residuos sólidos en la Escuela Superior Politécnica del Litoral .....	24
2.3.	Fuentes de generación de desechos sólidos .....	27
2.4.	Segregación en la fuente .....	27
2.5.	Manejo de los desechos sólidos .....	28
2.5.1	Recolección de Desechos Sólidos .....	29
2.5.2	Transferencia y Transporte .....	30
2.5.3.	Disposición Final .....	30
2.6.	Legislación Ambiental .....	33
2.6.1	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente.....	35

2.6.2	Plan Nacional del Buen Vivir .....	38
2.6.3	Ordenanzas Municipales de la ciudad de Guayaquil .....	39
2.7.	Disposiciones finales .....	41
CAPÍTULO III.....		44
3.	METODOLOGÍA.....	44
3.1.	Determinación de los puntos de muestreo.....	44
3.2.	Análisis de Contenedores .....	46
3.3.	Proceso de muestreo de los desechos sólidos .....	48
3.4.	Análisis estadístico de las muestras de los desechos sólidos	50
3.5.	Encuesta a los estudiantes .....	50
3.5.1	Planteamiento de la encuesta .....	51
3.5.2	Determinación de Población Objetivo .....	51
3.5.3	Formulación del cuestionario .....	52
3.5.4	Determinación del tipo de muestreo.....	52
3.5.5	Determinación del tamaño de la muestra.....	52
3.5.6	Recolección de datos.....	54
3.5.7	Procesamiento de datos .....	54
3.5.8	Análisis de datos .....	55
3.5.9	Conclusiones.....	55

CAPÍTULO IV .....	57
4. ANÁLISIS DE DATOS .....	57
4.1. Muestreo de los desechos sólidos .....	57
4.2. Análisis individual de las estaciones .....	58
4.2.1. Estación 1 .....	58
4.2.2. Estación 2 .....	62
4.2.3. Estación 3 .....	66
4.2.4. Estación 4 .....	70
4.2.5. Estación 5 .....	74
4.2.6. Estación 6 .....	78
4.2.7. Estación 7 .....	82
4.2.8. Estación 8 .....	86
4.3. Análisis general de las Estaciones de muestreo en estudio ..	90
4.4. Análisis por días de muestreo .....	92
4.5. Tasa de generación diaria de desechos sólidos .....	96
4.6. Análisis de entrevista a los estudiantes .....	98
4.6.1 Análisis de tipo Univariado .....	98
4.6.2 Análisis de tipo Bivariado .....	105
CAPÍTULO V .....	128

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	128
5.1.	Conclusiones .....	128
5.1.1	Tasa de generación y caracterización.....	128
5.1.2	Encuestas a los estudiantes .....	130
5.2.	Recomendaciones .....	133
5.2.1	Tasa de generación y caracterización.....	133
5.2.2	Encuesta a los estudiantes .....	134
	ANEXOS .....	
	ANEXO I Tablas Análisis de Desechos Sólidos .....	
	ANEXO II Tablas Encuesta a Estudiantes.....	
	ANEXO III Gráficos Encuesta a Estudiantes .....	
	ANEXO IV Entrevista al Gerente Jurídico .....	
	ANEXO V Entrevista al Director de Servicios Generales .....	
	ANEXO VI Preguntas Realizadas a Estudiantes .....	
	ANEXO VII Base de datos cuestionario a estudiantes. ....	
	ANEXO VIII Formulario Módulo Prácticas Ambientales- Dic 2012. ....	
	BIBLIOGRAFÍA.....	

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Clasificación de los desechos sólidos .....	8
Tabla II de frecuencia de la variable existen recipientes de depósito diferenciado de la basura a nivel nacional.....	11
Tabla III de frecuencia de la variable guarda los desechos sólidos a nivel nacional .....	12
Tabla IV de frecuencias de la variable Clasificación de los desechos sólidos a nivel nacional .....	13
Tabla V de frecuencia de la variable Conoce lugares en los cuales haya estaciones de reciclaje a nivel nacional.....	14
Tabla VI de frecuencia de la variable Capacitación referente a mejorar los hábitos ambientales.....	15
Tabla VII Composición de los desechos sólidos en el Ecuador .....	16
Tabla VIII Composición de los desechos Sólidos .....	18
Tabla IX de frecuencia de la variable existen recipientes de depósito diferenciado de la basura en la ciudad de Guayaquil .....	19
Tabla X de frecuencia de la variable guarda los desechos sólidos en la ciudad de Guayaquil .....	20
Tabla XI de frecuencias de la variable Clasificación de los desechos sólidos en la ciudad de Guayaquil .....	21

Tabla XII de frecuencia de la variable Conoce lugares en los cuales haya estaciones de reciclaje en la ciudad de Guayaquil .....	22
Tabla XIII de frecuencia de la variable Capacitación referente a mejorar los hábitos ambientales en la ciudad de Guayaquil.....	23
Tabla XIV Plan nacional del buen vivir Objetivo 7.....	39
Tabla XV Ordenanzas municipales de la ciudad de Guayaquil .....	41
Tabla XVI Ubicación de los puntos de muestreo Fuente: Los Autores .....	46
Tabla XVII Número de estudiantes por Facultad .....	47
Tabla XVIII Participación de los estudiantes en la muestra .....	53
Tabla XIX Máximos y mínimos por categoría Estación 1 .....	59
Tabla XX Máximos y mínimos por categoría Estación 2.....	63
Tabla XXI Máximos y mínimos por categoría Estación 3.....	67
Tabla XXII Máximos y mínimos por categoría Estación 4.....	71
Tabla XXIII Máximos y mínimos para categorías Estación 5 .....	75
Tabla XXIV Máximos y mínimos por categoría Estación 6 .....	79
Tabla XXV Máximos y mínimos por categoría Estación 7 .....	83
Tabla XXVI Máximos y mínimos por categoría Estación 8 .....	87
Tabla XXVII Posición de las estaciones según su generación .....	91
Tabla XXVIII Máximos porcentajes de caracterización por categoría .....	92
Tabla XXIX Máximos y mínimos por categorías por día de muestreo .....	94
Tabla XXX Porcentajes distribución conjunta Facultad vs Pregunta 1.....	107
Tabla XXXI Distribución condicional de Facultad dado Pregunta 1 .....	108

Tabla XXXII Distribución condicional de Pregunta 1 dado Facultad .....	109
Tabla XXXIII Porcentajes distribución conjunta Facultad vs Pregunta 2.....	111
Tabla XXXIV Distribución condicional de Facultad dado Pregunta.....	112
Tabla XXXV Distribución condicional de Pregunta 2 dado Facultad.....	114
Tabla XXXVI Porcentajes distribución conjunta Facultad vs Pregunta 5 ....	115
Tabla XXXVII Distribución condicional Facultad dado Pregunta 5.....	116
Tabla XXXVIII Distribución condicional Pregunta 5 dado Facultad.....	118
Tabla XXXIX Porcentajes distribución conjunta Pregunta 1 vs Pregunta 2	120
Tabla XL Distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 2 .....	121
Tabla XLI Distribución condicional Pregunta 2 dado Pregunta 1 .....	122
Tabla XLII Porcentajes distribución conjunta Pregunta 1 vs Pregunta 5.....	124
Tabla XLIII Distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 5 .....	125
Tabla XLIV Distribución condicional Pregunta 5 dado Pregunta 1 .....	127



# ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Porcentaje de los desechos sólidos en la ciudad de Guayaquil ...	18
Gráfico 2	Serie temporal días de muestreo por material Estación 1 .....	59
Gráfico 3	Caracterización Estación 1 .....	60
Gráfico 4	Serie temporal peso total por día Estación 1 .....	61
Gráfico 5	Serie temporal días de muestreo Estación 2 .....	63
Gráfico 6	Caracterización Estación 2 .....	64
Gráfico 7	Serie temporal peso total por día Estación 2 .....	65
Gráfico 8	Serie temporal días de muestreo por material Estación 3 .....	67
Gráfico 9	Caracterización Estación 3 .....	68
Gráfico 10	Serie temporal peso total por día Estación 3 .....	69
Gráfico 11	Serie temporal días de muestreo por material Estación 4 .....	71
Gráfico 12	Caracterización Estación 4 .....	72
Gráfico 13	Serie temporal peso total por día Estación 4 .....	73
Gráfico 14	Serie temporal días de muestreo por material Estación 5 .....	75
Gráfico 15	Caracterización Estación 5 .....	76
Gráfico 16	Serie temporal peso total por día Estación 5 .....	77
Gráfico 17	Serie temporal días de muestreo por material Estación 6 .....	79
Gráfico 18	Caracterización Estación 6 .....	80
Gráfico 19	Serie temporal peso total por día Estación 6 .....	81
Gráfico 20	Serie temporal días de muestreo por material Estación 7 .....	83

Gráfico 21 Caracterización estación 7 .....	84
Gráfico 22 Serie temporal peso total por día estación 7 .....	85
Gráfico 23 Serie temporal días de muestreo por material Estación 8.....	87
Gráfico 24 Caracterización Estación 8.....	88
Gráfico 25 Serie temporal peso total por día Estación 8.....	89
Gráfico 26 Barras de peso por Estación .....	90
Gráfico 27 Caracterización de los desechos sólidos por Estación.....	91
Gráfico 28 Serie temporal días de muestreo por material total .....	93
Gráfico 29 Serie temporal filtrada días de muestreo por material total .....	94
Gráfico 30 Barras de peso total por día .....	95
Gráfico 31 Caracterización de los desechos sólidos por día .....	95
Gráfico 32 Caracterización de los desechos sólidos generados en ESPOL	96
Gráfico 33 Barras de frecuencia Pregunta 1 .....	99
Gráfico 34 Barras de frecuencia Pregunta 2.....	100
Gráfico 35 Barras de frecuencia Pregunta 3.....	101
Gráfico 36 Barras de frecuencia Pregunta 4 .....	102
Gráfico 37 Barras de frecuencia Pregunta 5.....	104
Gráfico 38 Barra de frecuencia Pregunta 6.....	105
Gráfico 39 Barras de distribución condicional de Facultad dado Pregunta 1 .....	108
Gráfico 40 Barras de distribución condicional de Pregunta 1 dado Facultad .....	110

Gráfico 41 Barras de distribución condicional de Facultad dado Pregunta 2	
.....	113
Gráfico 42 Barras de distribución condicional de Pregunta 2 dado Facultad	
.....	114
Gráfico 43 Barras de distribución condicional Facultad dado Pregunta 5..	117
Gráfico 44 Barras de distribución condicional Pregunta 5 dado Facultad..	119
Gráfico 45 Barras de distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 2	
.....	121
Gráfico 46 Barras de distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 2	
.....	122
Gráfico 47 Barras en distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 5	
.....	125
Gráfico 48 Barras de distribución condicional Pregunta 5 dado Pregunta 1	
.....	127

# ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 Tipos de contenedores .....	45
Foto 2 Estaciones de muestreo .....	49
Foto 3 Balanza para pesaje de muestras .....	50
Foto 4 Estudiantes resolviendo el cuestionario.....	54

## ABREVIATURAS

AAA	Autoridad Ambiental de Aplicación
AAN	Autoridad Ambiental Nacional
AAAr	Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable
AAAc	Autoridad Ambiental de Aplicación Cooperante
DAMCSE	Dirección de Aseo Cantonal Mercados y Servicios Especiales de Guayaquil
ENEMDU	Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
EPA	Agencia de Protección Medioambiental de EEUU
FCNM	Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas
FCSH	Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas
FICT	Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
FIEC	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
FIMCBOR	Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas. Oceánicas y Recursos Naturales
FIMCP	Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
R.O.L	Proyecto de Reciclaje de la FICT
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria, Medio Ambiente
UTM	Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator

# SIMBOLOGÍA

”	pulgadas
kg	kilogramo
m	metro
m <sup>3</sup>	metro cúbico
ton	tonelada

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Introducción

El incremento constante de la población y la continua expansión de las zonas urbanas y rurales, provoca un notable aumento en la tasa de generación de residuos sólidos. Esto conlleva a cuestionar si se está efectuando un correcto tratamiento a los desechos sólidos generados dentro del país, dentro de la ciudad, o en nuestro entorno de trabajo.

¿Se podría reducir la tasa de generación de los desechos sólidos?,

¿Todos los desechos sólidos que se generan son reutilizables?,

¿Nuestra comunidad posee el conocimiento sobre la disposición final de los desechos sólidos?

Desde el año 2002 hasta el 2010 la situación a nivel nacional no había variado significativamente, de un total de 221 municipios, 160 disponían sus desechos en botaderos a cielo abierto. Perjudicando y contaminando los recursos suelo, agua y aire; con la consiguiente afectación a la salud de la población y en especial de los grupos de minadores que trabajaban en condiciones inadecuadas (Ambiente, 2014). Este tipo de disposición final de los desechos evita llevar un control adecuado de los porcentajes de los diferentes tipos de residuos sólidos.

Los propósitos principales de un óptimo manejo de los desechos sólidos son: garantizar el derecho a vivir en un ambiente sano, proteger el medio ambiente de contaminantes peligrosos que mermen su capacidad de autorregulación, emplear mecanismos de tratamiento de desechos sólidos con bajo impacto sobre los suelos (landfills, rellenos sanitarios) y recursos empleados. Además de armonizar la economía del país a través de empresas dedicadas a la disposición de los residuos sólidos. (Henry R.K., 2006)



## **1.2. Antecedentes**

La Escuela Superior Politécnica del Litoral junto con Toni S.A en el 2012 empezó un proyecto denominado Huella Ecológica, en el cual se considera un plan de reciclaje, y partiendo de estos productos reciclados obtener nuevos productos (papel reciclado, compostaje, entre otros).

Este proyecto permite abastecer de compostaje al bosque protector, reduce la acumulación de desechos sólidos orgánicos y provee de almacenamiento de plásticos y cartones en galpones para su posterior venta a recicladoras. El proyecto Huella Ecológica establece visitas guiadas por estudiantes voluntarios a las instalaciones, en donde a los visitantes se les informa sobre la huella ecológica, cuales son los objetivos del programa y cómo reducir el impacto del ser humano en el medio ambiente.

Todo esto forma parte del plan de manejo del bosque protector, el mismo que está vigente desde hace más de 3 décadas. Actualmente está siendo modificado para ser publicado y ejecutado cuando esté terminado.

El mismo año en la Facultad de Ingenierías en Ciencias de la Tierra se inicia el programa mi R.O.L en la FICT cuya finalidad es brindar una mejor disposición a los desechos sólidos generados. Así como la reducción del consumo de agua embotellada, instalando dispensadores de agua filtrada y gestionando la entrega de termos plásticos a los estudiantes de dicha facultad.

El plan fue acogido de gran manera en sus inicios, una gran parte de los estudiantes de esta facultad poseía y utilizaba estos termos. Actualmente no se los están utilizando, sin embargo los dispensadores siguen funcionales y siguen colaborando a reducir la generación de botellas plásticas.

### **1.3. Justificación**

En el Ecuador existe una gran necesidad de proveer un correcto tratamiento a los desechos sólidos, debido al impacto que los mismos suponen sobre el medio ambiente. El presente trabajo busca determinar la tasa de generación y caracterización de los diferentes tipos de desechos sólidos no peligrosos que se generan en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, tales como: residuos orgánicos, vidrio, plástico, papel, cartón y otros.

Con los datos obtenidos de la investigación se evaluará si el manejo de los desechos sólidos dentro del campus es el adecuado, si no lo fuere se proveerá de soluciones a corto, mediano o largo plazo, así como un análisis de la influencia del aspecto económico, social y cultural en la tasa de generación de los residuos sólidos.

Dentro del Campus Gustavo Galindo se encuentran tachos recolectores para los diferentes tipos de desechos, agrupados de la siguiente manera: orgánicos, vidrio y plástico, papel, cartón y lata, sin embargo no se conoce si los mismos están siendo utilizados adecuadamente, por lo tanto es pertinente evaluar si existe segregación en la fuente.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Determinar la tasa de generación y caracterización de los diferentes tipos de residuos sólidos no peligrosos que se generan en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Campus Gustavo Galindo Núcleo de Ingenierías.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

Evaluar la tasa de generación diaria y caracterización de los desechos sólidos generados en ESPOL y compararlos con los generados en Guayaquil y en el Ecuador.

Definir los tipos de desechos sólidos no peligrosos generados en mayor proporción.

Determinar si existe segregación en la fuente y evaluar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos dentro del Campus Gustavo Galindo.

## **1.5. Hipótesis**

Los estudiantes de la ESPOL colaboran en el manejo de los desechos sólidos generados dentro del campus universitario.

# **CAPÍTULO II**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Desechos Sólidos**

Los desechos sólidos se definen como aquellas materias o productos generados como consecuencia de cualquier actividad o proceso productivo, ya sea físico, químico o biológico, que no alcanzan ningún valor económico (Meneses, 2009), los desechos sólidos se clasifican según:

<b>Naturaleza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Físico</li> <li>• Químico</li> <li>• Biológico</li> </ul>
<b>Origen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólidos Urbanos</li> <li>• Industriales</li> <li>• Agrícolas y ganaderos</li> <li>• Mineros</li> <li>• Transporte</li> <li>• Hospitalarios</li> <li>• Construcción</li> <li>• Radiactivos</li> </ul>
<b>Peligrosidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inerte</li> <li>• Peligroso</li> <li>• No Peligroso</li> </ul>

Tabla I Clasificación de los desechos sólidos  
Fuente: (Meneses. 2009)

### 2.1.2 Desechos Sólidos según su peligrosidad

Son aquellos residuos que representan un peligro o determinado nivel de riesgo para cualquier ser vivo, especialmente el ser humano o para el medio ambiente (Meneses, 2009).

Según la Agencia de Protección Medioambiental (EPA), organismo de los Estados Unidos, este tipo de residuos pueden poseer algunas de las siguientes características:

- Difícil degradabilidad y persistencia donde se ha vertido
- Efectos nocivos debido a la acumulación
- Posibilidad de sufrir transformaciones biológicas
- Elevado contenido de componentes tóxicos

## **2.2. Desechos sólidos en el Ecuador**

En nuestro país existe muy poco control con lo que respecta al tratamiento de los desechos sólidos, por esta razón no se constan con registros y datos reales del gasto sólido producido en el Ecuador.

Desde el año 2002 hasta el 2010 la situación a nivel nacional no había variado significativamente, de un total de 221 municipios, 160 disponían sus desechos sólidos en botaderos a cielo abierto. De esta manera, perjudican y contaminan los recursos suelo, agua y aire; con la consiguiente afectación a la salud de la población y en especial de los grupos de minadores que trabajaban en condiciones inadecuadas. Los restantes 61 municipios, presentaban un manejo de sus desechos con insuficientes criterios técnicos, en sitios de disposición final parcialmente controlados (Ambiente, 2014).

La información actual sobre la cultura ambiental, se basa mayormente en datos estadísticos, siendo esta información poco objetiva debido a su origen mediante censos y más no por un control diario.

### **2.2.1 Estadísticas Nacionales de Residuos sólidos**

En diciembre del 2012 se realizó una Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental. Esta provee información respecto a la gestión de residuos sólidos. Se analizarán las preguntas desde el número 11 hasta el 16, las cuales evalúan las facilidades para la realización de segregaciones de la fuente, la cultura de la limpieza y disposición final de los desechos sólidos en las viviendas de las familias ecuatorianas a nivel nacional por familia de manera general.



**Pregunta número 11 En su barrio o sector existen recipientes para el depósito diferenciado de la basura.**

Mediante esta pregunta podemos conocer si existen las facilidades para la realización segregación de la fuente a nivel nacional. 3'686,078(tres millones seiscientos ochenta y seis mil setenta y ocho) encuestados respondieron de manera negativa a este cuestionamiento, el cual representa un 93.3% del total de encuestados. Podemos determinar que no existen lugares para realizar una adecuada separación de residuos sólidos, lo cual se reflejará con un menor índice de reuso de los materiales o desechos generados en cada hogar.

Nacional	Existen recipientes para el depósito diferenciado de la basura		
	Si	No	Total
Absolutos	265,191	3,686,078	3,951,268
Porcentaje	6.7%	93.3%	100%

Tabla II de frecuencia de la variable existen recipientes de depósito diferenciado de la basura a nivel nacional  
Fuente: INEC-ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

**En la Pregunta número 12 En su rutina diaria o de algún miembro de su familia, guarda los desechos (en fundas, cartera, bolsillo, etc.) Que produce para depositarla posteriormente en un basurero.**

Podemos observar que 1'689,612 (un millón seiscientos ochenta y nueve mil seiscientos doce) del total de los encuestados, respondió de manera afirmativa, lo cual representa un 42.8% de los entrevistados, mientras que 2'261,657 (dos millones doscientos sesenta y un mil seiscientos cincuenta y siete) contestaron de manera negativa, lo cual equivale al 57.2%. Este dato da a conocer la cultura de limpieza y disposición final de desechos de tipo diario. Las negaciones indican que el 57.2% (porcentaje que representa una mayoría) coloca los desechos de su rutina diaria en lugares no adecuados para la recolección y una posterior disposición final del desecho.

Nacional	Guarda los desechos		
	Si	No	Total
Absolutos	1,689,612	2,261,657	3,951,268
Porcentaje	42.8%	57.2%	100%

Tabla III de frecuencia de la variable  
guarda los desechos sólidos a nivel nacional

Fuente: INEC – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

**En la Pregunta número 13 En su hogar clasifican los desechos de:**

En esta sección observamos que de 3'951,268 (tres millones novecientos cincuenta y un mil doscientos sesenta y ocho) de encuestados, un gran porcentaje no realiza clasificación de sus desechos sólidos. Según la encuesta solo el 20.7% de los encuestados realiza la separación del papel, el 25.4% clasifica los plásticos y solamente el 20.4% realiza una clasificación de los desechos sólidos.

La media de clasificación de desechos sólidos es de 22.17% por lo tanto el 77.83% de los residuos no son clasificados generados en el país no son tratados, este 22.17% no garantiza que en su disposición final sea reutilizados o reciclados

Nacional	Clasificación de los Desechos								
	Papel			Plástico			Desechos Orgánicos		
	Si	No	Total	Si	No	Total	Si	No	Total
Absolutos	817,159	3,134,109	3,951,268	1,002,631	2,948,637	3,951,268	804,452	3,146,817	3,951,268
Porcentaje	20.7%	79.3%	100%	25.4%	74.6%	100%	20.4%	79.6%	100%

Tabla IV de frecuencias de la variable Clasificación de los desechos sólidos a nivel nacional  
Fuente: INEC – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

**En la Pregunta número 14 Conoce lugares en los cuales haya estaciones/tachos de reciclaje**

Podemos observar que 2'963,818 (Dos millones novecientos sesenta y tres mil ochocientos diez y ocho) del total de los encuestados respondieron de manera negativa, que representa un 75.0% de los entrevistados. Sin embargo, 987,450 (novecientos ochenta y siete mil cuatrocientos cincuenta) contestaron de manera afirmativa, es decir, el 25.0% de población de entrevistados conocen donde ir a dejar sus desecho segregados, pero esto no garantiza que este porcentaje realice una adecuada clasificación de sus residuos sólidos.

Nacional	Conoce lugares en los cuales haya Estaciones/tachos de reciclaje		
	Si	No	Total
Absolutos	987,450	2,963,818	3,951,268
Porcentaje	25.0%	75.0%	100%

Tabla V de frecuencia de la variable Conoce lugares en los cuales haya estaciones de reciclaje a nivel nacional  
Fuente: INEC – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

### **En la Pregunta número 16 Capacitación referente a mejorar los hábitos ambientales**

Esta información permite conocer o estimar que porcentaje de la población ha recibido capacitación para mejorar sus hábitos ambientales, de los 3'951,268 encuestados, 398,260 (trescientos noventa y ocho mil doscientos sesenta) tienen capacitación ambiental, valor que representa el 10.1% de los entrevistados. Siendo éste un índice alarmante, porque se infiere que un sector muy pequeño del país tiene conocimiento de los hábitos ambientales.

Nacional	Capacitación referente a mejorar los hábitos ambientales		
	Si	No	Total
Absolutos	398,260	3,553,009	3,951,268
Porcentaje	10.1%	89.9%	100%

Tabla VI de frecuencia de la variable Capacitación referente a mejorar los hábitos ambientales

Fuente: INEC – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

### 2.2.2 Caracterización de los residuos sólidos en el Ecuador

Según (Bezama, Aguayo, Konrad, Navia, & Lorber, 2007) en el Ecuador la composición de los residuos sólidos es la siguiente:

<b>Tipos de Desechos</b>	<b>Porcentaje</b>
Papel y cartón	10.50%
Metal	1.60%
Vidrio	2.20%
Textiles	0.00%
Plástico	4.50%
Materia Orgánica	71.40%
Otros	9.80%

Tabla VII Composición de los desechos sólidos en el Ecuador

### 2.2.3 Residuos Sólidos en Guayaquil

El manejo y la disposición final de los residuos sólidos dentro de las ciudades del país son competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados (Ambiente, 2014). El servicio puede ser prestado por la entidad pública o subcontratarlo alguna entidad pública.

Actualmente, la empresa encargada de la recolección, barrido, transporte y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos en la ciudad de Guayaquil, es el Consorcio Puerto Limpio. Está conformado por la asociación entre la compañía

Valango S.A. y Hidalgo e Hidalgo S.A., el cual fue constituido con el objetivo de participar en la licitación internacional para la limpieza de la ciudad, convocada por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil. El contrato fue adjudicado el 2 de Diciembre del 2009 y se firmó el 15 de Enero del 2010, Consorcio Puerto Limpio inició sus actividades el 14 de Octubre del 2010 (Consorcio Puerto Limpio, 2014).

Guayaquil es una de las pocas ciudades que posee relleno sanitario, denominado relleno sanitario "Las Iguanas", ubicado en las aproximaciones a la población de Pascuales. La tasa de generación de residuos sólidos no peligrosos se estima en 2500 ton/día, que son transportadas desde las diferentes partes de la ciudad por el consorcio privado Puerto Limpio.

La empresa encargada del control del relleno sanitario es el Consorcio I.L.M, se conoce que la composición de los desechos sólidos no peligrosos generados en Guayaquil es:

Material	Porcentaje
Residuos de comida	58%
Papel	11%
Plástico	9%
Cartón	5%
Vidrio	4%
Textil	3%
Madera	3%
Residuo de Jardín	2%
Metales	2%
Cuero- Caucho	1%
Otros	2%

Tabla VIII Composición de los desechos Sólidos  
En la ciudad de Guayaquil  
Fuente: Consorcio ILM

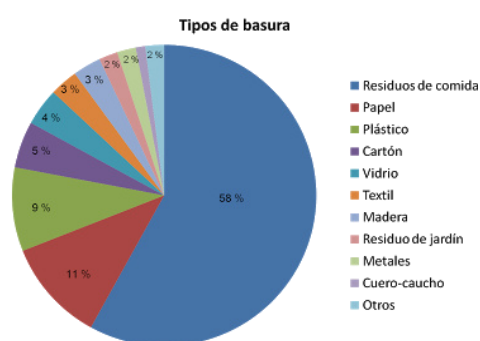


Gráfico 1 Porcentaje de los desechos sólidos en la ciudad de Guayaquil

Fuente: Consorcio ILM



## 2.2.4 Estadísticas de Guayaquil de Residuos sólidos

**Pregunta número 11 En su barrio o sector existen recipientes para el depósito diferenciado de la basura.**

Mediante esta pregunta podemos conocer si existen las facilidades para la realización segregación de la fuente a nivel de nuestra ciudad. 621,889 (seiscientos veinte y un mil ochocientos ochenta y nueve) encuestados respondieron de manera negativa a este cuestionamiento, que representa un 98.9% del total de encuestados. Podemos determinar que no existen lugares para realizar una adecuada separación de residuos sólidos, lo cual se reflejará con un menor índice de reuso de los materiales o desechos generados en cada hogar. Con respecto a la estadística nacional existe un incremento de 5.6% a la negación.

Ciudad		Existen recipientes para el depósito Diferenciado de la basura		
		Si	No	Total
Guayaquil	Absolutos	6,844	621,889	628,733
	Porcentaje	1.1%	98.9%	100.0%

Tabla IX de frecuencia de la variable existen recipientes de depósito diferenciado de la basura en la ciudad de Guayaquil

Fuente: INEC – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

**En la Pregunta número 12 En su rutina diaria o de algún miembro de su familia, guarda los desechos (en fundas, cartera, bolsillo, etc.) Que produce para depositarla posteriormente en un basurero.**

Podemos observar que 270,376 (Doscientos setenta mil trescientos setenta y seis) del total de los encuestados respondieron de manera afirmativa, lo cual representa un 43.0% de los entrevistados. Sin embargo, 358,357 (trescientos cincuenta y ocho mil trescientos cincuenta y siete) contestaron de manera negativa, que equivale al 57.0% de población de entrevistados. Este dato da a conocer la cultura de la limpieza y la disposición final de desechos de tipo diario. Las negaciones indican que el 57.0% (porcentaje que representa una mayoría) coloca los desechos de su rutina diaria en lugares no adecuados para la recolección y una posterior disposición final del desecho. Este indicador es muy similar a la realidad nacional (57.2%).

Ciudad		Guarda los desechos		
		Si	No	Total
Guayaquil	Absolutos	270,376	358,357	628,733
	Porcentaje	43.0%	57.0%	100.0%

Tabla X de frecuencia de la variable guarda los desechos sólidos en la ciudad de Guayaquil

Fuente: INEC – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

**En la Pregunta número 13 En su hogar clasifican los desechos de:**

En esta sección observamos que de un total de 628,733 (Seiscientos veinte y ocho mil setecientos treinta y tres) encuestados, un gran porcentaje no realiza clasificación de sus desechos sólidos. Según la encuesta solamente el 8.9% de los encuestados realiza la separación del papel, el 26.8% clasifica los plásticos y el 3.4% de los encuestados realiza una clasificación de los desechos sólidos.

Se puede observar que la diferencia de clasificación de papel local con respecto al nacional es de 11.8%, con respecto a los desechos orgánicos la diferencia es del 17%. Es decir, en estos ítems existe una caída con respecto a nivel nacional.

Ciudad		Clasificación de los Desechos								
		Papel			Plástico			Desechos Orgánicos		
		Si	No	Total	Si	No	Total	Si	No	Total
Guayaquil	Absoluto	55,997	572,736	628,733	168,618	460,116	628,733	21,219	607,514	628,733
	Porcentaje	8.9%	91.1%	100%	26.8%	73.2%	100%	3.4%	96.6%	100%

Tabla XI de frecuencias de la variable Clasificación de los desechos sólidos en la ciudad de Guayaquil  
Fuente: INEC - Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

### **En la Pregunta número 14 Conoce lugares en los cuales haya estaciones/tachos de reciclaje**

Podemos observar que 362,438 (Trescientos sesenta y dos mil cuatrocientos treinta y ocho) del total de los encuestados respondieron de manera negativa, que representa un 57.6%, mientras que 266,296 (Doscientos sesenta y seis mil doscientos noventa y seis) contestaron de manera afirmativa, que equivale al 42.4% de población de entrevistados. Este dato nos permite conocer si los encuestados saben dónde ir a depositar sus desechos segregados.

Solamente el 42.4% de los encuestados conocen donde ir a dejar sus desecho segregados, pero esto no garantiza que este porcentaje realice una adecuada clasificación de sus residuos sólidos. Siendo este valor mucho mejor que el 25% reflejado en la encuesta a nivel nacional.

Ciudad		Conoce lugares en los cuales haya Estaciones/tachos de reciclaje		
		Si	No	Total
Guayaquil	Absolutos	266,296	362,438	628,733
	Porcentaje	42.4%	57.6%	100.0%

Tabla XII de frecuencia de la variable Conoce lugares en los cuales haya estaciones de reciclaje en la ciudad de Guayaquil  
Fuente: INEC – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

### En la Pregunta número 16 Capacitación referente a mejorar los hábitos ambientales

Esta información permite conocer o estimar que porcentaje de la población ha recibido capacitación para mejorar sus hábitos ambientales. De los 628,733 encuestados, solamente 94,856 (Noventa y cuatro mil ochocientos cincuenta y seis) tienen capacitación ambiental valor, que representa el 15.1% de los entrevistados, esto a su vez es un valor alarmante, porque expresa que un sector muy pequeño de la ciudad tiene conocimiento de los hábitos ambientales. Con respecto al índice nacional se refleja un 5% de incremento porcentual.

Ciudad		Capacitación referente a mejorar los hábitos ambientales		
		Si	No	Total
Guayaquil	Absolutos	94,856	533,878	628,733
	Porcentaje	15.1%	84.9%	100.0%

Tabla XIII de frecuencia de la variable Capacitación referente a mejorar los hábitos ambientales en la ciudad de Guayaquil  
Fuente: INEC – ENEMDU – Módulo de Información Ambiental - Diciembre 2012

### **2.2.5 Residuos sólidos en la Escuela Superior Politécnica del Litoral**

La Escuela Superior Politécnica del Litoral está ubicada en Guayaquil, en el Km 30.5 Vía Perimetral; posee alrededor de 9238 estudiantes según la Unidad de Bienestar Politécnico y pertenece al grupo de instituciones educativas del sector público. El campus universitario cuenta con una extensión de aproximadamente 724 hectáreas, las cuales se dividen en: Campus universitario y bosque protector, al mismo que le corresponde un área de 570 hectáreas mediante la Resolución número 0023, inscrita en el Registro Forestal, el INEFAN el 15 de abril de 1994. La ESPOL es considerada como un generador de tipo no residencial.

En una entrevista con el Asesor Jurídico de la ESPOL, este citó que la misma debe regirse a las ordenanzas municipales, y a toda la legislación ambiental correspondiente (Alarcon, 2014), esta información se detalla en el ANEXO V. Actualmente dentro del campus se producen dos tipos de desechos sólidos los de tipo peligroso y los de tipo no peligroso.

La recolección de los desechos sólidos dentro del campus universitario está a cargo de dos empresas. Una se encarga del manejo de los desechos sólidos peligrosos los cuales se generan en el área de laboratorios y dispensario médico. Simultáneamente la recolección de los desechos no peligrosos está a cargo de la empresa LINSERMAN, que se encarga de la recolección interna y disposición final en un centro de acopio perteneciente al Consorcio Puerto Limpio. Siendo las coordenadas UTM del punto: X: 617085 y Y: 9763284, donde se encuentra un contenedor metálico de 29m<sup>3</sup> de capacidad, perteneciente al Consorcio, quien debería retirar el contenedor cuando se encuentre completamente lleno. Sin embargo, esto no se realiza con una frecuencia definida, razón por lo cual las autoridades están realizando la queja correspondiente.

LINSERMAN realiza la recolección con una frecuencia de dos veces por día, una por las mañanas y otra por las tardes, cuentan con un camión recolector, el mismo que realiza rondas dentro del campus durante toda la jornada laboral que comprende de 8:00 a 16:30 de lunes a viernes, y los días sábados de 8:00 a 1:30 de la tarde. Los días sábados se realiza la limpieza y desinfección de los contenedores existentes dentro del campus.

En una entrevista con el Director del Departamento de Servicios Generales de la ESPOL, se nos informó que la misma genera aproximadamente 12 toneladas de desecho sólidos no peligrosos por semana. En este valor se incluye los desechos generados por bares, comedores, áreas administrativas, entre otros. (Guadalupe, 2014)

Actualmente no se cuenta con un plan de manejo de desechos sólidos dentro del campus Gustavo Galindo, *sin embargo en un principio si contábamos con uno el cual no se pudo continuar debido a la falta de cultura de la gente y que el recurso económico es limitado* (Guadalupe, 2014). Actualmente no se está realizando ningún programa de reciclaje ni mucho menos de minimización de la generación de desechos sólidos.

A la presente fecha, no se conoce de la existencia de investigaciones científicas realizadas con relación a la caracterización, tasas o disposición final de los desechos sólidos generados en la Escuela Superior Politécnica del Litoral.



### **2.3. Fuentes de generación de desechos sólidos**

Las actividades humanas generan residuos sólidos, que pueden ser peligrosos y no peligrosos, dependiendo de su naturaleza de origen (Marshall & Farahbakhsh, 2013). Con el aumento de la población y urbanización los residuos sólidos representan un serio problema ambiental, especialmente en países en desarrollo (Giusti, 2009).

La cantidad de residuos sólidos que genera un país, ciudad, comunidad o recinto está relacionada con el estatus económico y social de sus habitantes. Los países con un índice relativamente bajo de PIB (Producto Interno Bruto) generan menos desechos con respecto a un país desarrollado con un mayor índice. (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012).

En los países desarrollados la tasa de generación de desechos sólidos fluctúa entre los 1.43 y 2.08 kilos por persona por día. Mientras que en los países en desarrollo (entre ellos Ecuador) la tasa se sitúa entre los 0.3 y 1.43 kg/persona/día (Troschinetz & Mihelcic, 2008).

### **2.4. Segregación en la fuente**

En la mayoría de los municipios de los países en desarrollo, la segregación en la fuente de los desechos sólidos no es aplicada, en

contraste con las universidades donde son segregados pero no correctamente (Armijo, Ojeda, & Ramírez, 2008).

La recuperación de los recursos de los desechos sólidos es función de su pureza. La misma que puede conseguirse mediante una adecuada separación y clasificación por parte de los ciudadanos (Meneses, 2009). Quienes comparten la responsabilidad con los municipios en lo que respecta al manejo de los desechos sólidos dentro de la ciudad (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012).

## **2.5. Manejo de los desechos sólidos**

El manejo o gestión de los desechos sólidos consiste en un conjunto de actividades, que van desde su recogida hasta su disposición final (Meneses, 2009). En la actualidad, a nivel mundial los desechos sólidos urbanos son manejados por las municipalidades (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012). Siendo este tipo de desechos los más complejos de tratar debido a su diversa composición (Troschinetz & Mihelcic, 2008) y el tratamiento usado es función de la economía del país (Giusti, 2009).

Una municipalidad o institución pública que posea poco y limitado financiamiento para el manejo de los residuos sólidos, presentará

reiterados inconvenientes en su gestión. Siendo necesario el apoyo económico del sector privado local para mejorar la eficiencia del sistema, que es función del nivel de participación de los ciudadanos y la organización de la entidad encargada (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012)

Finalmente, una ineficiente ejecución del manejo de los desechos sólidos está ligada a desastres ambientales (Ting Tan, y otros, 2014). Así como a complicaciones en la salud de los trabajadores asociados a dicha actividad (Marshall & Farahbakhsh, 2013). Cuyo costo de remediación o tratamiento, según sea el caso, dependen del nivel del daño ocasionado y siempre representan un déficit para la economía local (Ting Tan, y otros, 2014).

### **2.5.1 Recolección de Desechos Sólidos**

Un inadecuado número de contenedores de desechos sólidos y grandes longitudes hacia los mismos, aumentan la probabilidad de formación de botaderos a cielo abierto. Por lo tanto, debe promoverse la cooperación y coordinación entre los usuarios y los proveedores del servicio de recolección (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012).

## **2.5.2 Transferencia y Transporte**

Un eficaz transporte de los desechos sólidos debe consistir primordialmente en: abastecer un buen número de camiones recolectores y minimizar las distancias recorridas por los mismos (Ghiani, Manni, Manni, & Toraldo, 2014).

No obstante, estas actividades resultan económicamente muy caras, usualmente representan entre el 80 y 95% del presupuesto destinado al manejo de los desechos sólidos. Por esta razón es pertinente la intervención del gobierno central para solventar los problemas de financiamiento (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012).

## **2.5.3. Disposición Final**

El incremento del costo en el tratamiento de los desechos sólidos, la problemática de ubicar nuevos rellenos sanitarios y la limitada vida útil de los mismos, conlleva a buscar soluciones alternativas a la disposición final de los desechos sólidos (Al-Salem, Lettieri, & Baeyens, 2009).

### **2.5.3.1 Reciclaje**

Los hábitos de reciclaje de una comunidad están ligados a su cultura social. A medida que aumente la tasa de reciclaje a nivel local, municipal o nacional, el gobierno debe promover el mercado de materiales reciclados y el nivel de profesionalismo de las compañías recicladoras (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012).

Los países desarrollados utilizan programas de reciclaje mediante tachos recolectores dispuestos en las veredas, mientras que en los países en desarrollo esta actividad es llevada a cabo por personas denominadas socialmente como “carroñeros” o “chamberos”, que recogen y seleccionan los materiales reciclables depositados en botaderos a cielo abierto (Troschinetz & Mihelcic, 2008). Aproximadamente 80% de las instituciones educativas en Estados Unidos cuenta con programas de reciclaje (Armijo, Ojeda, & Ramírez, 2008).

### **2.5.3.2 Compostaje**

El compostaje es un método efectivo de reutilización de los desechos sólidos cuando están compuestos por el 55% o más de materia orgánica (Troschinetz & Mihelcic, 2008).

Sin embargo, este tipo de tratamiento es capaz de originar dificultades respiratorias y enfermedades cutáneas en los trabajadores, debido a la exposición al polvo, hongos, bacterias, endotoxinas, etc. (Giusti, 2009).

### **2.5.3.3 Relleno Sanitario Municipal**

La mayoría de ciudades optan por el relleno sanitario como disposición final de los desechos sólidos, utilizando típicamente geo-membranas o capas de arcilla como sistema de protección del suelo. Sin embargo, la mayoría de estos sitios no poseen la infraestructura correspondiente, ni cuentan con tratamiento de lixiviados y gases (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012).

Varias investigaciones sugieren que las personas que viven cercanas a un relleno sanitario, tienen altas

probabilidades de contraer enfermedades, algunos tipos de cáncer y anomalías en recién nacidos (Giusti, 2009).

## 2.6. Legislación Ambiental

En el Ecuador los encargados del control y la calidad ambiental son denominados como Autoridades Ambientales (AA) por sus siglas el mismo que existen de 3 tipos que son:

**Autoridad Ambiental Nacional (AAN).**- Se define como el máximo ente regulador gubernamental que rige y controla las leyes y planes de manejo en el país. Ministerio del Ambiente.

**Autoridad Ambiental de Aplicación (AAA).**- Los Ministerios o Carteras de estado, los órganos u organismos de la Función Ejecutiva, a los que por ley o acto normativo, se le hubiese delegado o transferido una competencia en materia ambiental en determinado sector de la actividad nacional o sobre determinado recurso natural, así como, todo órgano u organismo del régimen seccional autónomo al que se le hubiere transferido o delegado una o varias competencias en materia de gestión ambiental local o regional.

**Autoridad Ambiental de Aplicación responsable (aar).**- Institución cuyo sistema de evaluación de impactos ambientales ha sido

acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, y por lo tanto lidera y coordina el proceso de evaluación de impactos ambientales, su aprobación y licenciamiento ambiental dentro del ámbito de sus competencias.

**Autoridad Ambiental de Aplicación cooperante (aaac).**- Institución que, sin necesidad de ser acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, participa en proceso de evaluación de impactos ambientales, emitiendo a la aaar su informe o pronunciamiento dentro del ámbito de sus competencias.

Según el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente conocido como TULSMA por sus siglas cita en su **libro VI título IV capítulo III** prevención y control de la contaminación ambiental **sección I** planificación en su **Art. 54.**- Niveles de planificación *La planificación de la gestión para la prevención y control de la contaminación ambiental y preservación o conservación de la calidad del ambiente del Ecuador, consta de los siguientes niveles*



- a) **Específico:** Plan de manejo ambiental del regulado.
- b) **Local/Provincial/Sectorial/Recurso:** Plan de la entidad ambiental de control y de las entidades reguladoras sectoriales y por recurso
- c) **Nacional:** Plan de la Autoridad Nacional Ambiental

Bajo el esquema anteriormente citado las leyes o disposiciones legales a adoptarse son:

- Plan de manejo de desechos sólidos no peligrosos ESPOL
- Ordenanzas Municipales de la ciudad de Guayaquil
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente y Plan Nacional del Buen Vivir

### **2.6.1 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente**

Según TULSMA cita en su **libro VI título II** Políticas Nacionales de Residuos Sólidos en su **Art. 30.-** El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan a continuación:

**Art. 31 Ámbito de salud y ambiente**

Consiste en la prevención y minimización de los impactos ambientales producidos por las diferentes actividades o procesos producidos. Enfatizando de esta manera la disposición final de los residuos que se generen, antes, durante, y después de la ejecución de las diferentes actividades.

Impulsar mecanismo de multas y sanción para los infractores a las leyes ambiental, poseer un adecuado monitoreo para garantizar la calidad ambiental. Así también evitar enfermedades de tipo epidemiológicas que se produzcan por una mala gestión ambiental. Fomentar la educación ambiental y sanitaria con énfasis en los grupos de riesgo.

**Art. 32 Ámbito social**

Se busca construir una cultura de manejo de los desechos sólidos, a través del apoyo a la educación ambiental, y concienciación de los ciudadanos. Además de buscar la organización de los recicladores informales, para de esta manera formen parte del sector productivo.

**Art. 33 Ámbito Económico-Financiero**

Buscar la optimización y sustentabilidad económica, de manera que se fomente el aprovechamiento y valoración de los residuos sólidos, así también como la eficiencia de los servicios promoviendo la inversión privada.

**Art. 34 Ámbito Institucional**

A nivel institucional se busca fomentar la participación activa de las diferentes instituciones, definiendo y asignando roles específicos a cada uno de los sectores, con respecto a la planificación, regulación y control de la gestión de los residuos sólidos, además de fomentar la transparencia y gestión integral de estos residuos.

Fomentar la modernización del sector mediante la implementación de estructuras institucionales más ágiles y mecanismo de coordinación entre los diferentes actores, así también como la sistematización y difusión del conocimiento de información relacionado con los residuos sólidos.

### **Art. 35 Ámbito Técnico**

Garantizar la aplicación de los principios de minimización, reuso, clasificación, transformación y reciclaje de los residuos sólidos. Manejo integral de todas las clases de residuos sólidos en su ciclo de vida, garantizar los servicios de aseo, a través del incremento de su cobertura y calidad.

Fomentar la investigación y uso de nuevas tecnologías en el sector, que minimicen los impactos del ambiente y la salud, mediante el principio precautorio.

#### **2.6.2 Plan Nacional del Buen Vivir**

Es necesario de igual manera tener en consideración el Plan Nacional del Buen Vivir (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2014) en su **Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global en la sección de Políticas y lineamientos estratégicos.**

<b>Objetivo Secundario</b>	<b>Políticas y Lineamiento</b>
<p><b>7.8</b> Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental en los procesos de extracción, producción, consumo y pos consume.</p>	<p>D) Establecer incentivos para la prevención de la contaminación ambiental, el fortalecimiento del consumo responsable y la reducción, reutilización y reciclaje de residuos.</p>
<p><b>7.9</b> Promover patrones de consumos conscientes, sostenibles y eficientes con criterio de suficiencia dentro de los límites del planeta</p>	<p>A) Impulsar campañas ciudadanas para fomentar el reciclaje, la segregación de la fuente y reducir el uso de embalaje.</p> <p>G) Consolidar mecanismos de responsabilidad social y ambiental, diseñar mecanismo de incentivos para el cambio de patrones de consumo de la población.</p>

Tabla XIV Plan nacional del buen vivir Objetivo 7  
Fuente: Los Autores

### **2.6.3 Ordenanzas Municipales de la ciudad de Guayaquil**

Según la ordenanza municipal de la ciudad de Guayaquil “Ordenanza que norma el manejo de los desechos sólidos no peligrosos generados en el cantón de Guayaquil” publicada el 23 de diciembre del 2010, en el art 7.6 De los usuarios no residenciales en el literal:

En los inmuebles de instituciones públicas, centro de enseñanzas, deportivos, de salud, religiosos y demás que se encasillen en este concepto, los responsables del cumplimiento de lo estipulado en esta ordenanza serán sus representantes legales; de igual manera, deberán disponer del número necesario de recipientes impermeables para la basura, en un sitio visible y de fácil acceso, cuyas características se detallan en esta Ordenanza, cantidades y especificaciones técnicas serán proporcionadas por la DACMSE (Dirección de Aseo Cantonal, Mercados y Servicios Especiales).

Además en la ordenanza municipal titulada “Ordenanza que establece los requerimientos técnicos mínimos así como las normas de funcionamiento para los establecimiento y sistemas dedicados a la recolección, clasificación, transporte y almacenamiento temporal en centros de acopio, comercialización y/o actividades de reutilización o reciclaje de los desechos sólidos recuperables no peligrosos en la ciudad de Guayaquil”. En el Art 5 De los generadores de desechos sólidos recuperables y reciclable.

Objetivo	Propósito
5.1 Definición	Establecer la tasa de generación para los generadores de desechos sólidos reciclajes no peligrosos, siendo esta 25kg/día
5.2 Responsabilidades y Obligaciones	Separar y almacenar los desechos sólidos y solo entregárselo solamente al personal autorizado

Tabla XV Ordenanzas municipales de la ciudad de Guayaquil  
Fuente: Los Autores

## 2.7. Disposiciones finales

Las Universidades o Escuelas Politécnicas, tienen el deber moral y ético de actuar de manera responsable con el medio ambiente (Armijo, Ojeda, & Ramírez, 2008). Asimismo de abastecer a la sociedad de profesionales y técnicos con conocimiento en el campo medio ambiental (Abarca Guerrero, Maas, & Hogland, 2012).

En la Universidad de Southampton de Inglaterra, cuya población estudiantil supera los 23000 estudiantes, se implementaron etiquetas grandes para los contenedores internos. Aparte de eso se provee de información a los estudiantes respecto de las consecuencias del mal

manejo de los desechos sólidos en su sitio web (Zhang, Williams, Kemp, & Smith, 2011).

En la Universidad Autónoma Metropolitana de México que cuenta con más de 12000 estudiantes, se implementó el programa “Separación, por un mejor ambiente”. Cuyo objetivo es contactar con empresas interesadas en recuperar y reciclar ciertos materiales que se generan dentro del campus. Al mismo tiempo se concientizó al estudiantado sobre la reducción en la tasa de generación de desechos sólidos no recuperables (Espinosa, y otros, 2008).

En la Shenyang University de China en el 2011 se ejecutó un proyecto de tres fases. La primera fase consistió en cambiar los tachos recolectores antiguos por unos nuevos con mejor identificación por categoría; la segunda fase establecía una casa abierta sobre una correcta segregación en la fuente de los desechos sólidos. Finalmente la tercera fase contemplaba gestionar los desechos sólidos peligrosos y tóxicos de cada laboratorio localizado dentro del campus universitario (Geng, Liu, Xue, & Fujita, 2013).

En general, el apropiado manejo de los desechos sólidos proveerá beneficios a la institución, como por ejemplo: reducción de los recursos financieros destinados al tratamiento de los desechos sólidos y



aumento de la vida útil de su relleno sanitario (Armijo, Ojeda, & Ramírez, 2008).

Según la primera disposición final del TULSMA **libro VI título II** Políticas Nacionales de Residuos Sólidos **Disposición Final** El presidente de la República encarga a los Ministerios de Salud Pública, Ambiente, y de Desarrollo Urbano y Vivienda la formulación de un Plan de Inversiones, con el fin de movilizar los recursos, crear mecanismos de infraestructura institucionales para la correcta rectoría de la gestión de residuos sólidos en el país.

# CAPÍTULO III

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Determinación de los puntos de muestreo

En la ESPOL, existen algunas variedades de tachos recolectores, que han sido instalados a lo largo de la vida institucional, tales como:

- Tachos metálicos con forma de calderas pequeñas ubicados en los senderos.
- Tachos plásticos agrupados en tres categorías, con forma prismática irregular, denominados estaciones de recolección.
- Tachos metálicos agrupados en tres categorías, con forma cilíndrica (ubicados en FICT) y otros con forma prismática regular ubicados en ciertas zonas.
- Tachos plásticos comunes, pequeños para áreas de oficinas y baños, y medianos para aulas de clases y comedores.



Foto 1 Tipos de contenedores  
 a) Tacho cilíndrico metálico, b) Tachos caldera metálico, c) Estación de reciclaje  
 , d) Nuevas estaciones de reciclaje

Los grupos de tachos recolectores de las estaciones de recolección, fueron los seleccionados para llevar a cabo la investigación, debido a la representatividad que constituyen, su gran tamaño y la buena distribución de los mismos dentro del campus.

La determinación de los puntos de muestreo se basó en dos criterios, el primero en la troncal de comedores dispuestos dentro del núcleo de

ingenierías y el segundo en la estimación de la mayor cantidad de usuarios.

La cantidad de estaciones de recolección fueron 8, éstas cubrían los sectores estratégicos así como la cantidad de facultades analizadas. Su ubicación fue determinada mediante un GPS en coordenadas UTM, descritas a continuación:

Punto de Muestreo	Facultad	X(m)	Y(m)
#1	FICT	615031	9762795
#2	FIMCP	614988	9762897
#3	FIMCP	614976	9762872
#4	FIEC	614942	9762826
#5	FCNM	614884	9762707
#6	FCSH	614816	9762647
#7	FCNM	614853	9762515
#8	FIMCBOR	615289	9762657

Tabla XVI Ubicación de los puntos de muestreo  
Fuente: Los Autores

### 3.2. Análisis de Contenedores

Las dimensiones de los tachos recolectores son las siguientes:

- Alto: 1.10 m
- Ancho: 0.35 m
- Largo: 0.35 m

El volumen de recolección de los mismos es de aproximadamente:

0.134 m<sup>3</sup>

El número de estudiantes registrados en el 2do Término es de 9238, distribuidos por facultades, tal como se muestra en la siguiente tabla:

<b>Facultad</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>% de número de estudiantes</b>
Ciencias de la Tierra	1030	11.1%
Electricidad y Computación	2139	23.2%
Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales	773	8.4%
Mecánica y Ciencias de la Producción	1350	14.6%
Ciencias Sociales y Humanísticas	1566	17.0%
Ciencias Naturales y Matemáticas	998	10.8%
Diseño y Comunicación Social	1129	12.2%
Intec	239	2.6%
Tecnologías	14	0.2%
<b>Total</b>	<b>9238</b>	<b>100.0%</b>

Tabla XVII Número de estudiantes por Facultad  
Fuente: Los Autores

A 50m del ingreso a Parcon-ESPOL, ubicada en la Vía Intercambiador de Tráfico Km 28.7 Vía Perimetral, se encuentra un contenedor tipo Roll On – Roll Off, perteneciente a la empresa Puerto Limpio, encargada de la recolección y manejo de los desechos sólidos generados dentro del campus Gustavo Galindo y Parcon-ESPOL, y cuyas dimensiones son las siguientes:

- Alto: 2.00 m
- Ancho: 2.40 m
- Largo: 6.70 m

El volumen de recolección del mismo es de: 29 m<sup>3</sup>

### **3.3. Proceso de muestreo de los desechos sólidos**

Previamente al proceso de muestreo, se gestionaron con el Director de Servicios Generales, los permisos y medidas necesarias para ejecutar las labores de recolección y pesaje de los desechos sólidos. Con el fin de no interferir en las actividades diarias que desarrolla la empresa Linserman, encargada de la recolección de los desechos sólidos dentro del campus.

La recolección de los desechos sólidos fue realizada durante 12 días laborales, comprendido desde: el miércoles 19 de noviembre al jueves 4 de diciembre del 2014. Los sábados y domingos no constan como días de muestreo debido a la poca afluencia de estudiantes al campus universitario, siendo poco significativa la cantidad de desechos sólidos generados en tales días.

Diariamente se colocaron fundas plásticas negras de 30"x36" en cada uno de los tachos recolectores, con un identificativo adherido a las

mismas, que proporcionaba información respecto de la estación de muestreo perteneciente y el tipo de desecho sólido recogido.



Foto 2 Estaciones de muestreo  
a) Estación de muestreo sin etiquetar, b) Estación de muestreo etiquetada

Una vez recogidas y apiladas las fundas en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad, se procedía a colocar un plástico negro como base para cuartear la muestra de cada estación, es decir, separar los desechos sólidos según la categoría a la que pertenece y pesarla en una balanza con precisión de 0.002kg



Foto 3 Balanza para pesaje de muestras  
a) Balanza Defender 5000, b) Precisión de la balanza defender 5000

Después de cada muestreo se entregaban las fundas ensayadas al camión recolector, perteneciente a la empresa Linserman.

#### **3.4. Análisis estadístico de las muestras de los desechos sólidos**

Se utilizará series temporales para determinar la frecuencia de la variable a utilizarse con respecto al tiempo (días de muestreo). Simultáneamente se utilizará un filtro de media móvil con  $k$  términos para reducir las perturbaciones de la serie temporal.

#### **3.5. Encuesta a los estudiantes**

El trabajo de la encuesta consiste en una sucesión de pasos que comienzan desde la planificación y concluye con el procesamiento de los datos. Los pasos para la realización de la encuesta serán los siguientes:



- Planteamiento de la encuesta
- Determinación de la población objetivo
- Formulación del cuestionario
- Determinación del tipo de muestreo
- Determinación del tamaño de la muestra
- Recolección de datos
- Procesamiento de datos
- Análisis de datos
- Conclusiones

### **3.5.1 Planteamiento de la encuesta**

El objetivo de la encuesta es evaluar de forma objetiva el conocimiento de la comunidad politécnica con respecto al tema de tratamiento de desechos sólidos. Además determinar si están participando de manera activa en el reciclaje de recursos.

### **3.5.2 Determinación de Población Objetivo**

Es el conjunto bien definido de N entes los cuales poseen alguna característica en común que deseamos investigar. Para el presente trabajo, este grupo serán los estudiantes del núcleo de ingenierías, los mismos que se representan por las siguientes facultades:

- Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

- Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
- Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
- Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales
- Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas
- Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

### **3.5.3 Formulación del cuestionario**

El cuestionario constó de 6 Preguntas de opción múltiple, las mismas que fueron de tipo cualitativo.

### **3.5.4 Determinación del tipo de muestreo**

Para la presente investigación se utilizó el muestreo de tipo estratificado, el cual divide a la población por estratos o grupos con una característica general en común, siendo en este caso la facultad de procedencia.

### **3.5.5 Determinación del tamaño de la muestra**

Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas:

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

En donde:

K= el coeficiente que representa la confianza de la población para este estudio será 1.65 que representa el 90%

P= Proporción de aceptación esperada de la característica a investigar para nuestro caso 0.85

Q= Proporción de rechazo (1-P) por lo tanto 0.15

N= Tamaño de la población objetivo 7856 estudiantes

E= Error muestral esperado 5%

Reemplazando en la fórmula se obtiene que el tamaño de la muestra es de 136 estudiantes, los cuales serán estratificados por facultad de la siguiente manera:

Identificación	Nº sujetos estrato	Proporción	Muestra
Ciencias de la Tierra	1030	13.1%	18
Electricidad y Computación	2139	27.2%	37
Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales	773	9.8%	13
Mecánica y Ciencias de la Producción	1350	17.2%	23
Ciencias Sociales y Humanísticas	1566	19.9%	27
Ciencias Naturales y Matemáticas	998	12.7%	17
	7856	100.0%	136

Tabla XVIII Participación de los estudiantes en la muestra  
Fuente: Los Autores

### 3.5.6 Recolección de datos

La recolección de datos se realizó de manera aleatoria y en cada una de las facultades previamente mencionadas. De esta manera se garantiza la proporción de cada una de ellas en la muestra. Los cuestionarios fueron contestados de forma física.



Foto 4 Estudiantes resolviendo el cuestionario

### 3.5.7 Procesamiento de datos

El procesamiento de los datos fue realizado mediante 2 software, uno de tipo estadístico y un utilitario, los cuales son:

- SPSS 20 IBM statistics
- Microsoft Excel

### **3.5.8 Análisis de datos**

Consistió en revisar los valores obtenidos en el paso anterior y presentando la información en forma de tablas para un mejor entendimiento. Al mismo tiempo se incluyó su respectivo resumen explicativo de forma escrita. Dicha información será presentada detalladamente en el capítulo 4.

### **3.5.9 Conclusiones**

Se evaluó la información obtenida de los análisis estadísticos para emitir un comentario, sobre la realidad de la ESPOL y sus estudiantes en el tema de desechos sólidos. Las mismas que serán presentadas en el capítulo número 5.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. ANÁLISIS DE DATOS**

#### **4.1. Muestreo de los desechos sólidos**

El muestreo de los desechos sólidos se realizó con la finalidad de determinar la caracterización de los desechos sólidos no peligrosos generados en la Escuela Superior Politécnica del Litoral campus Gustavo Galindo núcleo de ingenierías. Aparte de eso poder determinar la tasa de generación diaria. Para realizar esto se evaluó cada estación de muestreo de manera individual (generación diaria de la estación por el tiempo de muestreo), y también se procede con la evaluación total del día de muestreo con respecto al tiempo, siendo ésta la suma de todo lo obtenido durante un día de muestreo.

## **4.2. Análisis individual de las estaciones**

### **4.2.1. Estación 1**

La estación número uno está ubicada en la Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra. Esta estación se encuentra localizada en las coordenadas UTM del punto: X: 615031 y Y: 9762795.

En la tabla 1 del ANEXO I correspondiente a generación diaria de la estación número uno, se observa el peso total por descripción de cada una de las categorías, así como el peso por día de la misma. El día de mayor generación fue el noveno, al mismo que le corresponde un valor de 7.012kg.

En el gráfico 2 serie temporal días de muestreo por material, se observa cómo se producen los cambios de los pesos dentro de cada una de las categorías en que se agruparon a los desechos sólidos no peligrosos. También se obtienen los valores máximos y mínimos de generación de cada categoría y en qué día se obtuvo.

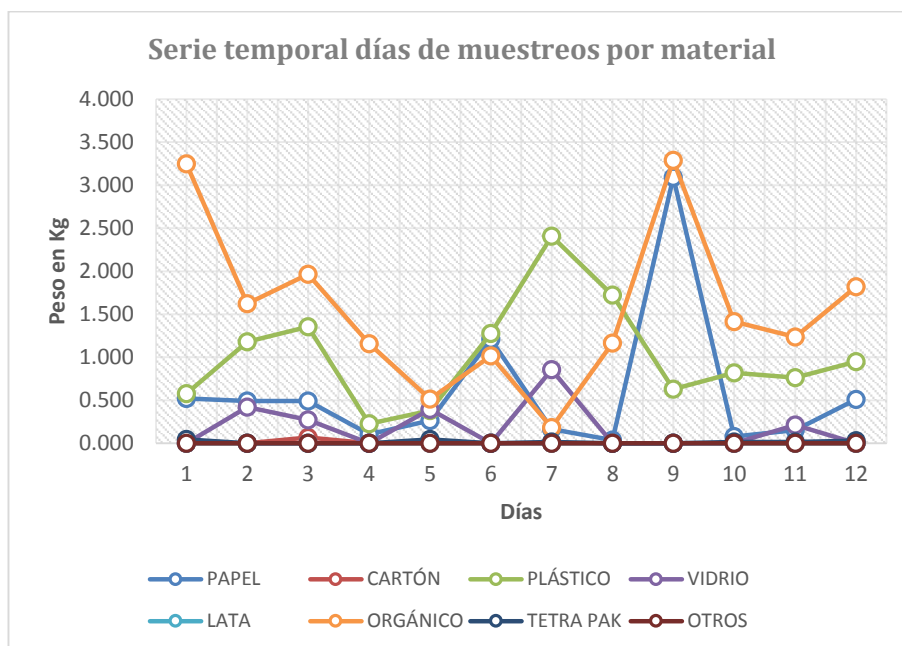


Gráfico 2 Serie temporal días de muestreo por material Estación 1  
Fuente: Los Autores

De la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo (kg)
<b>PAPEL</b>	3.094	0.038
<b>CARTÓN</b>	0.066	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	2.408	0.228
<b>VIDRIO</b>	0.856	0.000
<b>LATA</b>	0.000	0.000
<b>ORGÁNICO</b>	3.288	0.182
<b>TETRA PAK</b>	0.046	0.000
<b>OTROS</b>	0.000	0.000

Tabla XIX Máximos y mínimos por categoría Estación 1  
Fuente: Los Autores

El peso total obtenido en esta estación es de 40.423kg. El mismo que se reparte porcentualmente de la siguiente manera: 46.08%



corresponde a desechos orgánicos, 30.40% a plásticos, 17.62% a papeles, 5.33% a vidrios, 0.41% a tetra pak y 0.16% corresponden a cartón.

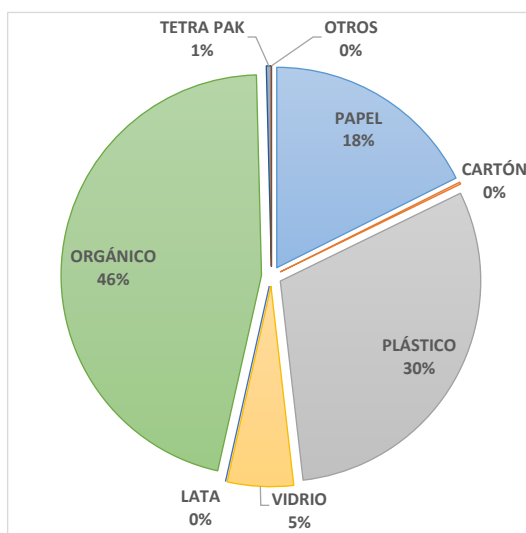


Gráfico 3 Caracterización Estación 1  
Fuente: Los Autores

En el gráfico 4 Serie temporal peso total por día se aprecian dos gráficas: una de color azul denominada 'Peso por día', que representa los pesos diarios obtenidos en esta estación sin ninguna modificación y una de color naranja denominada 'Serie Filtrada', la cual es una modificación de la serie temporal original. A quién se aplicó un filtro de medias móviles con 3 términos, así pues reduciendo el ruido o perturbaciones picos no deseados en el estudio.

Analizando la serie filtrada se obtiene un valor máximo de 4.520kg, y como mínimo de 2.198kg de muestreo de los desechos sólidos, que corresponden al noveno y sexto día respectivamente. Se obtiene de igual manera que la tasa de generación promedio será de 3.549 kg/día/estación.

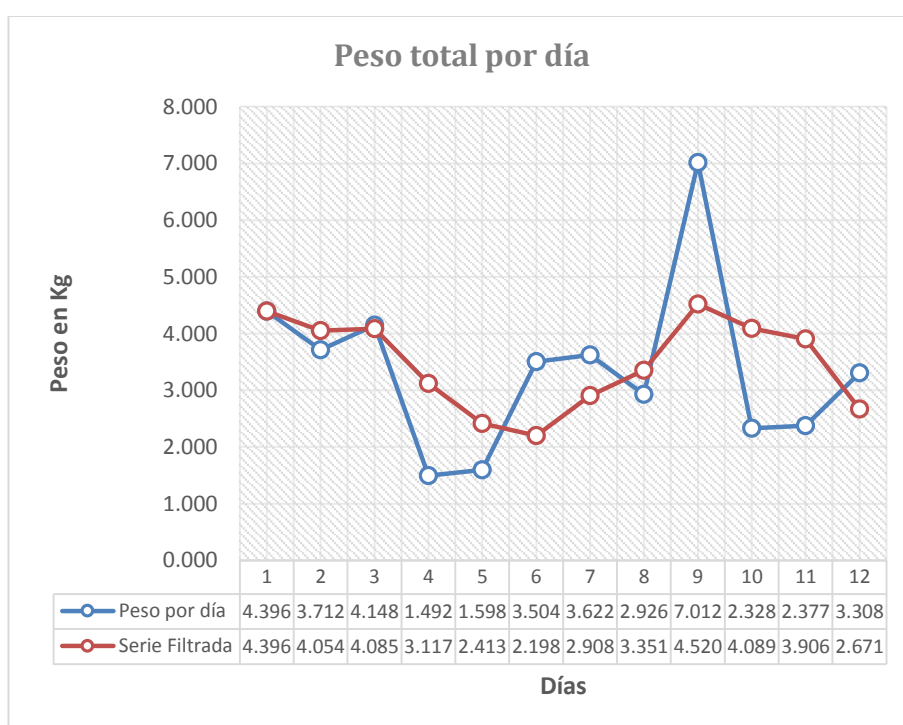


Gráfico 4 Serie temporal peso total por día Estación 1  
Fuente: Los Autores

#### 4.2.2. Estación 2

La estación número dos está ubicada en la Facultad de Mecánica y Ciencias de la Producción. Esta estación se encuentra localizada en las UTM del punto: X: 614988 y Y: 9762897.

En la tabla 2 del ANEXO I correspondiente a generación diaria de la estación número uno, se observa el peso total por descripción de cada una de las categorías, así como el peso por día de la misma. El día de mayor generación fue el segundo; al mismo que le corresponde un valor de 4.052kg.

En el gráfico 5 serie temporal de los materiales con respecto al día de muestreo, se observa cómo se producen los cambios de los pesos dentro de cada una de las categorías en que se agruparon a los desechos sólidos no peligrosos. También se obtienen los valores máximos y mínimos de generación de cada categoría y en qué día se obtuvo.

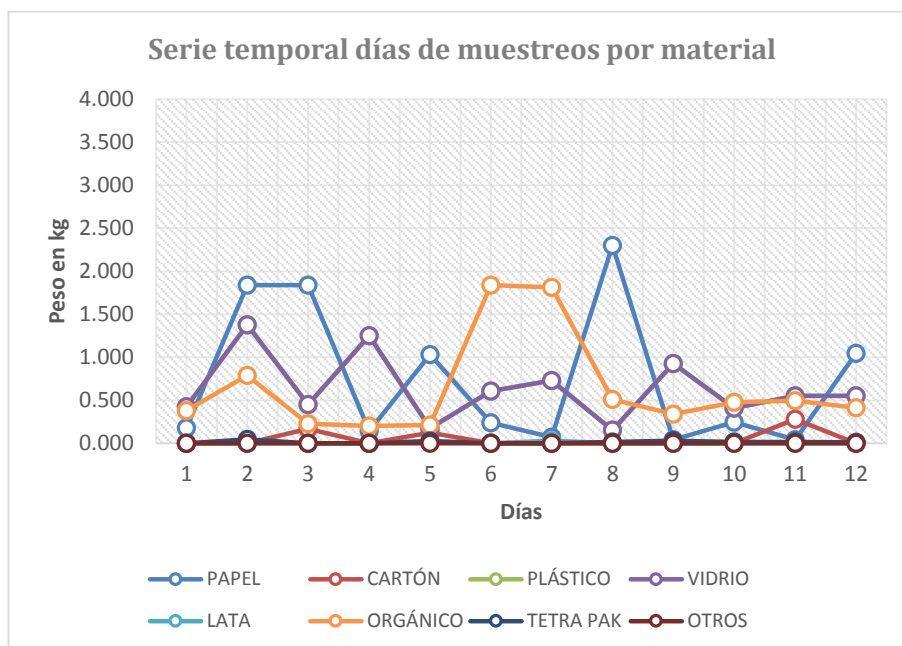


Gráfico 5 Serie temporal días de muestreo Estación 2  
Fuente: Los Autores

De la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo (kg)
<b>PAPEL</b>	2.298	0.040
<b>CARTÓN</b>	0.278	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	1.378	0.152
<b>VIDRIO</b>	1.482	0.000
<b>LATA</b>	0.030	0.000
<b>ORGÁNICO</b>	1.840	0.202
<b>TETRA PAK</b>	0.046	0.000
<b>OTROS</b>	0.000	0.000

Tabla XX Máximos y mínimos por categoría Estación 2  
Fuente: Los Autores

El peso total obtenido en esta estación es de 28.537kg. El mismo que se reparte porcentualmente de la siguiente manera: 26.97% corresponde a desechos orgánicos, 26.67% a plásticos, 31.57%

a papeles, 12.09% a vidrios, 0.56% a tetra pak y 2.00% corresponden a cartón.

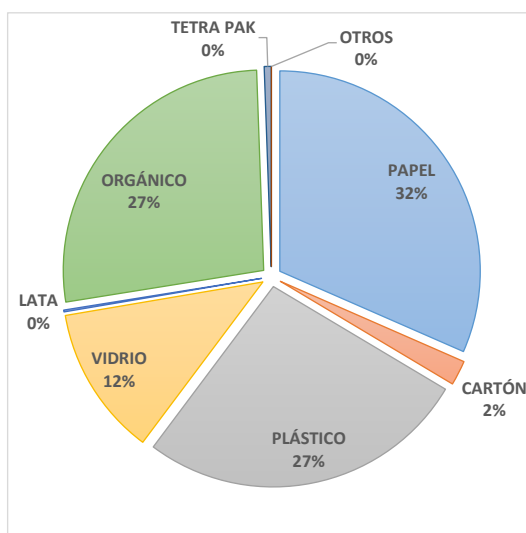


Gráfico 6 Caracterización Estación 2  
Fuente: Los Autores

En el gráfico 7 Serie temporal peso total por día se aprecian dos gráficas: una de color azul denominada 'Peso por día', que representa los pesos diarios obtenidos en esta estación sin ninguna modificación y una de color naranja denominada 'Serie Filtrada', la cual es una modificación de la serie temporal original. A quién se aplicó un filtro de medias móviles con 3 términos, así pues reduciendo el ruido o perturbaciones; picos no deseados en el estudio.

Analizando la serie filtrada se obtiene un valor máximo de 2.965kg, y como mínimo de 1.414kg de muestreo de los

desechos sólidos, que corresponden al cuarto y primer día respectivamente. Se obtiene de igual manera que la tasa de generación promedio será de 2.410 kg/día/estación.



Gráfico 7 Serie temporal peso total por día Estación 2  
Fuente: Los Autores

### 4.2.3. Estación 3

La estación número tres está ubicada en la Facultad de Mecánica y Ciencias de la Producción. Esta estación se encuentra localizada en las coordenadas UTM del punto: X: 614976 y Y: 9762872.

En la tabla 3 del ANEXO I correspondiente a generación diaria de la estación número uno, se observa el peso total por descripción de cada una de las categorías, así como el peso por día de la misma. El día de mayor generación fue el noveno, al mismo que le corresponde un valor de 3.918kg.

En el gráfico 8 serie temporal de los materiales con respecto al día de muestreo, se observa cómo se producen los cambios de los pesos dentro de cada una de las categorías en que se agruparon a los desechos sólidos no peligrosos. También se obtienen los valores máximos y mínimos de generación de cada categoría y en qué día se obtuvo.

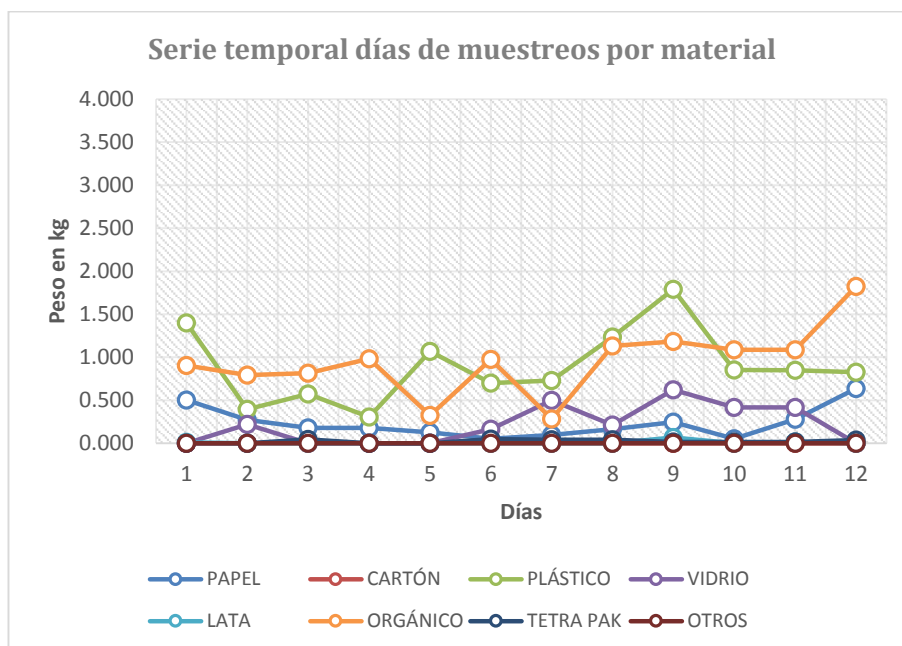


Gráfico 8 Serie temporal días de muestreo por material Estación 3  
Fuente: Los Autores

De la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo (kg)
<b>PAPEL</b>	0.638	0.052
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	1.790	0.304
<b>VIDRIO</b>	0.622	0.000
<b>LATA</b>	0.066	0.000
<b>ORGÁNICO</b>	1.822	0.284
<b>TETRA PAK</b>	0.050	0.000
<b>OTROS</b>	0.000	0.000

Tabla XXI Máximos y mínimos por categoría Estación 3  
Fuente: Los Autores

El peso total obtenido en esta estación es de 27.784kg. El mismo que se reparte porcentualmente de la siguiente manera: 40.99% corresponde a desechos orgánicos, 38.57% a plásticos, 10.00%



a papeles, 9.16% a vidrios, 0.95% a tetra pak y 0.00% corresponden a cartón.

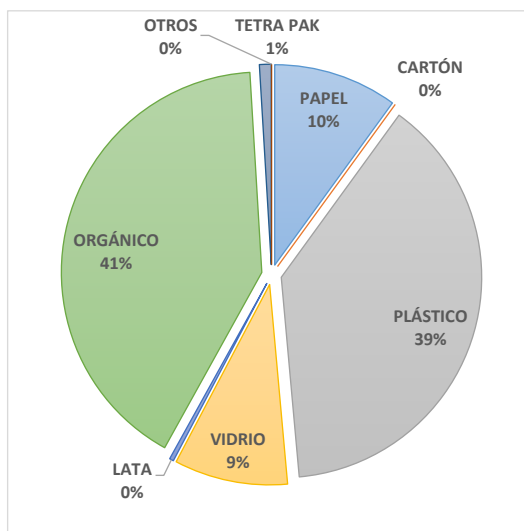


Gráfico 9 Caracterización Estación 3  
Fuente: Los Autores

En el gráfico 10 Serie temporal peso total por día se aprecian dos gráficas: una de color azul denominada 'Peso por día', que representa los pesos diarios obtenidos en esta estación sin ninguna modificación y una de color naranja denominada 'Serie Filtrada', la cual es una modificación de la serie temporal original. A quién se aplicó un filtro de medias móviles con 3 términos, así pues reduciendo el ruido o perturbaciones; picos no deseados en el estudio.

Analizando la serie filtrada se obtiene un valor máximo de 3.042kg, y como mínimo de 1.531kg de muestreo de los

desechos sólidos, que corresponden al décimo y quinto día respectivamente. Se obtiene de igual manera que la tasa de generación promedio será de 2.228 kg/día/estación.

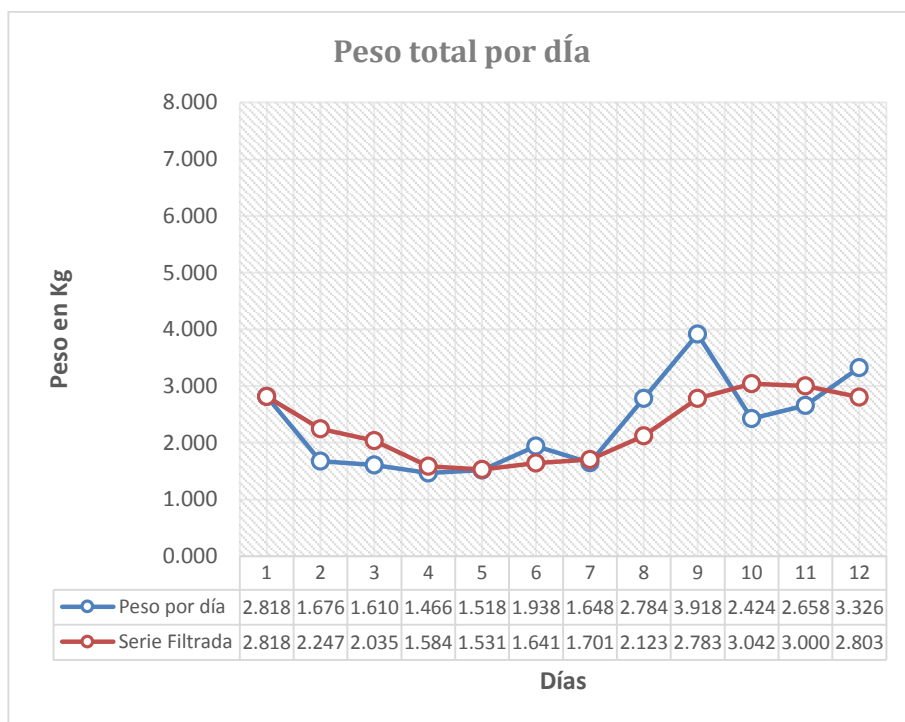


Gráfico 10 Serie temporal peso total por día Estación 3  
Fuente: Los Autores

#### 4.2.4. Estación 4

La estación número cuatro está ubicada en la Facultad de Electricidad y Computación. Esta estación se encuentra localizada en las coordenadas UTM del punto: X: 614942 y Y: 9762826.

En la tabla 4 del ANEXO I correspondiente a generación diaria de la estación número uno, se observa el peso total por descripción de cada una de las categorías, así como el peso por día de la misma. El día de mayor generación fue el décimo segundo, al mismo que le corresponde un valor de 3.734kg.

En el gráfico 11 serie temporal de los materiales con respecto al día de muestreo, se observa cómo se producen los cambios de los pesos dentro de cada una de las categorías en que se agruparon a los desechos sólidos no peligrosos. También se obtienen los valores máximos y mínimos de generación de cada categoría y en qué día se obtuvo.

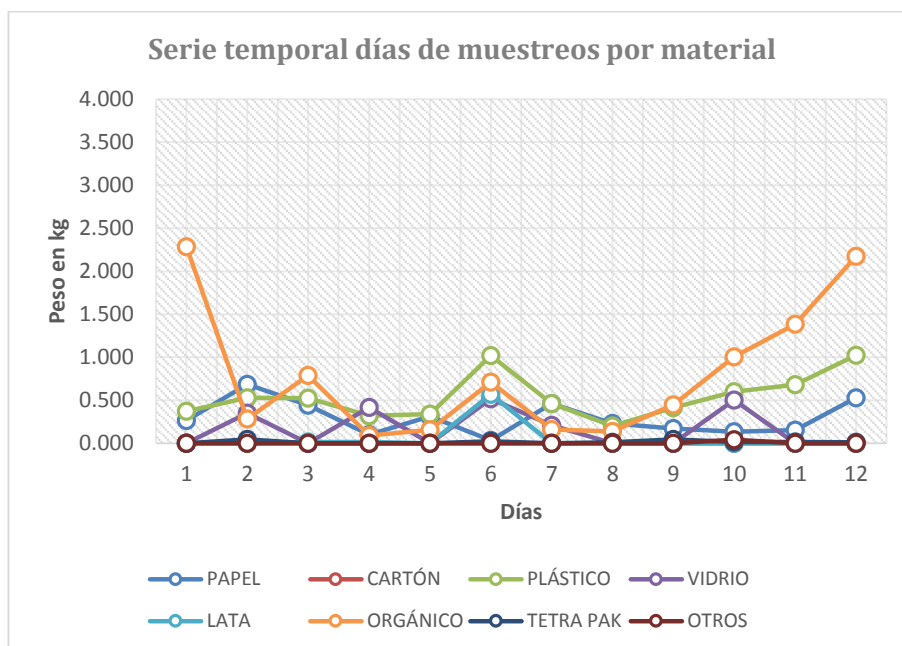


Gráfico 11 Serie temporal días de muestreo por material Estación 4  
Fuente: Los Autores

De la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo (kg)
<b>PAPEL</b>	0.686	0.032
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	1.022	0.200
<b>VIDRIO</b>	0.518	0.000
<b>LATA</b>	0.570	0.000
<b>ORGÁNICO</b>	2.284	0.090
<b>TETRA PAK</b>	0.046	0.000
<b>OTROS</b>	0.040	0.000

Tabla XXII Máximos y mínimos por categoría Estación 4  
Fuente: Los Autores

El peso total obtenido en esta estación es de 22.412kg. El mismo que se reparte porcentualmente de la siguiente manera: 42.91%

corresponde a desechos orgánicos, 28.93% a plásticos, 15.67% a papeles, 8.91% a vidrios, 0.72% a tetra pak, 0.00% a cartón y 0.18% a otros.

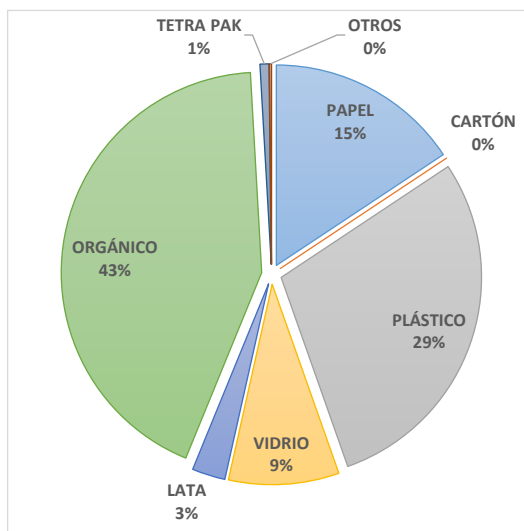


Gráfico 12 Caracterización Estación 4  
Fuente: Los Autores

En el gráfico 13 Serie temporal peso total por día se aprecian dos gráficas: una de color azul denominada 'Peso por día', que representa los pesos diarios obtenidos en esta estación sin ninguna modificación y una de color naranja denominada 'Serie Filtrada', la cual es una modificación de la serie temporal original. A quién se aplicó un filtro de medias móviles con 3 términos, así pues reduciendo el ruido o perturbaciones; picos no deseados en el estudio.

Analizando la serie filtrada se obtiene un valor máximo de 2.922kg, y como mínimo de 0.981kg de muestreo de los desechos sólidos, que corresponden al primer y noveno día respectivamente. Se obtiene de igual manera que la tasa de generación promedio será de 1.743 kg/día/estación.



Gráfico 13 Serie temporal peso total por día Estación 4  
Fuente: Los Autores

#### 4.2.5. Estación 5

La estación número cinco está ubicada en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Esta estación se encuentra localizada en las coordenadas UTM del punto: X: 614884 y Y: 9762707.

En la tabla 5 del ANEXO I correspondiente a generación diaria de la estación número uno, se observa el peso total por descripción de cada una de las categorías, así como el peso por día de la misma. El día de mayor generación fue el segundo, al mismo que le corresponde un valor de 6.439kg.

En el gráfico 14 serie temporal de los materiales con respecto al día de muestreo, se observa cómo se producen los cambios de los pesos dentro de cada una de las categorías en que se agruparon a los desechos sólidos no peligrosos. También se obtienen los valores máximos y mínimos de generación de cada categoría y en qué día se obtuvo.

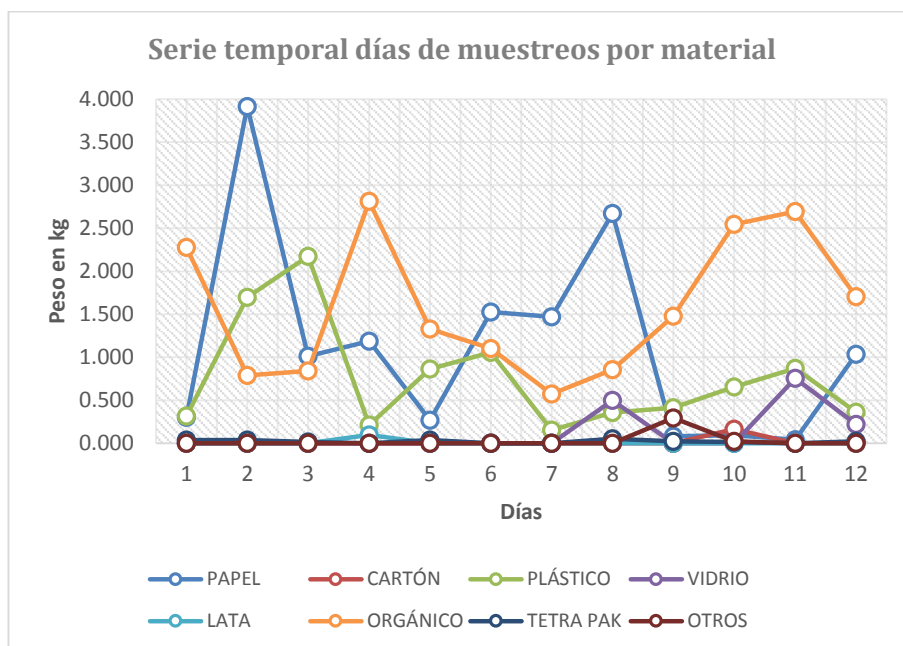


Gráfico 14 Serie temporal días de muestreo por material Estación 5  
Fuente: Los Autores

De la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

El peso total obtenido en esta estación es de 44.024kg. El mismo

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo (kg)
<b>PAPEL</b>	3.915	0.042
<b>CARTÓN</b>	0.164	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	2.174	0.154
<b>VIDRIO</b>	0.756	0.000
<b>LATA</b>	0.096	0.000
<b>ORGÁNICO</b>	2.812	0.574
<b>TETRA PAK</b>	0.054	0.000
<b>OTROS</b>	0.294	0.000

Tabla XXIII Máximos y mínimos para categorías Estación 5  
Fuente: Los Autores

que se reparte porcentualmente de la siguiente manera: 43.16% corresponde a desechos orgánicos, 20.75% a plásticos, 30.90%



a papeles, 3.34% a vidrios, 0.54% a tetra pak, 0.37% a cartón y 0.72% a otros.

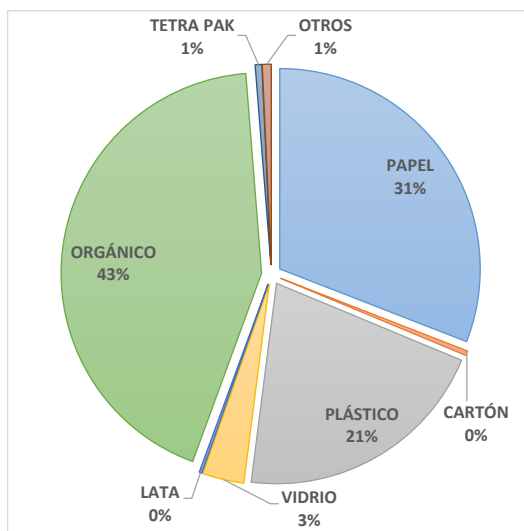


Gráfico 15 Caracterización Estación 5  
Fuente: Los Autores

En el gráfico 16 Serie temporal peso total por día se aprecian dos gráficas: una de color azul denominada 'Peso por día', que representa los pesos diarios obtenidos en esta estación sin ninguna modificación y una de color naranja denominada 'Serie Filtrada', la cual es una modificación de la serie temporal original. A quién se aplicó un filtro de medias móviles con 3 términos, así pues reduciendo el ruido o perturbaciones; picos no deseados en el estudio.

Analizando la serie filtrada se obtiene un valor máximo de 4.931kg, y como mínimo de 2.793kg de muestreo de los

desechos sólidos, que corresponden al cuarto y séptimo día respectivamente. Se obtiene de igual manera que la tasa de generación promedio será de 3.648 kg/día/estación.



Gráfico 16 Serie temporal peso total por día Estación 5  
Fuente: Los Autores

#### **4.2.6. Estación 6**

La estación número seis está ubicada en la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas. Esta estación se encuentra localizada en las coordenadas UTM del punto: X: 614816 y Y: 9762647.

En la tabla 6 del ANEXO I correspondiente a generación diaria de la estación número uno, se observa el peso total por descripción de cada una de las categorías, así como el peso por día de la misma. El día de mayor generación fue el primero, al mismo que le corresponde un valor de 4.546kg.

En el gráfico 17 serie temporal de los materiales con respecto al día de muestreo, se observa cómo se producen los cambios de los pesos dentro de cada una de las categorías en que se agruparon a los desechos sólidos no peligrosos. También se obtienen los valores máximos y mínimos de generación de cada categoría y en qué día se obtuvo.

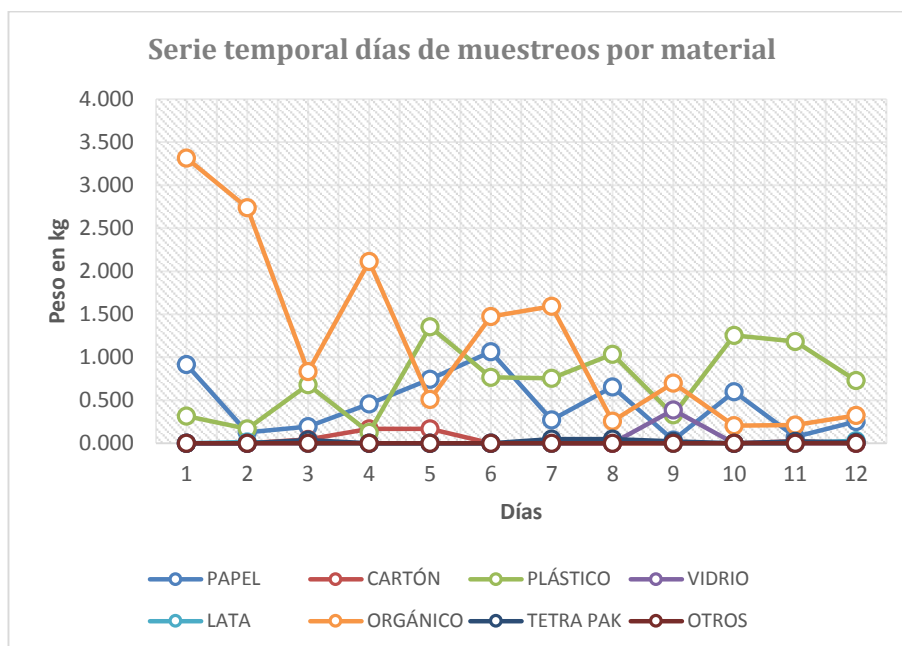


Gráfico 17 Serie temporal días de muestreo por material Estación 6  
Fuente: Los Autores

De la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo (kg)
<b>PAPEL</b>	1.064	0.038
<b>CARTÓN</b>	0.166	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	1.356	0.126
<b>VIDRIO</b>	0.386	0.000
<b>LATA</b>	0.030	0.000
<b>ORGÁNICO</b>	3.314	0.206
<b>TETRA PAK</b>	0.050	0.000
<b>OTROS</b>	0.000	0.000

Tabla XXIV Máximos y mínimos por categoría Estación 6  
Fuente: Los Autores

El peso total obtenido en esta estación es de 29.408kg. El mismo que se reparte porcentualmente de la siguiente manera: 48.54% corresponde a desechos orgánicos, 29.60% a plásticos, 18.34%

a papeles, 1.31% a vidrios, 0.66% a tetra pak y 1.36% corresponden a cartón.

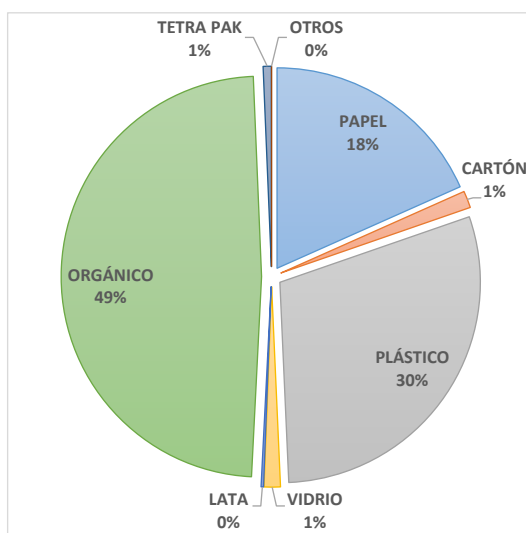


Gráfico 18 Caracterización Estación 6  
Fuente: Los Autores

En el gráfico 19 Serie temporal peso total por día se aprecian dos gráficas: una de color azul denominada 'Peso por día', que representa los pesos diarios obtenidos en esta estación sin ninguna modificación y una de color naranja denominada 'Serie Filtrada', la cual es una modificación de la serie temporal original. A quién se aplicó un filtro de medias móviles con 3 términos, así pues reduciendo el ruido o perturbaciones; picos no deseados en el estudio.

Analizando la serie filtrada se obtiene un valor máximo de 4.546kg, y como mínimo de 1.644kg de muestreo de los

desechos sólidos, que corresponden al primer y décimo segundo día respectivamente. Se obtiene de igual manera que la tasa de generación promedio será de 2.787 kg/día/estación.

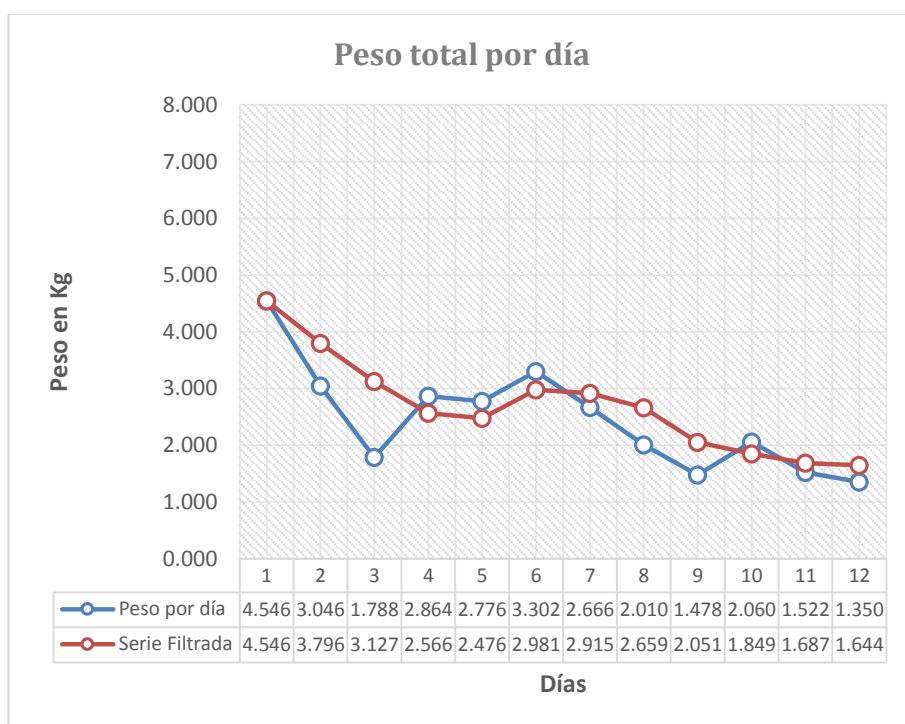


Gráfico 19 Serie temporal peso total por día Estación 6  
Fuente: Los Autores

#### 4.2.7. Estación 7

La estación número siete está ubicada en los edificios donde se imparten clases de las materias del ciclo básico de la ESPOL. Esta estación se encuentra localizada en las coordenadas UTM del punto: X: 614853 y Y: 9762515.

En la tabla 7 del ANEXO I correspondiente a generación diaria de la estación número uno, se observa el peso total por descripción de cada una de las categorías, así como el peso por día de la misma. El día de mayor generación fue el primero, al mismo que le corresponde un valor de 6.366kg.

En el gráfico 20 serie temporal de los materiales con respecto al día de muestreo, se observa cómo se producen los cambios de los pesos dentro de cada una de las categorías en que se agruparon a los desechos sólidos no peligrosos. También se obtienen los valores máximos y mínimos de generación de cada categoría y en qué día se obtuvo.

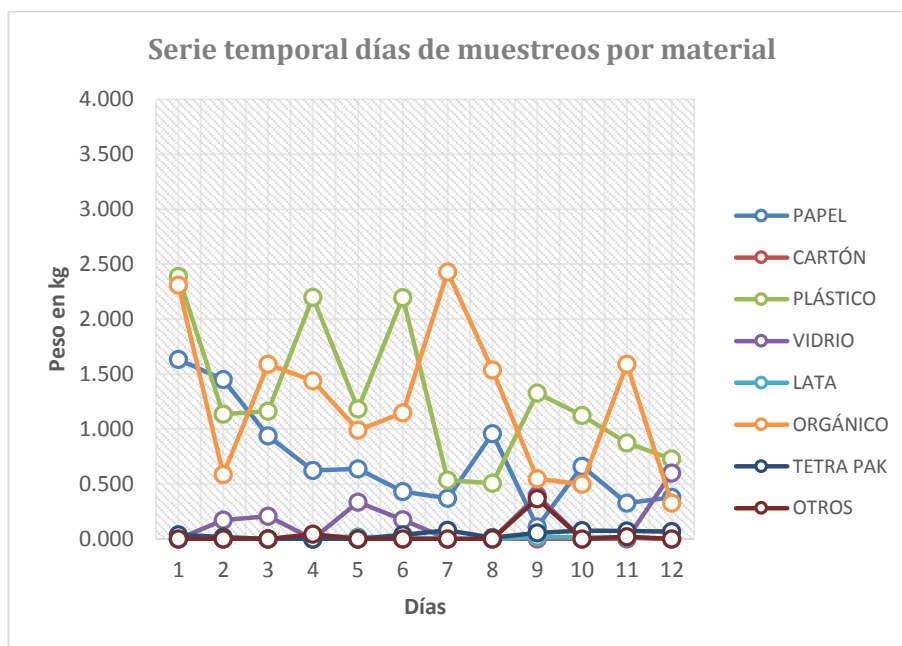


Gráfico 20 Serie temporal días de muestreo por material Estación 7  
Fuente: Los Autores

De la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo (kg)
<b>PAPEL</b>	1.634	0.110
<b>CARTÓN</b>	0.010	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	2.388	0.506
<b>VIDRIO</b>	0.600	0.000
<b>LATA</b>	0.026	0.000
<b>ORGÁNICO</b>	2.428	0.324
<b>TETRA PAK</b>	0.078	0.000
<b>OTROS</b>	0.366	0.000

Tabla XXV Máximos y mínimos por categoría Estación 7  
Fuente: Los Autores

El peso total obtenido en esta estación es de 41.685kg. El mismo que se reparte porcentualmente de la siguiente manera: 35.91%



corresponde a desechos orgánicos, 36.82% a plásticos, 20.41% a papeles, 4.51% a vidrios, 1.06% a tetra pak, 0.02% a cartón y 1.02% a otros.

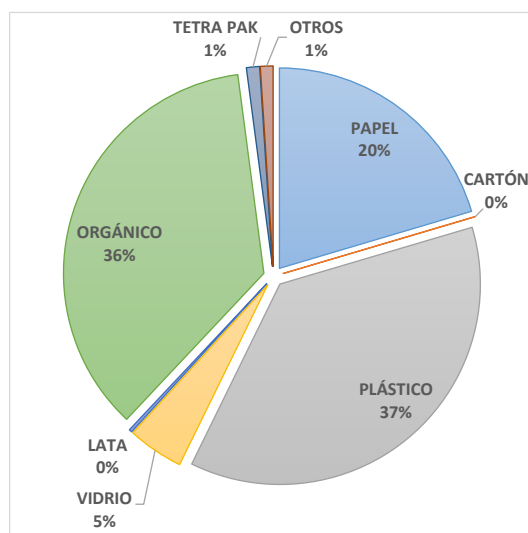


Gráfico 21 Caracterización estación 7  
Fuente: Los Autores

En el gráfico 22 Serie temporal peso total por día se aprecian dos gráficas: una de color azul denominada 'Peso por día', que representa los pesos diarios obtenidos en esta estación sin ninguna modificación y una de color naranja denominada 'Serie Filtrada', la cual es una modificación de la serie temporal original. A quién se aplicó un filtro de medias móviles con 3 términos, así pues reduciendo el ruido o perturbaciones (picos no deseados en el estudio).

Analizando la serie filtrada se obtiene un valor máximo de 6.366kg, y como mínimo de 2.454kg de muestreo de los desechos sólidos, que corresponden al primer y décimo segundo día respectivamente. Se obtiene de igual manera que la tasa de generación promedio será de 3.885 kg/día/estación.



Gráfico 22 Serie temporal peso total por día estación 7  
Fuente: Los Autores

#### 4.2.8. Estación 8

La estación número ocho está ubicada en la Facultad de Marítima, Ciencias Biológicas, Oceánicas y Recursos Naturales. Esta estación se encuentra localizada en las coordenadas UTM del punto: X: 615289 y Y: 9762657.

En la tabla 8 del ANEXO I correspondiente a generación diaria de la estación número uno, se observa el peso total por descripción de cada una de las categorías, así como el peso por día de la misma. El día de mayor generación fue el cuarto, al mismo que le corresponde un valor de 3.591kg.

En el gráfico 23 serie temporal de los materiales con respecto al día de muestreo, se observa cómo se producen los cambios de los pesos dentro de cada una de las categorías en que se agruparon a los desechos sólidos no peligrosos. También se obtienen los valores máximos y mínimos de generación de cada categoría y en qué día se obtuvo.

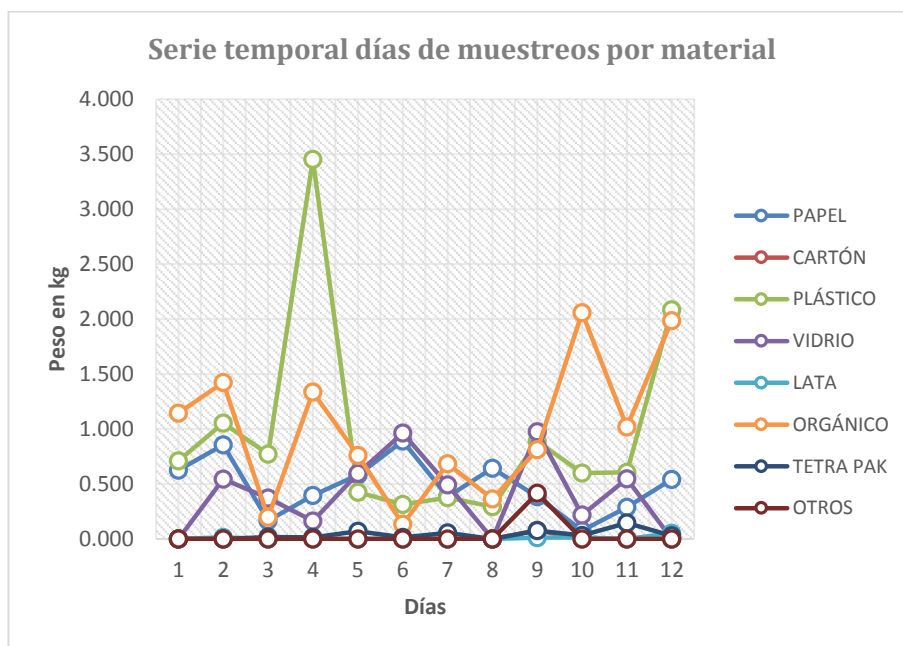


Gráfico 23 Serie temporal días de muestreo por material Estación 8  
Fuente: Los Autores

De la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo (kg)
<b>PAPEL</b>	0.890	0.074
<b>CARTÓN</b>	0.078	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	3.454	0.292
<b>VIDRIO</b>	0.974	0.000
<b>LATA</b>	0.050	0.000
<b>ORGÁNICO</b>	2.058	0.134
<b>TETRA PAK</b>	0.144	0.000
<b>OTROS</b>	0.416	0.000

Tabla XXVI Máximos y mínimos por categoría Estación 8  
Fuente: Los Autores

El peso total obtenido en esta estación es de 35.196kg. El mismo que se reparte porcentualmente de la siguiente manera: 33.84%

corresponde a desechos orgánicos, 32.86% a plásticos, 16.55% a papeles, 13.83% a vidrios, 1.26% a tetra pak, 0.22% a cartón y 1.18% a otros.

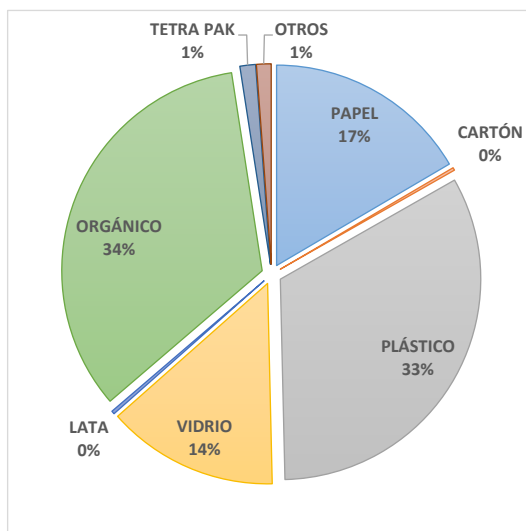


Gráfico 24 Caracterización Estación 8  
Fuente: Los Autores

En el gráfico 25 Serie temporal peso total por día se aprecian dos gráficas: una de color azul denominada 'Peso por día', que representa los pesos diarios obtenidos en esta estación sin ninguna modificación y una de color naranja denominada 'Serie Filtrada', la cual es una modificación de la serie temporal original. A quién se aplicó un filtro de medias móviles con 3 términos, así pues reduciendo el ruido o perturbaciones (picos no deseados en el estudio).

Analizando la serie filtrada se obtiene un valor máximo de 3.591kg, y como mínimo de 2.243kg de muestreo de los desechos sólidos, que corresponden al cuarto y séptimo día respectivamente. Se obtiene de igual manera que la tasa de generación promedio será de 2.772 kg/día/estación.



Gráfico 25 Serie temporal peso total por día Estación 8  
Fuente: Los Autores

### 4.3. Análisis general de las Estaciones de muestreo en estudio

En el presente análisis se considerará el total de desechos sólidos generados por cada una de las estaciones de muestreo durante los 12 días de caracterización. Por ende, se apreciarán los puntos de mayor y menor generación, así como una comparación entre la caracterización de cada uno de los puntos.

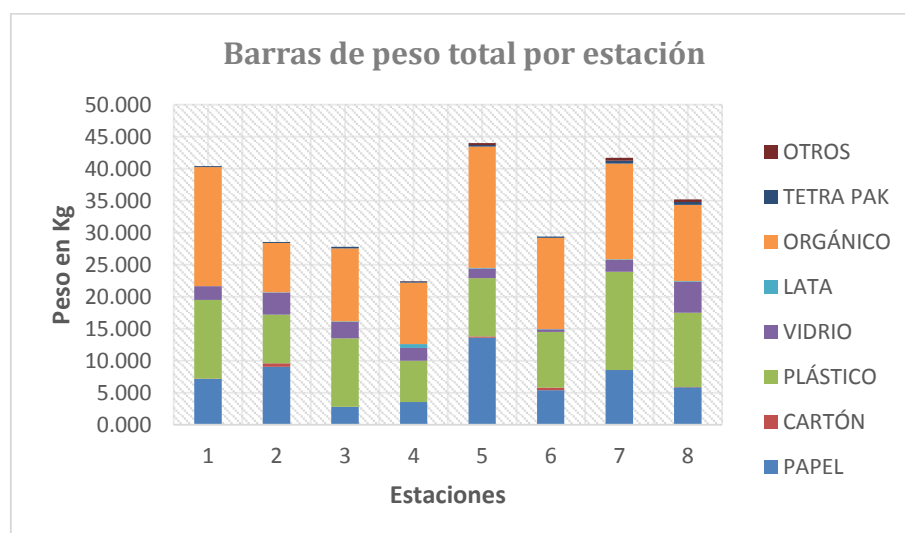


Gráfico 26 Barras de peso por Estación  
Fuente: Los Autores

En la tabla 9 del ANEXO I Peso total por estaciones se detallan los datos que corresponden al gráfico 26 Barras de peso por Estación. Claramente se observa que la Estación #5 (ubicada en la FCNM) con un peso total de 44.024kg es la que más genera residuos. Por el contrario, la Estación #4 (localizada en la FIEC) con un peso total de 22.412kg es la que menos genera residuos. En la tabla XXVII Posición

de las estaciones según su generación se observa de manera ascendente la generación por cada estación.

Estación	Ubicación	Peso (kg)
Estación #4	FIEC	22.412
Estación #3	FIMCP	27.784
Estación #2	FIMCP	28.537
Estación #6	FCSH	29.408
Estación #8	FIMCBOR	35.196
Estación #1	FICT	40.423
Estación #7	FCNM	41.685
Estación #5	FCNM	44.024

Tabla XXVII Posición de las estaciones según su generación  
Fuente: Los Autores

La caracterización de las estaciones tiene un comportamiento similar entre cada una de ellas. Siendo las categorías con mayores porcentajes: Orgánicos, Plásticos, Papel y Vidrio, mencionados de mayor a menor porcentaje dentro de la caracterización como se ilustra en el gráfico 27 Caracterización de los desechos sólidos por Estación. Cuyos valores porcentuales se aprecian en la tabla 10 del ANEXO I.

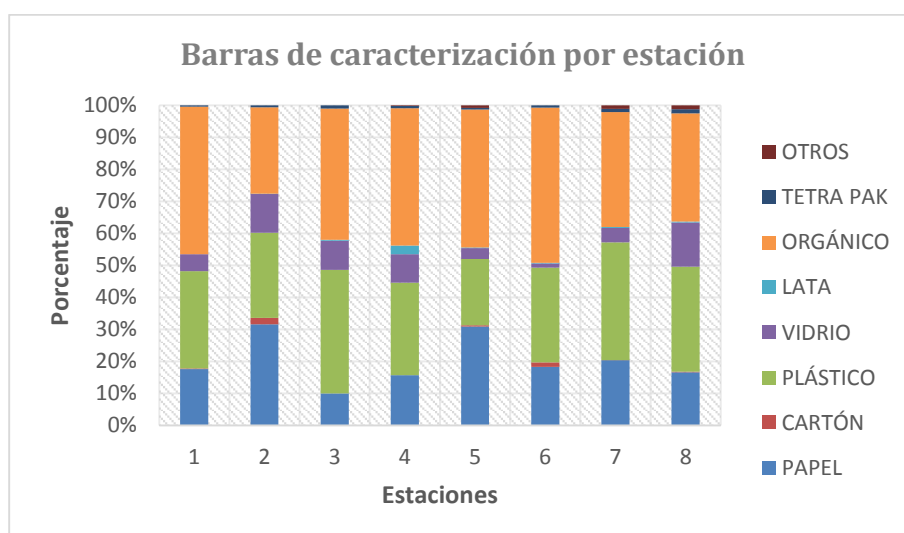


Gráfico 27 Caracterización de los desechos sólidos por Estación  
Fuente: Los Autores



En la tabla XXVIII máximos porcentajes de caracterización por categoría se observa que el mayor porcentaje de Papel y Cartón es generado en la Estación #2, con un 31.57% y 2% respectivamente, mientras que la Estación #8 genera la mayor cantidad de Vidrio y Tetra Pack, con un 13.83% y 1.26% respectivamente. Finalmente, en la Estación #6 se obtiene el mayor porcentaje de Orgánicos con un 48.54%, por otro lado con respecto al Plástico se genera el máximo en la Estación #3 con un 38.57%.

<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Estación</b>	<b>Ubicación</b>
<b>PAPEL</b>	31.57%	Estación #2	FIMCP
<b>CARTÓN</b>	2.00%	Estación #2	FIMCP
<b>PLÁSTICO</b>	38.57%	Estación #3	FIMCP
<b>VIDRIO</b>	13.83%	Estación #8	FIMCBOR
<b>LATA</b>	2.68%	Estación #4	FIEC
<b>ORGÁNICO</b>	48.54%	Estación #6	FCSH
<b>TETRA PAK</b>	1.26%	Estación #8	FIMCBOR
<b>OTROS</b>	1.18%	Estación #8	FIMCBOR

Tabla XXVIII Máximos porcentajes de caracterización por categoría  
Fuente: Los Autores

#### **4.4. Análisis por días de muestreo**

En el presente análisis se considerarán el total de desechos sólidos generados por cada día, sin considerar de qué estación provienen. Por ende se apreciarán los puntos de mayor y menor generación, así como una comparación entre la caracterización de cada uno de los días en análisis. De esta manera obtendremos una caracterización de los

desechos sólidos generados en la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

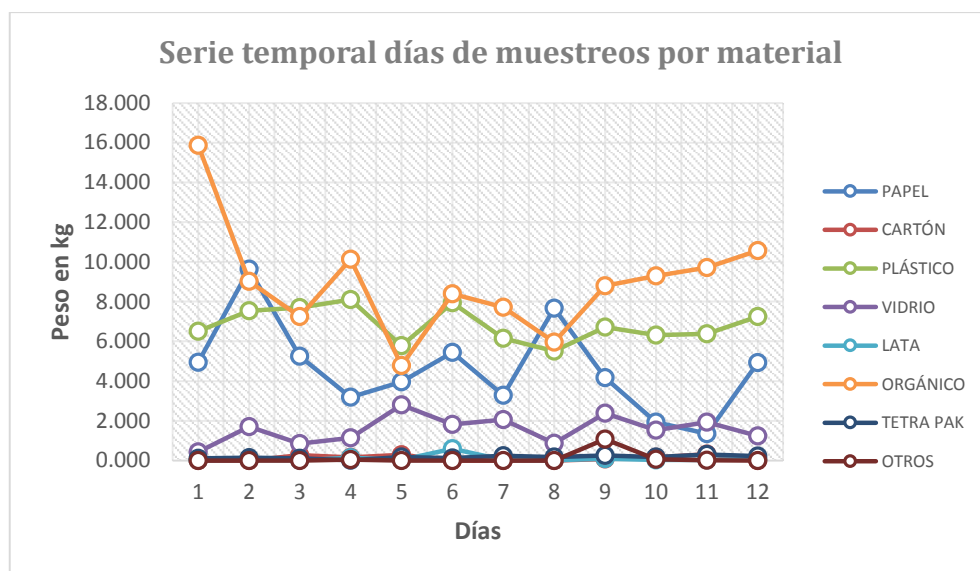


Gráfico 28 Serie temporal días de muestreo por material total  
Fuente: Los Autores

En la tabla 11 del ANEXO I se muestran los datos obtenidos en el muestreo de los desechos sólidos y en el gráfico 28 se aprecia el comportamiento de cada uno de las categorías con respecto al tiempo. Tal como se observa existen perturbaciones o ruidos en cada una de las series, por ende se dificulta realizar un adecuada caracterización.

Para realizar la caracterización de los desechos sólidos se aplicará un filtro de medias móviles con 3 términos para cada una de las categorías, con la finalidad de atenuar el ruido presente en cada una de las series.

En la tabla 12 del ANEXO y en el gráfico 29 Serie temporal filtrada días de muestreo por material total; se aprecian series con menos perturbaciones. Por lo tanto, con estos valores se realiza una mejor caracterización de los desechos sólidos generados, de la cual se procede a obtener los mínimos y máximos generados por cada categoría tal y como se muestra a continuación:

Categoría	Máximo (kg)	Mínimo(kg)
<b>PAPEL</b>	7.288	2.483
<b>CARTÓN</b>	0.245	0.000
<b>PLÁSTICO</b>	7.773	6.120
<b>VIDRIO</b>	2.227	0.428
<b>LATA</b>	0.250	0.012
<b>ORGÁNICO</b>	15.864	6.967
<b>TETRA PAK</b>	0.246	0.091
<b>OTROS</b>	0.385	0.000

Tabla XXIX Máximos y mínimos por categorías por día de muestreo  
Fuente: Los Autores

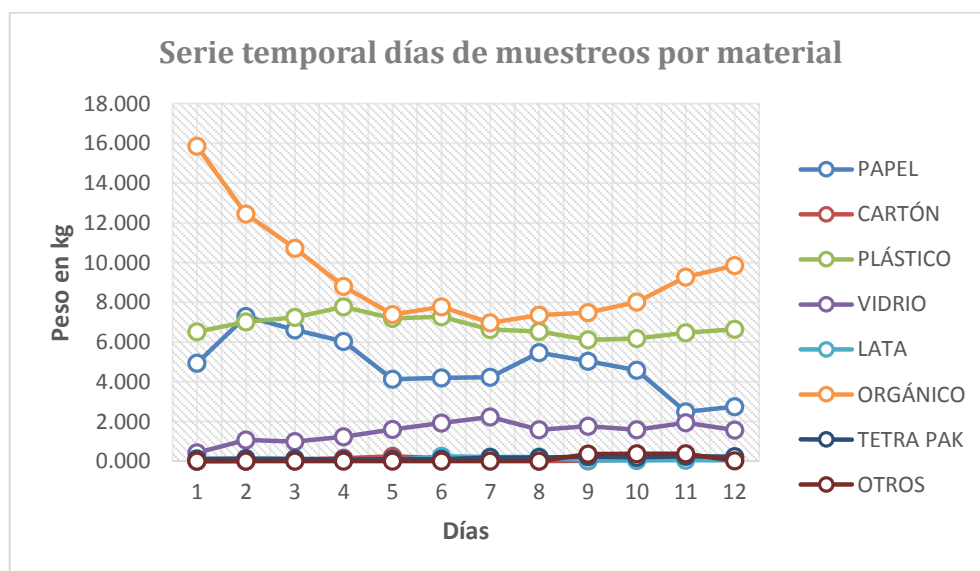


Gráfico 29 Serie temporal filtrada días de muestreo por material total  
Fuente: Los Autores

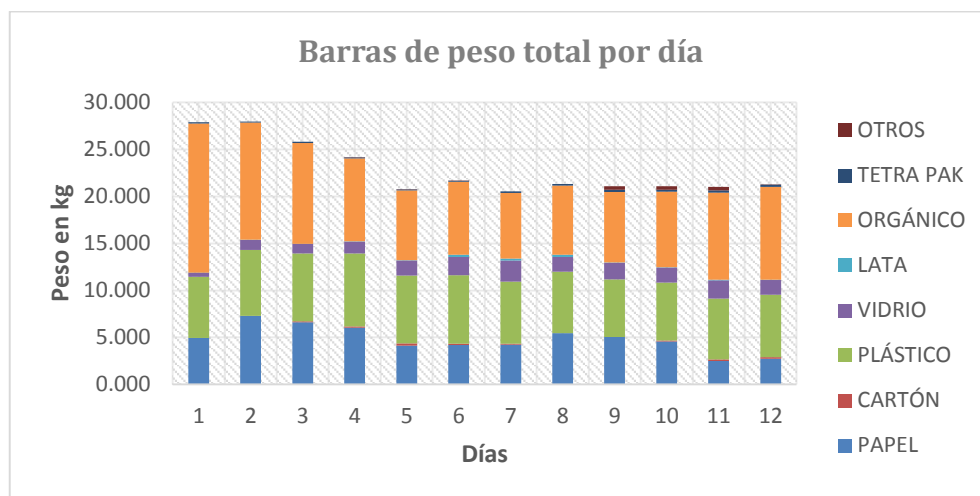


Gráfico 30 Barras de peso total por día  
Fuente: Los Autores

La caracterización de los días tiene un comportamiento similar entre cada una de ellas. Siendo las categorías con mayores porcentajes: Orgánicos, Plásticos, Papel y Vidrio, mencionados de mayor a menor porcentaje dentro de la caracterización, como se ilustra en el gráfico 31 Caracterización de los desechos sólidos por día.

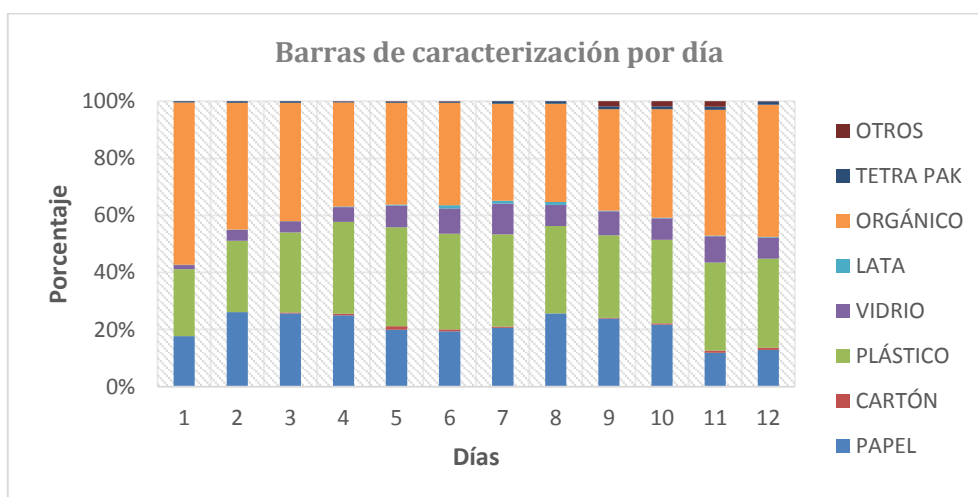


Gráfico 31 Caracterización de los desechos sólidos por día  
Fuente: Los Autores

Para la caracterización final se considera el peso total obtenido en todos los días de muestreo y el peso por categoría en el tiempo antes mencionado. Por consiguiente para obtener la caracterización general se optará por promediar los valores antes mencionados y se obtienen los resultados mostrados en el gráfico 32 Caracterización de los desechos generados en ESPOL.

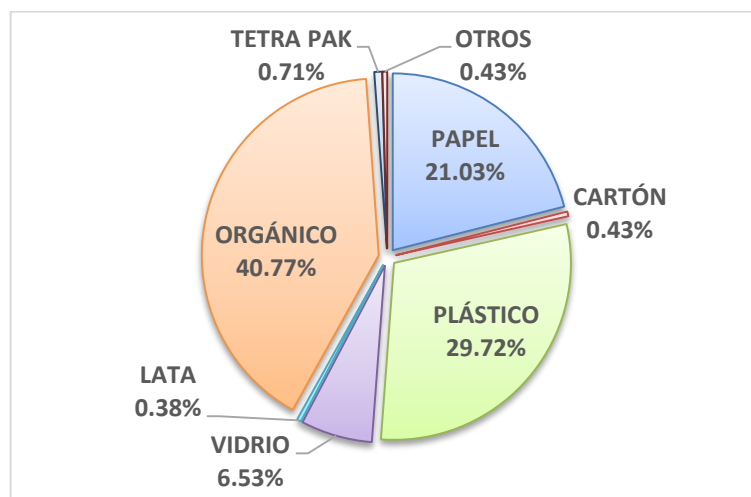


Gráfico 32 Caracterización de los desechos sólidos generados en ESPOL  
Fuente: Los Autores

#### 4.5. Tasa de generación diaria de desechos sólidos

Según el Director del Departamento de Servicios Generales, cada tres días el Consorcio Puerto Limpio recoge los desechos sólidos que se encuentran depositados en el contenedor metálico de 29m<sup>3</sup> correspondiente a ESPOL. Dicha información fue corroborada mediante

monitoreo durante 18 días. Por otro lado se estima una densidad de los desechos sólidos de **200kg/m<sup>3</sup>** en este tipo de contenedor (Dr. Sakurai, 2015). Finalmente, se consideran los 9238 estudiantes que a diario realizan sus actividades académicas en el campus Gustavo Galindo, siendo éstos los datos pertinentes para calcular la tasa de generación diaria de desechos sólidos.

*Peso total = Densidad suelta desechos sólidos \* Volumen*

$$Peso\ total = 200 \frac{kg}{m^3} * 29m^3 = 5800kg$$

$$Tasa\ Generación\ Diaria = \frac{Peso\ total}{\#\ días\ analizados * \#\ estudiantes} = \frac{5800}{3 * 9238}$$

$$Tasa\ Generación\ Diaria = 0.21 \frac{kg}{hab * día}$$

Esta tasa se encuentra por debajo de la tasa de generación de Guayaquil que es 1.05 kg/habitante/día (Jiménez & Plúa, 2006). De manera similar por debajo de la tasa de generación a nivel nacional que es 0.78 kg/habitante/día (Ministerio del Ambiente, 2013). La Universidad Autónoma de Baja California genera 1 tonelada de desechos sólidos por día, es decir, aproximadamente la mitad en comparación con las 1.9 ton/día que genera la Escuela Superior Politécnica del Litoral. (Armijo, Ojeda, & Ramírez, 2008).

#### **4.6. Análisis de entrevista a los estudiantes**

La entrevista realizada a los estudiantes constaba de 6 Preguntas de tipo cualitativo. Siendo su principal objetivo, conocer el grado de conocimiento y colaboración al momento de realizar el proceso de reciclaje en cada una de sus etapas. Esta sección comprende 2 tipos de análisis: análisis de tipo univariado y análisis bivariado de las preguntas realizadas en la investigación.

##### **4.6.1 Análisis de tipo Univariado**

El análisis de tipo univariado consiste de un análisis individual de cada una de las variables. Las preguntas del cuestionario realizado a los estudiantes al ser variables cualitativas, solamente proveerán información referente a su frecuencia y porcentajes de tipo parcial o acumulado.

**Pregunta 1: ¿Depositás los desechos sólidos según su categoría en sus respectivos tachos recolectores?**

Esta pregunta pretende conocer la frecuencia de segregación en la fuente llevado a cabo por los estudiantes, la misma consta de 5 alternativas de respuestas, que comprende el rango desde

NUNCA que es la opción menos favorable, hasta el SIEMPRE que es la más favorable. En la tabla 13 del ANEXO II se muestran los datos obtenidos en la encuesta y en el gráfico 33 se aprecia mediante un diagrama de barras la frecuencia de las respuestas seleccionadas.

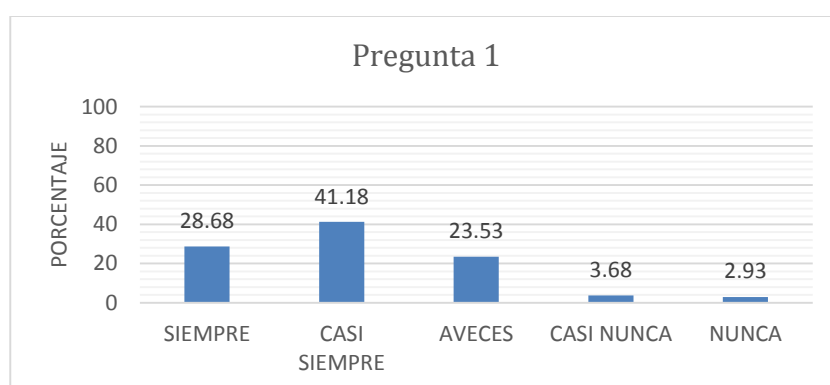


Gráfico 33 Barras de frecuencia Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

Se observa que no existe ningún dato faltante dentro de la contestación de la pregunta, por lo tanto existen 136 datos de 136 entrevistados, siendo CASI SIEMPRE quien posee la mayor frecuencia con 56 respuestas a favor, es decir, un 41.18% de la muestra. En segundo lugar se encuentra el SIEMPRE con el 28.68% que corresponde a 39 respuestas. Finalmente, al analizar colectivamente las opciones de respuesta concluimos que el 69.86% de los datos acumulados reflejan una muy buena segregación.



**Pregunta 2: ¿Conoces los beneficios de una buena segregación de los desechos sólidos?**

Este cuestionamiento nos permitirá saber si los estudiantes están al tanto de los beneficios de la realización de una adecuada segregación en la fuente. En la tabla 14 del ANEXO II se muestran los datos obtenidos en la encuesta y en el gráfico 34 se aprecia mediante un diagrama de barras la frecuencia de las respuestas seleccionadas.

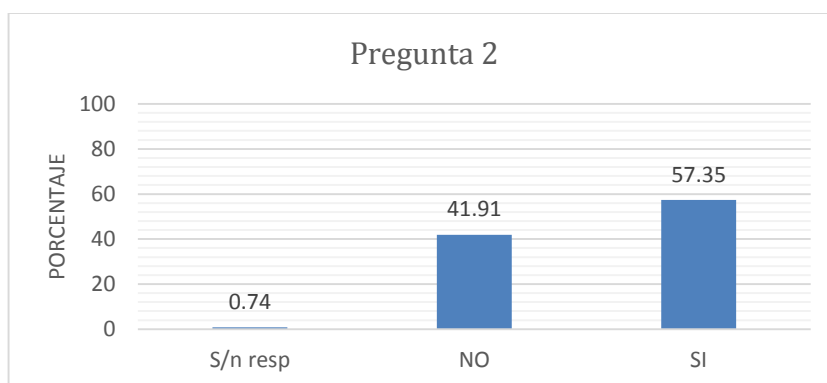


Gráfico 34 Barras de frecuencia Pregunt 2  
Fuente: Los Autores

Se evidencia que existe un dato faltante dentro de la contestación de la pregunta, por lo tanto existen 135 datos de 136 entrevistados. Para comenzar, SI es quien posee la mayor frecuencia con 78 respuestas a favor, es decir, un 57.35% de la muestra, en contraste NO tiene un 41.91% que corresponde a 57 respuestas.

**Pregunta 3: ¿Qué categoría de los desechos sólidos crees que es la más recuperable, si se hiciera una correcta segregación?**

Este planteamiento pretende conocer cuál de las tres categorías de desecho sólido con mayores porcentajes en la caracterización de los desechos sólidos de la ESPOL es el más recuperable según los estudiantes de las diferentes facultades. En la tabla 15 del ANEXO II se muestran los datos obtenidos en la encuesta y en el gráfico 35 se aprecia mediante un diagrama de barras la frecuencia de las respuestas seleccionadas.

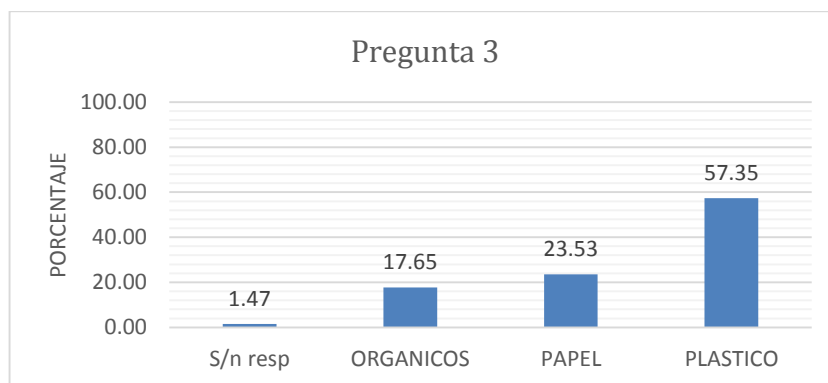


Gráfico 35 Barras de frecuencia Pregunta 3  
Fuente: Los Autores

Existen 2 datos faltantes dentro de la contestación de la pregunta, por ende existen 134 datos de 136 entrevistados. El primer lugar lo ocupa el PLÁSTICO que posee 78 respuestas a favor, esto es, un 57.35% de la muestra. En segundo lugar el

PAPEL con un porcentaje de 23.53% que representa 32 contestaciones favorables y finalmente la opción ORGÁNICOS con un 17.65% que son 24 respuestas.

**Pregunta 4: ¿Qué nivel de participación consideras que poseen los estudiantes en el manejo de los desechos sólidos dentro del campus universitario?**

Este cuestionamiento nos permitirá conocer qué grado de participación consideran los estudiantes poseen, con respecto al manejo de los desechos sólidos del campus, existen 3 posibles respuestas. En la tabla 16 del ANEXO II se muestran los datos obtenidos en la encuesta y en el gráfico 36 se aprecia mediante un diagrama de barras la frecuencia de las respuestas seleccionadas

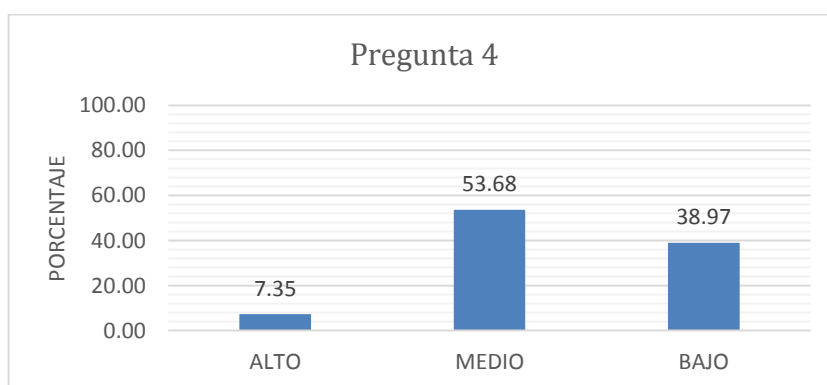


Gráfico 36 Barras de frecuencia Pregunta 4  
Fuente: Los Autores

Se observa que no existe ningún dato faltante dentro de la contestación de la pregunta, por lo tanto existen 136 datos de 136 entrevistados. Siendo MEDIO quien posee la mayor frecuencia con 73 respuestas a favor, es decir, un 53.68% de la muestra. En segundo lugar se encuentra el BAJO, con el 38.97% que corresponde a 53 respuestas. Finalmente la opción ALTO se ubica en el último lugar con una frecuencia de 10 respuestas que representan el 7.35%.

**Pregunta 5: Según tu criterio, ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre el impacto de los residuos sólidos en el medio ambiente?**

Esta pregunta pretende conocer cuál es el grado de conocimiento del impacto ambiental de los estudiantes mediante una autoevaluación basada en el criterio de cada uno de los estudiantes, se tienen tres posibles respuestas. En la tabla 17 del ANEXO II se muestran los datos obtenidos en la encuesta y en el gráfico 37 se aprecia mediante un diagrama de barras la frecuencia de las respuestas seleccionadas

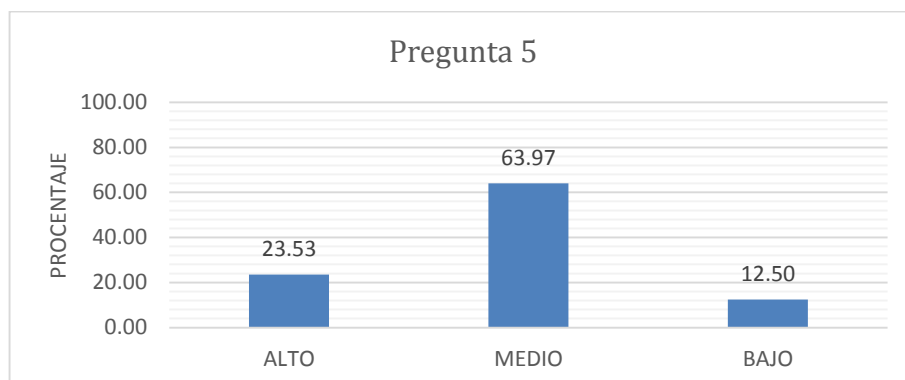


Gráfico 37 Barras de frecuencia Pregunta 5  
Fuente: Los Autores

Se evidencia que no existe ningún dato faltante dentro de la contestación de la pregunta, por lo tanto existen 136 datos de 136 entrevistados. Siendo MEDIO quien posee la mayor frecuencia con 87 respuestas a favor, es decir, un 63.97% de la muestra, en segundo lugar se encuentra el ALTO con el 23.53% que corresponde a 32 respuestas.

**Pregunta 6: Tú crees que se obtendría algún beneficio, si se implanta un programa de segregación en la fuente en la ESPOL**

Este cuestionamiento nos permitirá conocer que piensan los estudiantes con respecto a la implementación de una fase inicial del reciclaje la segregación en la fuente. En la tabla 18 del ANEXO II se muestran los datos obtenidos en la encuesta y en

el gráfico 38 se aprecia mediante un diagrama de barras la frecuencia de las respuestas seleccionadas.

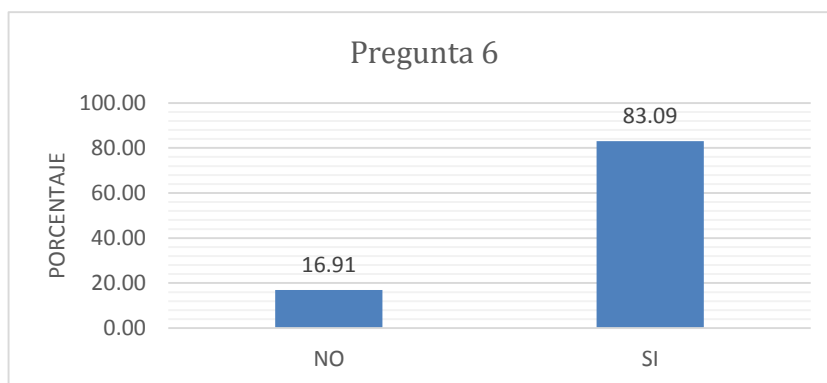


Gráfico 38 Barra de frecuencia Pregunta 6  
Fuente: Los Autores

Se observa que no existe ningún dato faltante dentro de la contestación de la pregunta, por lo tanto existen 136 datos de 136 entrevistados, siendo SI quien posee la mayor frecuencia con 113 respuestas a favor, es decir, un 83.09% de la muestra. Seguidamente se encuentra el NO con el 16.91% que corresponde a 23 respuestas.

#### 4.6.2 Análisis de tipo Bivariado

Es irreal pensar en una investigación en la que se formule un solo cuestionamiento, por lo que cabe analizar el comportamiento conjunto de dos o más características de una población. (Zurita Herrera, 2010). El análisis bivariado permite relacionar el comportamiento de dos variables dentro del mismo

análisis, mediante este procedimiento se observa la relación existente entre ambas variables. Por lo tanto, para este estudio se consideran 3 tipos de tablas esencialmente que son:

- Tabla de frecuencia bivariado
- Tabla de porcentajes bivariado
- Tablas condicionales (dependencia de variables con respecto a la otra)

De aquí en adelante se citarán a cada una de las Preguntas por su número correspondiente al cuestionario como se muestra en el ANEXO VI.

### **Distribución conjunta Facultad y Pregunta 1**

Esta distribución permite conocer el comportamiento de la frecuencia de los estudiantes con la cual realizan la segregación en la fuente tomando en consideración de que facultad provienen los mismos; como se observa en la tabla 19 del ANEXO II y el gráfico 39. En la tabla XXX se observa una columna denominada Marginal de Facultad que representa el porcentaje de participación de cada una de las facultades dentro de la muestra. Del mismo modo, se aprecia la fila Marginal Pregunta 1 que representa los resultados univariado de esta variable.

		Pregunta 1 (Porcentaje)					Marginal de Facultad
		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA	
FACULTAD	FCNM	5.15	3.68	2.21	1.47	0.00	12.50
	FICT	4.41	5.15	3.68	0.00	0.00	13.24
	FIEC	8.09	13.24	3.68	0.74	1.47	27.21
	FIMCBOR	3.68	2.94	2.94	0.00	0.00	9.56
	FIMCP	2.21	9.56	3.68	0.00	1.47	16.91
	FSCH	5.15	6.62	7.35	1.47	0.00	20.59
Marginal Pregunta 1		28.68	41.18	23.53	3.68	2.94	100.00

Tabla XXX Porcentajes distribución conjunta Facultad vs Pregunta 1

Fuente: Los Autores

Al interior de la tabla se observan los porcentajes que representan la participación de manera simultánea de ambas variables, para ilustrar esta situación usaremos el máximo porcentaje presente en esta tabla. El 13.24% de los entrevistados pertenecen a la FIEC y CASI SIEMPRE realizan una adecuada segregación. Sin embargo, existen varios valores mínimos que corresponde al 0%, por ejemplo el 0% de los estudiantes de FICT NUNCA realizan una adecuada segregación en la fuente.

En la tabla XXXI y el gráfico 1 del ANEXO III se representa que para cada una de las respuestas de la Pregunta 1 que porcentaje proviene de cada facultad. En el gráfico 39 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las respuestas a la Pregunta 1. Cada uno de los colores de las barras representa una facultad las mismas que se detallan en la



leyenda del gráfico, a mayor grosor de la franja, mayor será el porcentaje de participación en esa respuesta de dicha facultad.

		Pregunta 1				
		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
FACULTAD	FCNM	17.95	8.93	9.38	40.00	0.00
	FICT	15.38	12.50	15.63	0.00	0.00
	FIEC	28.21	32.14	15.63	20.00	50.00
	FIMCBOR	12.82	7.14	12.50	0.00	0.00
	FIMCP	7.69	23.21	15.63	0.00	50.00
	FSCH	17.95	16.07	31.25	40.00	0.00
Total		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Tabla XXXI Distribución condicional de Facultad dado Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

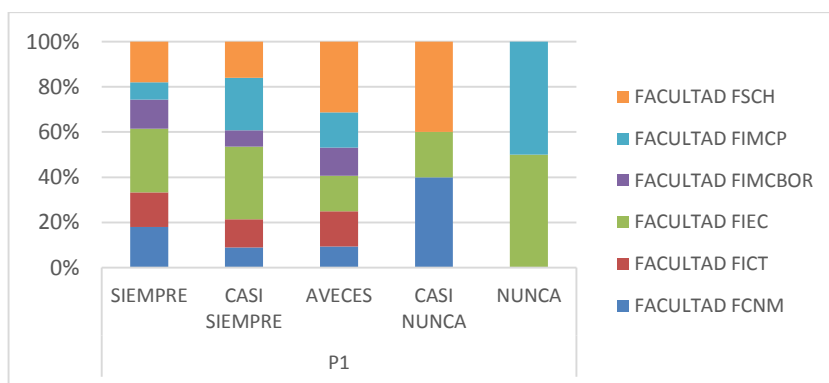


Gráfico 39 Barras de distribución condicional de Facultad dado Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina que dado que sucede cualquiera de los eventos (opciones de respuesta) de la Pregunta 1, cual es probabilidad de que provenga de una determinada Facultad; siendo SIEMPRE un evento perteneciente a la Pregunta 1. Se observa en la tabla que 28.21% de las veces que exista esta respuesta el entrevistado provendrá de la FIEC; el 17.95% pertenecerá a la FCNM o de FCSH. El

evento menos favorable para este cuestionamiento sería la respuesta NUNCA, para este caso solo existen dos posibles facultades resultantes que son FIEC o FIMCP.

En la tabla XXXII y el gráfico 40 se observa la distribución condicional Pregunta 1 dado Facultad. Este análisis permitirá conocer cuál es el comportamiento de los estudiantes con respecto a la realización de la segregación. En el gráfico 40 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las Facultades. Cada uno de los colores de las barras representa una de las respuestas de Pregunta 1 que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor de la franja, mayor será el porcentaje de participación de esa respuesta en la facultad.

		Pregunta 1					Total
		SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA	
FACULTAD	FCNM	41.18	29.41	17.65	11.76	0.00	100.00
	FICT	33.33	38.89	27.78	0.00	0.00	100.00
	FIEC	29.73	48.65	13.51	2.70	5.41	100.00
	FIMCBOR	38.46	30.77	30.77	0.00	0.00	100.00
	FIMCP	13.04	56.52	21.74	0.00	8.70	100.00
	FSCH	25.00	32.14	35.71	7.14	0.00	100.00%

Tabla XXXII Distribución condicional de Pregunta 1 dado Facultad

Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina cuál es el comportamiento de los estudiantes con respecto al proceso de

segregación en la fuente en base a su facultad de origen. La FICT y FIMCBOR son las facultades con mejor comportamiento hacia la segregación de desechos sólidos, puesto que los estudiantes solo se encuentran en las 3 respuestas más favorables de la Pregunta 1 que son SIEMPRE, CASI SIEMPRE y A VECES. Entre las facultades antes mencionadas el mejor comportamiento lo posee la FICT con los siguientes porcentajes 33.33% SIEMPRE, CASI SIEMPRE el 38.89%, y A VECES el 27.78%. El caso más desfavorable se sitúa en la FIMCP porque posee un 8.70% de estudiantes que NUNCA realizan segregación en la fuente.

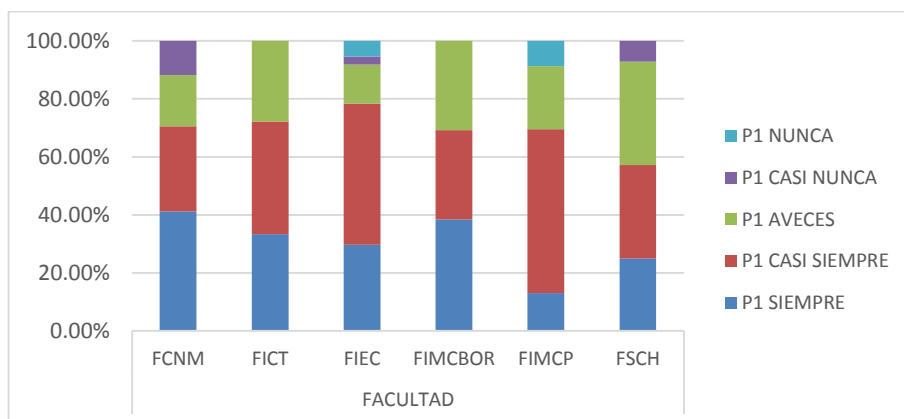


Gráfico 40 Barras de distribución condicional de Pregunta 1 dado Facultad  
Fuente: Los Autores

### Distribución conjunta Facultad y Pregunta 2

Esta distribución permite conocer la proporción en que los estudiantes conocen los beneficios de realizar una adecuada segregación en la fuente; como se observa en la tabla 20 del ANEXO II LI y el gráfico 41. En la tabla XXXIII se observa una columna denominada Marginal de Facultad que representa el porcentaje de participación de cada una de las facultades dentro de la muestra. Del mismo modo, se aprecia la fila Marginal Pregunta 2 que representa los resultados univariado de esta variable.

		Pregunta 2			Marginal de Facultad
			NO	SI	
FACULTAD	FCNM	0.00	4.41	8.09	12.50
	FICT	0.00	4.41	8.82	13.24
	FIEC	0.00	13.97	13.24	27.21
	FIMCBOR	0.00	2.94	6.62	9.56
	FIMCP	0.74	5.15	11.03	16.91
	FSCH	0.00	11.03	9.56	20.59
Marginal Pregunta 2		0.74	41.91	57.35	100.00

Tabla XXXIII Porcentajes distribución conjunta Facultad vs Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

Al interior de la tabla se observan los porcentajes que representan la participación de manera simultánea de ambas variables, para ilustrar esta situación usaremos el máximo porcentaje presente en esta tabla. El 13.97% de los entrevistados pertenecen a la FIEC y NO conocen los beneficios

de realiza una adecuada segregación en la fuente. Sin embargo, existe un valor mínimo que corresponde al 2.94%, que representa a los estudiantes de FIMCBOR que NO conocen los beneficios antes mencionados. En este análisis se evidencia un dato faltante cuyo origen es de FIMCP y será considerado como un dato en blanco.

En la tabla XXXIV y el gráfico 2 del ANEXO III se representa para cada una de las respuestas de la Pregunta 2 que porcentaje proviene de cada facultad. En el gráfico 41 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las respuestas a la Pregunta 2. Cada uno de los colores de las barras representa una facultad las mismas que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor de la franja, mayor será el porcentaje de participación en esa respuesta de dicha facultad.

		Pregunta 2		
			NO	SI
FACULTAD	FCNM	0.00	10.53	14.10
	FICT	0.00	10.53	15.38
	FIEC	0.00	33.33	23.08
	FIMCBOR	0.00	7.02	11.54
	FIMCP	100.00	12.28	19.23
	FSCH	0.00	26.32	16.67
	Total	100.00	100.00	100.00

Tabla XXXIV Distribución condicional de Facultad dado Pregunta  
Fuente: Los Autores

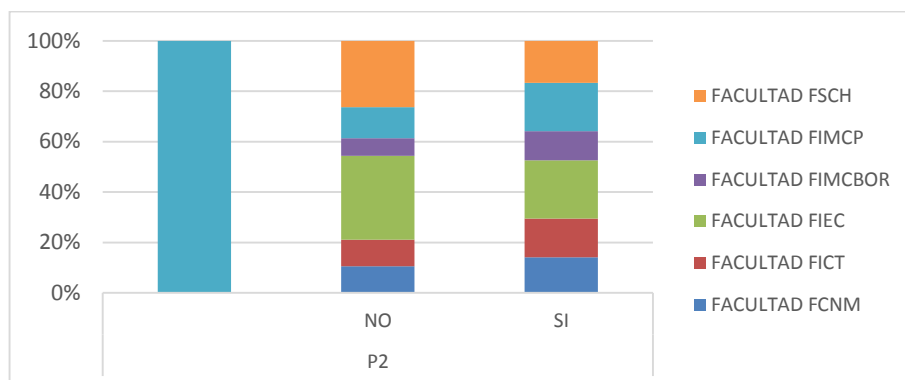


Gráfico 41 Barras de distribución condicional de Facultad dado Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina que dado que sucede cualquiera de los eventos (opciones de respuesta) de la Pregunta 2, cual es probabilidad de que provenga de una determinada Facultad; siendo SI un evento perteneciente a la Pregunta 2. Se observa en la tabla XXXIV que 23.08% de las veces que exista esta repuesta el entrevistado provendrá de la FIEC; el 19.23% pertenecerá a la FIMCP y el 16.67% a FCSH.

En la tabla XXXV y el gráfico 42 se observa la distribución condicional Pregunta 2 dado Facultad. Este análisis permitirá conocer cuál es el comportamiento de los estudiantes con respecto a la realización de la segregación. En el gráfico 42 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las Facultades. Cada uno de los colores de las barras representa una de las respuestas de Pregunta 2 las mismas que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor

de la franja, mayor será el porcentaje de participación de esa respuesta en la facultad.

		Pregunta 2			Total
			NO	SI	
FACULTAD	FCNM	0.00	35.29	64.71	100.00
	FICT	0.00	33.33	66.67	100.00
	FIEC	0.00	51.35	48.65	100.00
	FIMCBOR	0.00	30.77	69.23	100.00
	FIMCP	4.35	30.43	65.22	100.00
	FSCH	0.00	53.57	46.43	100.00

Tabla XXXV Distribución condicional de Pregunta 2 dado Facultad  
Fuente: Los Autores

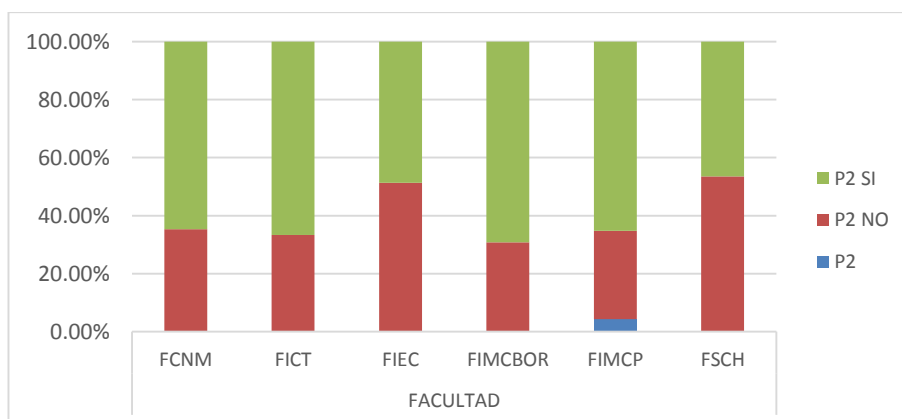


Gráfico 42 Barras de distribución condicional de Pregunta 2 dado Facultad  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina cuál es el conocimiento de los estudiantes con respecto al proceso de segregación en la fuente en base a su facultad de origen. La FICT y FIMCBOR son las facultades con los porcentajes más favorables en la encuesta, por consiguiente sus estudiantes tienen una tendencia mayor a la afirmación. Entre las facultades antes mencionadas,

el mejor comportamiento lo posee la FIMCBOR con un 69.23% mientras la FICT posee un 66.67%. Los casos más desfavorables se sitúan en la FCSH y FIEC, porque poseen respectivamente un 53.57% y 51.35% de estudiantes que NO conocen los beneficios de una buena segregación.

### Distribución conjunta Facultad y Pregunta 5

Esta distribución permite conocer el nivel de conocimiento que los estudiantes poseen sobre el impacto de los residuos sólidos en el medio ambiente; como se observa en la tabla 21 del ANEXO II y el gráfico 43. En la tabla XXXVI se observa una columna denominada Marginal de Facultad que representa el porcentaje de participación de cada una de las facultades dentro de la muestra. De manera similar, se aprecia la fila Marginal Pregunta 5 que representa los resultados univariados.

		Pregunta 5			Marginal de Facultad
		ALTO	MEDIO	BAJO	
FACULTAD	FCNM	5.88	5.88	0.74	12.50
	FICT	5.15	7.35	0.74	13.24
	FIEC	2.21	22.06	2.94	27.21
	FIMCBOR	2.94	5.15	1.47	9.56
	FIMCP	2.21	11.03	3.68	16.91
	FSCH	5.15	12.50	2.94	20.59
Marginal Pregunta 5		23.53	63.97	12.50	100.00

Tabla XXXVI Porcentajes distribución conjunta Facultad vs Pregunta 5  
Fuente: Los Autores



Al interior de la tabla se observan los porcentajes que representan la participación de manera simultánea de ambas variables, para ilustrar esta situación usaremos el máximo porcentaje presente en esta tabla. El 22.06% de los entrevistados pertenecen a la FIEC y tienen un nivel MEDIO de conocimiento sobre los impactos de los desechos sólidos en el medio ambiente.

En la tabla XXXVII y el gráfico 3 del ANEXO III se representa para cada una de las respuestas de la Pregunta 5 que porcentaje proviene de cada facultad. En el gráfico 43 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las respuestas a la Pregunta 5. Cada uno de los colores de las barras representa una facultad las mismas que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor de la franja, mayor será el porcentaje de participación.

		Pregunta 5		
		ALTO	MEDIO	BAJO
FACULTAD	FCNM	25.00	9.20	5.88
	FICT	21.88	11.49	5.88
	FIEC	9.38	34.48	23.53
	FIMCBOR	12.50	8.05	11.76
	FIMCP	9.38	17.24	29.41
	FSCH	21.88	19.54	23.53
	Total	100.00	100.00	100.00

Tabla XXXVII Distribución condicional Facultad dado Pregunta 5  
Fuente: Los Autores

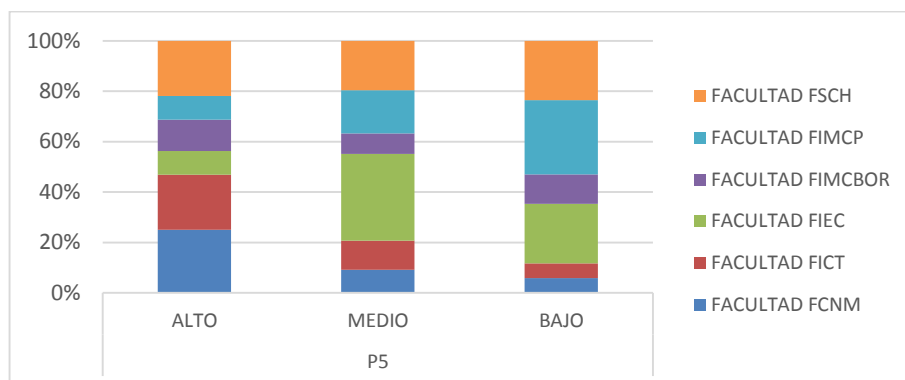


Gráfico 43 Barras de distribución condicional Facultad dado Pregunta 5  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina que dado que sucede cualquiera de los eventos (opciones de respuesta) de la Pregunta 5, cual es probabilidad de que provenga de una determinada Facultad; siendo ALTO un evento perteneciente a la Pregunta 5. Se observa en la tabla XXXVII que 25.00% de las veces que exista esta repuesta el entrevistado provendrá de la FCNM; el 21.88% pertenecerá a la FICT o FACH.

En la tabla XXXVIII y el gráfico 44 se observa la distribución condicional Pregunta 5 dado Facultad. Este análisis permitirá conocer cuál es el comportamiento de los estudiantes con respecto a la realización de la segregación. En el gráfico 44 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las Facultades. Cada uno de los colores de las barras representa una de las respuestas de Pregunta 5 las mismas que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor

de la franja, mayor será el porcentaje de participación de esa respuesta en la facultad.

		Pregunta 5			Total
		ALTO	MEDIO	BAJO	
FACULTAD	FCNM	47.06	47.06	5.88	100.00
	FICT	38.89	55.56	5.56	100.00
	FIEC	8.11	81.08	10.81	100.00
	FIMCBOR	30.77	53.85	15.38	100.00
	FIMCP	13.04	65.22	21.74	100.00
	FSCH	25.00	60.71	14.29	100.00

Tabla XXXVIII Distribución condicional Pregunta 5 dado Facultad  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina cuál es el nivel de conocimiento respecto al impacto ambiental que producen los desechos sólidos al medio ambiente de los estudiantes en base a su facultad de origen. La FCNM y FICT son las facultades con los porcentajes más favorables en la encuesta. Por consiguiente, sus estudiantes tienen una tendencia mayor al nivel ALTO y MEDIO-

Entre las facultades antes mencionadas, el mejor comportamiento lo posee la FCNM con un 47.06% tanto en los niveles ALTO y MEDIO, mientras que los valores para la FICT son 38.89% y 55.56% en el orden anteriormente citado. Los casos más desfavorables se sitúan en la FIMCP y FIEC La primera debido a que posee un 21.74% correspondiente a BAJO, mientras la segunda un 8.11% correspondiente a ALTO siendo

el nivel más bajo en esa categoría con respecto a las demás facultades.

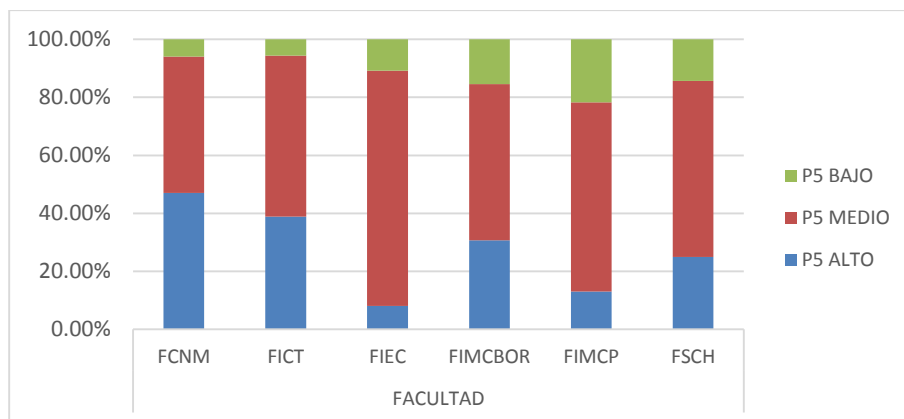


Gráfico 44 Barras de distribución condicional Pregunta 5 dado Facultad  
Fuente: Los Autores

### Distribución conjunta Pregunta 1 y Pregunta 2

Esta distribución permite conocer analizar la frecuencia con la que los estudiantes realizan la segregación en la fuente y a la vez determinar si conocen los beneficios de la misma; como se observa en la tabla 22 del ANEXO II y el gráfico 45. En la tabla XXXIX se observa una columna denominada Marginal de Pregunta 1 que representa el porcentaje de participación de cada respuesta dentro de la muestra dentro de la muestra. Del mismo modo, se aprecia la fila Marginal Pregunta 2 que representa los resultados univariado de esta variable.

		Pregunta 2			Marginal Pregunta 1
			NO	SI	
Pregunta 1	SIEMPRE	0.00	11.03	17.65	28.68
	CASI SIEMPRE	0.00	13.97	27.21	41.18
	A VECES	0.00	13.97	9.56	23.53
	CASI NUNCA	0.00	2.21	1.47	3.68
	NUNCA	0.74	0.74	1.47	2.94
Marginal Pregunta 2		0.74	41.91	57.35	100.00

Tabla XXXIX Porcentajes distribución conjunta Pregunta 1 vs Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

Al interior de la tabla se observan los porcentajes que representan la participación de manera simultánea de ambas variables, para ilustrar esta situación usaremos el máximo porcentaje presente en esta tabla. El 27.21% de los entrevistados SI conocen el beneficio de una adecuada segregación en la fuente y realizan este procedimiento CASI SIEMPRE. Sin embargo, existe un valores mínimo que corresponde al 0.74%, que representa a los estudiantes que NO saben los beneficios de la segregación en la fuente y por lo tanto NUNCA realizan segregación.

En la tabla XL y el gráfico 4 del ANEXO III se representa que para cada una de las respuestas de la Pregunta 2 que porcentaje proviene de cada facultad. En el gráfico 45 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las respuestas a la Pregunta 2. Cada uno de los colores de las barras representa las opciones de respuesta de la Pregunta 1 las

mismas que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor de la franja, mayor será el porcentaje de participación en esa respuesta de dicha respuesta.

		Pregunta 2		
			NO	SI
Pregunta 1	SIEMPRE	0.00	26.32	30.77
	CASI SIEMPRE	0.00	33.33	47.44
	A VECES	0.00	33.33	16.67
	CASI NUNCA	0.00	5.26	2.56
	NUNCA	100.00	1.75	2.56
Total		100.00	100.00	100.00

Tabla XL Distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

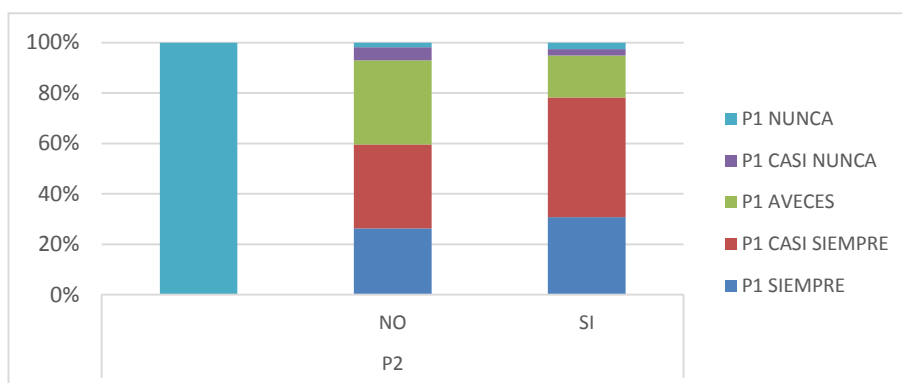


Gráfico 45 Barras de distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina que dado que sucede cualquiera de los eventos de la Pregunta 2, cual es probabilidad de que se asocie con un evento de la Pregunta 1; siendo SI un evento perteneciente a la Pregunta 2. Se observa en la tabla XL que 30.77% de las veces que exista esta respuesta el entrevistado SIEMPRE realizará la segregación en la fuente; el 47.44% CASI SIEMPRE y el 16.67% A VECES.

En la tabla XLI y el gráfico 46 se observa la distribución condicional Pregunta 2 dado Pregunta 1. En el gráfico 46 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las respuestas a la Pregunta 1. Cada uno de los colores de las barras representa las opciones de respuesta de la Pregunta 2 las mismas que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor de la franja, mayor será el porcentaje de participación.

		Pregunta 2			Total
			NO	SI	
Pregunta 1	SIEMPRE	0.00	38.46	61.54	100.00
	CASI SIEMPRE	0.00	33.93	66.07	100.00
	A VECES	0.00	59.38	40.63	100.00
	CASI NUNCA	0.00	60.00	40.00	100.00
	NUNCA	25.00	25.00	50.00	100.00

Tabla XLI Distribución condicional Pregunta 2 dado Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

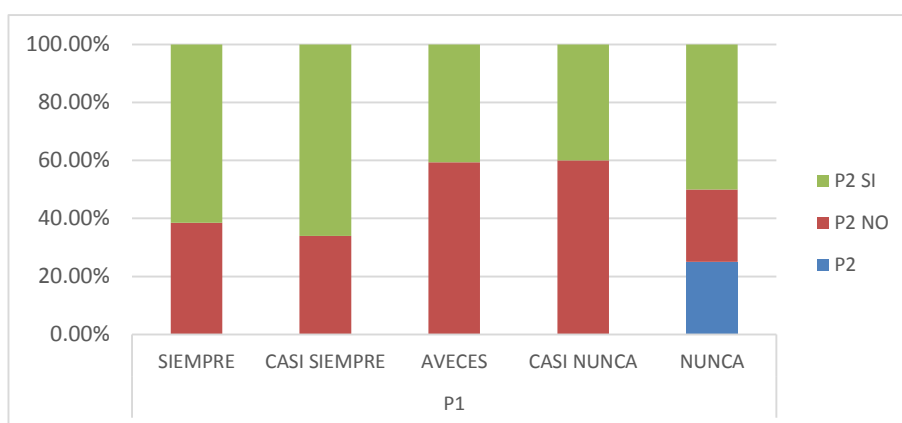


Gráfico 46 Barras de distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina con qué frecuencia realiza la segregación considerando el beneficio que esta genera. SIEMPRE y CASI SIEMPRE son las respuestas con los porcentajes más favorables en la encuesta. Por consiguiente, sus estudiantes tienen una tendencia al conocimiento de los beneficios de la segregación. Entre las opciones antes mencionadas el mejor comportamiento lo posee CASI SIEMPRE con un 66.07% a la afirmación y el 33.93% a la negación, mientras que los valores para SIEMPRE son 61.54% y 38.46% en el orden anteriormente citado. Cabe recalcar que para las frecuencias menores de segregación se observa algo en común, los índices son cercanos al 60% para la negación. Es decir, no conocen los beneficios de realizar la segregación en la fuente, esto se evidencia en las frecuencias de A VECES, CASI NUNCA, Y NUNCA.

### **Distribución conjunta Pregunta 1 y Pregunta 5**

Esta distribución permite conocer el nivel de conocimiento que los estudiantes poseen sobre el impacto de los residuos sólidos en el medio ambiente; como se observa en la tabla 23 del ANEXO II y el gráfico 47. En la tabla XLII se observa una columna denominada Marginal de Pregunta 1 que representa el



porcentaje de participación de cada respuesta dentro de la muestra. De manera similar, se aprecia la fila Marginal Pregunta 5 que representa los resultados univariado de esta variable.

		Pregunta 5			Total
		ALTO	MEDIO	BAJO	
Pregunta 1	SIEMPRE	9.56	17.65	1.47	28.68
	CASI SIEMPRE	7.35	27.94	5.88	41.18
	A VECES	5.88	12.50	5.15	23.53
	CASI NUNCA	0.74	2.94	0.00	3.68
	NUNCA	0.00	2.94	0.00	2.94
Total		23.53	63.97	12.50	100.00

Tabla XLII Porcentajes distribución conjunta Pregunta 1 vs Pregunta 5  
Fuente: Los Autores

Al interior de la tabla se observan los porcentajes que representan la participación de manera simultánea de ambas variables. Para ilustrar esta situación usaremos el máximo porcentaje presente en esta tabla. El 27.94% de los entrevistados CASI SIEMPRE realizan la segregación y tienen un nivel MEDIO de conocimiento sobre los impactos de los desechos sólidos en el medio ambiente. Sin embargo existen tres valores mínimos que corresponde al 0.00%, que representa a los estudiantes que NUNCA realizan la segregación en la fuente y poseen un nivel de conocimiento BAJO. De manera similar, se observa este valor mínimo para los estudiantes que NUNCA realizan la segregación y tienen un nivel de conocimiento ALTO.

En la tabla XLIII y el gráfico 5 del ANEXO III se representa que para cada una de las respuestas de la Pregunta 5 el porcentaje coincide con las respuestas de la Pregunta 1. En el gráfico 47 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las respuestas a la Pregunta 5. Cada uno de los colores de las barras representa una respuesta de la Pregunta 1, las mismas que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor de la franja, mayor será el porcentaje de participación en esa respuesta de dicha respuesta.

		Pregunta 5		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Pregunta 1	SIEMPRE	40.63	27.59	11.76
	CASI SIEMPRE	31.25	43.68	47.06
	A VECES	25.00	19.54	41.18
	CASI NUNCA	3.13	4.60	0.00
	NUNCA	0.00	4.60	0.00
Total		100.00	100.00	100.00

Tabla XLIII Distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 5  
Fuente: Los Autores

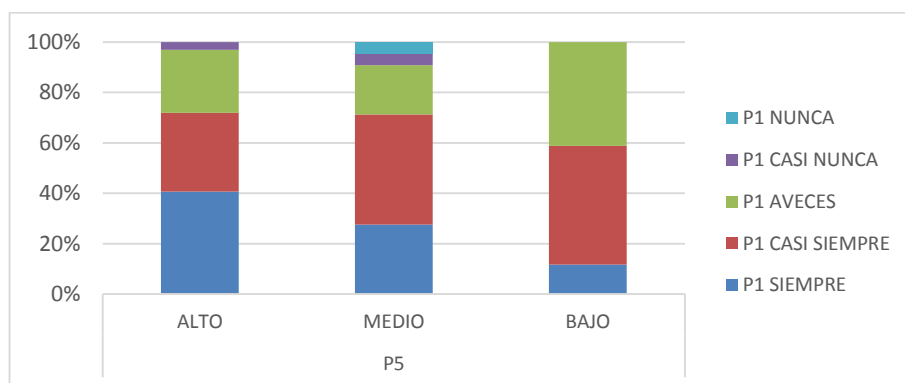


Gráfico 47 Barras en distribución condicional Pregunta 1 dado Pregunta 5  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina que dado que sucede cualquiera de los eventos (opciones de respuesta) de la Pregunta 5, cual es probabilidad de que provenga de un evento de la Pregunta 1; siendo ALTO un evento perteneciente a la Pregunta 5. Se observa en la tabla XLIII que 40.63% de las veces que exista esta respuesta el entrevistado realizara la segregación SIEMPRE; el 31.25% CASI SIEMPRE y el 25.00% de las ocasiones A VECES.

En la tabla XLIV y el gráfico 48 se observa la distribución condicional Pregunta 5 dado Pregunta 1, este análisis permitirá conocer cuál es el comportamiento de los estudiantes con respecto a la realización de la segregación basado en su nivel de conocimiento. En el gráfico 48 apreciaremos en el eje vertical porcentaje, mientras que en el eje horizontal estarán las respuestas de la Pregunta 1. Cada uno de los colores de las barras representa una de las respuestas de Pregunta 5. Las mismas que se detallan en la leyenda del gráfico, a mayor grosor de la franja, mayor será el porcentaje de participación de esa respuesta en la Pregunta 5.

		Pregunta 5			Total
		ALTO	MEDIO	BAJO	
Pregunta 1	SIEMPRE	33.33	61.54	5.13	100.00
	CASI SIEMPRE	17.86	67.86	14.29	100.00
	A VECES	25.00	53.13	21.88	100.00
	CASI NUNCA	20.00	80.00	0.00	100.00
	NUNCA	0.00	100.00	0.00	100.00

Tabla XLIV Distribución condicional Pregunta 5 dado Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

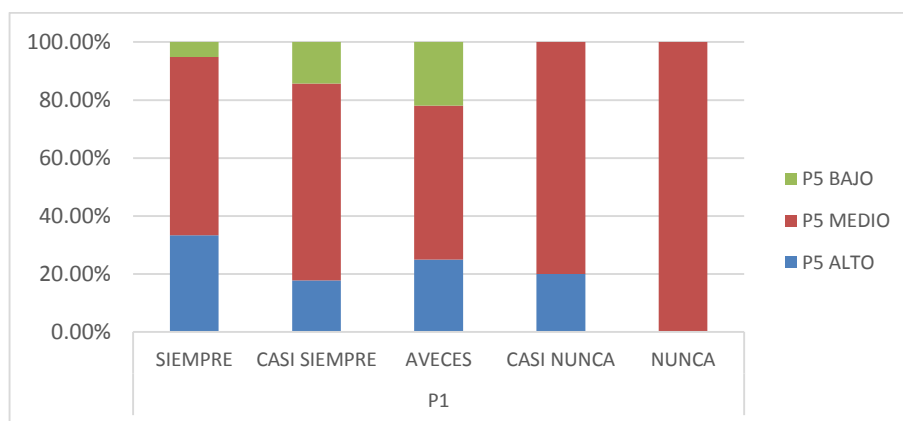


Gráfico 48 Barras de distribución condicional Pregunta 5 dado Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

Mediante esta condicional se determina cuál es el nivel de conocimiento respecto al impacto ambiental que producen los desechos sólidos al medio ambiente de los estudiantes en base a la frecuencia con la que realizan la segregación. SIEMPRE y CASI SIEMPRE son las respuestas con los porcentajes más favorables en la encuesta, por consiguiente sus estudiantes tienen una tendencia mayor al nivel ALTO y MEDIO. Entre las opciones antes mencionadas el mejor comportamiento lo posee SIEMPRE con un 33.3% para ALTO y 61.54% para MEDIO.

# **CAPÍTULO V**

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

#### **5.1.1 Tasa de generación y caracterización de residuos sólidos**

1) La tasa de generación de desechos sólidos en la Escuela Superior Politécnica del Litoral es de 0.21 kg/habitante/día. Esta tasa se encuentra por debajo de la tasa de generación de Guayaquil que es 1.05 kg/habitante/día (Jiménez & Plúa, 2006) y de igual manera por debajo de la tasa de generación a nivel nacional que es 0.78 kg/habitante/día (Ministerio del Ambiente, 2013).

**2)** El tipo de desecho sólido de mayor generación dentro del núcleo de Ingenierías es el Orgánico, con un porcentaje de 40.77% respecto del total de sólidos no peligrosos generados, seguido del Plástico, Papel y Vidrio con un porcentaje de 29.72%, 21.03%, 6.53% respectivamente.

**3)** En comparación con la Universidad de Columbia Británica del Norte (<http://www.unbc.ca/>) la composición de Orgánicos en ESPOL es mucho mayor, 40.77% versus 22.4%; de modo similar con respecto al Plástico 29.72% versus 8.3%; en cambio con respecto al Papel es menor 21.03% versus 28.00% (Smyth, Fredeen, & Booth, 2010).

**4)** A pesar de existir un porcentaje significativo de plásticos presentes en los desechos generados dentro de la ESPOL, en su mayoría están contaminados o son de tipo no aprovechable. Se evidenció además casi nula presencia de botellas plásticas, puesto que existe el reciclaje de manera informal por parte del personal de servicio.

**5)** La estación de muestreo #5, ubicada en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas es donde se genera más

residuos sólidos no peligrosos en comparación con las ubicadas en las demás facultades.

**6)** Los desechos sólidos no peligrosos son manejados adecuadamente por parte de la empresa privada Linserman, quien realiza una recolección diaria de los mismos y al final del día los depositan en el contenedor tipo Roll on-Roll off correspondiente a ESPOL

#### **5.1.2 Encuestas a los estudiantes**

**1)** En el campus Gustavo Galindo no existe una correcta segregación en la fuente, siendo el principal motivo la falta de adecuadas etiquetas en los tachos recolectores, y en menor proporción el color y tipo de tacho recolector que dificulta una correcta disposición de los desechos por parte de los estudiantes.

**2)** El 69.86% de los estudiantes del campus realizan la segregación con una muy buena frecuencia, mientras que el 2.93% NUNCA lo realiza, además del universo de estudiantes de ESPOL solo el 57.35% conocen el beneficio de una adecuada segregación en la fuente.

**3)** La mayoría de los estudiantes en un 54% aproximadamente, consideran que su participación en el manejo de desechos sólidos es moderada, mientras el 39% estiman que no forman parte del proceso y un 7% consideran que participan activamente.

**4)** El nivel de conocimiento de los estudiantes respecto al impacto de los desechos sólidos en el medio ambiente, se ubica primordialmente en el rango MEDIO con un 63.97% y ALTO con un 23.53%, y en menor porcentaje en BAJO con 12.50%.

**5)** El 83.09% de los entrevistados consideran que la ESPOL obtendría beneficios si se implanta un programa de segregación en la fuente. Una de las características comunes de las Universidades de Excelencia es que poseen un plan de manejo de los residuos sólidos, comprometiéndose simultáneamente en la misma proporción con el ambiente y la sociedad.

**6)** Las Facultades que poseen un mejor comportamiento con respecto a la frecuencia con la que realizan segregación en la fuente, son la FICT y FIMCBOR, éstas solo poseen rangos favorables con respecto a la segregación en la fuente.



**7)** Con respecto al conocimiento de los beneficios de una adecuada segregación de la fuente, la mayoría 71.42% de las facultades poseen un comportamiento similar manteniendo un proporción de 64% a la afirmación y un 36% a la negación, exceptuando la FIEC y FCSH en donde las proporciones oscilan en el 50% denotando un menor conocimiento.

**8)** Las Facultades que denotan un mayor conocimiento con respecto al manejo de los desechos sólidos son FCNM y FICT, que poseen un nivel ALTO de conocimiento, puesto que el 47.06% y 38.89% de los estudiantes se encuentran en esta categoría. La FIMCP es la que posee el mayor porcentaje de estudiantes en el nivel BAJO de conocimiento con 21.74 %, al mismo tiempo poseen uno de los menores índices en cuanto a nivel ALTO de conocimiento con un 13.04%.

**9)** Con respecto a conocer los beneficios de una adecuada segregación en la fuente con lleva una relación muy intrínseca con respecto a la frecuencia con la que se realiza la segregación en la fuente, se aprecia que al conocer el beneficio mayor son los índices y frecuencias de segregación, los estudiantes que SI conocen el beneficio del proceso de segregación el 88% realizan este procedimiento de manera habitual, lo cual contrasta con el

59% que lo realizan eventualmente y NO conocen sus beneficios.

**10)** Otra relación intrínseca es el conocimiento del impacto que genera los desechos sólidos y la frecuencia de segregación, se observa que a mayor conocimiento del tema mayor es la frecuencia con la que los estudiantes realizan el procedimiento de segregación. Cabe recalcar que 40.63% de los estudiantes que poseen un conocimiento ALTO realizan SIEMPRE la segregación, en contraste tenemos que un 11.76% de los estudiantes realizan la segregación SIEMPRE dado que poseen un nivel BAJO de conocimiento del impacto.

## **5.2. Recomendaciones**

### **5.2.1 Tasa de generación y caracterización de residuos sólidos**

**1)** La Escuela Superior Politécnica del Litoral debería suscribir convenios con empresas privadas, que estén interesadas en reutilizar y recuperar ciertos tipos de desechos sólidos no peligrosos generados en el campus universitario.

**2)** Los locales de comida establecidos dentro del campus universitario deberían disminuir el uso de plástico de tipo no

recuperable, como tarrinas de poli estireno, reemplazándolo con materiales reutilizables.

**3)** La Escuela Superior Politécnica del Litoral debería proveer de tachos recolectores cuyas etiquetas de la categoría a la que corresponden, sean lo suficientemente visibles para una correcta segregación en la fuente por parte de quienes ejecutan sus actividades diarias dentro del campus universitario.

#### **5.2.2 Encuesta a los estudiantes**

**1)** Concientizar al estudiantado sobre el correcto manejo de los desechos sólidos en la Escuela Superior Politécnica del Litoral mediante una campaña impulsada por profesores y estudiantes de la materia Ecología, la cual es impartida obligatoriamente a todos los estudiantes.

**2)** Implementar un Club de Protección Ambiental dentro del campus universitario, que imparta cursos sobre ahorro de agua, ahorro de energía y manejo de desechos sólidos.

# ANEXOS

## ANEXO I TABLAS ANÁLISIS DE DESECHOS SÓLIDOS

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría	Caracterización
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
<b>PAPEL</b>	0.522	0.492	0.492	0.106	0.264	1.210	0.162	0.038	3.094	0.078	0.153	0.510	<b>7.121</b>	17.62%
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.066	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.066</b>	0.16%
<b>PLÁSTICO</b>	0.578	1.178	1.356	0.228	0.380	1.278	2.408	1.724	0.630	0.820	0.762	0.948	<b>12.290</b>	30.40%
<b>VIDRIO</b>	0.000	0.420	0.270	0.000	0.396	0.000	0.856	0.000	0.000	0.000	0.212	0.000	<b>2.154</b>	5.33%
<b>LATA</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>	0.00%
<b>ORGÁNICO</b>	3.250	1.622	1.964	1.158	0.512	1.016	0.182	1.164	3.288	1.416	1.236	1.820	<b>18.628</b>	46.08%
<b>TETRA PAK</b>	0.046	0.000	0.000	0.000	0.046	0.000	0.014	0.000	0.000	0.014	0.014	0.030	<b>0.164</b>	0.41%
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>	0.00%
<b>Total Peso por Día</b>	<b>4.396</b>	<b>3.712</b>	<b>4.148</b>	<b>1.492</b>	<b>1.598</b>	<b>3.504</b>	<b>3.622</b>	<b>2.926</b>	<b>7.012</b>	<b>2.328</b>	<b>2.377</b>	<b>3.308</b>	<b>40.423</b>	

Tabla 1 Días de muestreo Estación 1  
Fuente: Los Autores

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría	Caracterización
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
<b>PAPEL</b>	0.180	1.838	1.838	0.140	1.032	0.238	0.072	2.298	0.042	0.244	0.040	1.046	<b>9.008</b>	31.57%
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.168	0.000	0.124	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.278	0.000	<b>0.570</b>	2.00%
<b>PLÁSTICO</b>	0.426	1.378	0.452	1.252	0.176	0.608	0.728	0.152	0.926	0.410	0.552	0.550	<b>7.610</b>	26.67%
<b>VIDRIO</b>	0.428	0.000	0.000	0.564	1.482	0.000	0.000	0.164	0.000	0.390	0.000	0.422	<b>3.450</b>	12.09%
<b>LATA</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.030	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.042</b>	0.15%
<b>ORGÁNICO</b>	0.380	0.790	0.226	0.202	0.212	1.840	1.812	0.510	0.338	0.478	0.496	0.412	<b>7.696</b>	26.97%
<b>TETRA PAK</b>	0.000	0.046	0.000	0.000	0.027	0.000	0.000	0.016	0.028	0.016	0.016	0.012	<b>0.161</b>	0.56%
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>	0.00%
<b>Total Peso por Día</b>	<b>1.414</b>	<b>4.052</b>	<b>2.684</b>	<b>2.158</b>	<b>3.065</b>	<b>2.686</b>	<b>2.642</b>	<b>3.140</b>	<b>1.334</b>	<b>1.538</b>	<b>1.382</b>	<b>2.442</b>	<b>28.537</b>	

Tabla 2 Días de muestreo Estación 2  
Fuente: Los Autores

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría	Caracterización
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
<b>PAPEL</b>	0.502	0.270	0.178	0.178	0.126	0.052	0.096	0.164	0.244	0.052	0.278	0.638	<b>2.778</b>	10.00%
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>	0.00%
<b>PLÁSTICO</b>	1.398	0.394	0.572	0.304	1.068	0.698	0.728	1.234	1.790	0.854	0.848	0.828	<b>10.716</b>	38.57%
<b>VIDRIO</b>	0.000	0.218	0.000	0.000	0.000	0.162	0.498	0.212	0.622	0.416	0.416	0.000	<b>2.544</b>	9.16%
<b>LATA</b>	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.066	0.000	0.014	0.000	<b>0.092</b>	0.33%
<b>ORGÁNICO</b>	0.906	0.794	0.814	0.984	0.324	0.976	0.284	1.132	1.182	1.086	1.086	1.822	<b>11.390</b>	40.99%
<b>TETRA PAK</b>	0.000	0.000	0.046	0.000	0.000	0.050	0.042	0.042	0.014	0.016	0.016	0.038	<b>0.264</b>	0.95%
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>	0.00%
<b>Total Peso por Día</b>	<b>2.818</b>	<b>1.676</b>	<b>1.610</b>	<b>1.466</b>	<b>1.518</b>	<b>1.938</b>	<b>1.648</b>	<b>2.784</b>	<b>3.918</b>	<b>2.424</b>	<b>2.658</b>	<b>3.326</b>	<b>27.784</b>	

Tabla 3 Días de muestreo Estación 3  
Fuente: Los Autores

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría	Caracterización
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
<b>PAPEL</b>	0.264	0.686	0.442	0.100	0.314	0.032	0.460	0.230	0.170	0.134	0.152	0.528	<b>3.512</b>	15.67%
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>	0.00%
<b>PLÁSTICO</b>	0.374	0.530	0.526	0.320	0.338	1.018	0.462	0.200	0.414	0.598	0.682	1.022	<b>6.484</b>	28.93%
<b>VIDRIO</b>	0.000	0.350	0.000	0.416	0.000	0.518	0.210	0.000	0.000	0.502	0.000	0.000	<b>1.996</b>	8.91%
<b>LATA</b>	0.000	0.000	0.016	0.014	0.000	0.570	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.600</b>	2.68%
<b>ORGÁNICO</b>	2.284	0.282	0.788	0.090	0.158	0.712	0.160	0.136	0.446	1.004	1.384	2.174	<b>9.618</b>	42.91%
<b>TETRA PAK</b>	0.000	0.046	0.000	0.000	0.000	0.022	0.000	0.012	0.044	0.014	0.014	0.010	<b>0.162</b>	0.72%
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.040	0.000	0.000	<b>0.040</b>	0.18%
<b>Total Peso por Día</b>	<b>2.922</b>	<b>1.894</b>	<b>1.772</b>	<b>0.940</b>	<b>0.810</b>	<b>2.872</b>	<b>1.292</b>	<b>0.578</b>	<b>1.074</b>	<b>2.292</b>	<b>2.232</b>	<b>3.734</b>	<b>22.412</b>	

Tabla 4 Días de muestreo Estación 4  
Fuente: Los Autores

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría	Caracterización
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
<b>PAPEL</b>	0.300	3.915	1.014	1.188	0.268	1.526	1.470	2.672	0.082	0.094	0.042	1.034	<b>13.605</b>	30.90%
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.164	0.000	0.000	<b>0.164</b>	0.37%
<b>PLÁSTICO</b>	0.318	1.698	2.174	0.212	0.864	1.056	0.154	0.356	0.412	0.656	0.872	0.362	<b>9.134</b>	20.75%
<b>VIDRIO</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.498	0.000	0.000	0.756	0.218	<b>1.472</b>	3.34%
<b>LATA</b>	0.000	0.000	0.000	0.096	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.096</b>	0.22%
<b>ORGÁNICO</b>	2.278	0.790	0.842	2.812	1.328	1.102	0.574	0.856	1.476	2.544	2.695	1.704	<b>19.001</b>	43.16%
<b>TETRA PAK</b>	0.036	0.036	0.016	0.000	0.036	0.000	0.000	0.054	0.022	0.014	0.000	0.022	<b>0.236</b>	0.54%
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.294	0.022	0.000	0.000	<b>0.316</b>	0.72%
<b>Total Peso por Día</b>	<b>2.932</b>	<b>6.439</b>	<b>4.046</b>	<b>4.308</b>	<b>2.496</b>	<b>3.684</b>	<b>2.198</b>	<b>4.436</b>	<b>2.286</b>	<b>3.494</b>	<b>4.365</b>	<b>3.340</b>	<b>44.024</b>	

Tabla 5 Días de muestreo Estación 5  
Fuente: Los Autores

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría	Caracterización
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
<b>PAPEL</b>	0.914	0.128	0.192	0.458	0.744	1.064	0.270	0.656	0.038	0.598	0.076	0.254	<b>5.392</b>	18.34%
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.044	0.166	0.166	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	<b>0.400</b>	1.36%
<b>PLÁSTICO</b>	0.318	0.166	0.682	0.126	1.356	0.766	0.754	1.036	0.330	1.256	1.184	0.730	<b>8.704</b>	29.60%
<b>VIDRIO</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.386	0.000	0.000	0.000	<b>0.386</b>	1.31%
<b>LATA</b>	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.030	<b>0.058</b>	0.20%
<b>ORGÁNICO</b>	3.314	2.738	0.834	2.114	0.510	1.472	1.592	0.256	0.700	0.206	0.214	0.324	<b>14.274</b>	48.54%
<b>TETRA PAK</b>	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.050	0.048	0.024	0.000	0.024	0.012	<b>0.194</b>	0.66%
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	<b>0.000</b>	0.00%
<b>Total Peso por Día</b>	<b>4.546</b>	<b>3.046</b>	<b>1.788</b>	<b>2.864</b>	<b>2.776</b>	<b>3.302</b>	<b>2.666</b>	<b>2.010</b>	<b>1.478</b>	<b>2.060</b>	<b>1.522</b>	<b>1.350</b>	<b>29.408</b>	

Tabla 6 Días de muestreo Estación 6  
Fuente: Los Autores

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría	Caracterización
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
<b>PAPEL</b>	1.634	1.450	0.936	0.622	0.636	0.430	0.370	0.956	0.110	0.660	0.324	0.378	<b>8.506</b>	20.41%
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.000	<b>0.010</b>	0.02%
<b>PLÁSTICO</b>	2.388	1.136	1.160	2.198	1.182	2.194	0.536	0.506	1.326	1.124	0.874	0.726	<b>15.350</b>	36.82%
<b>VIDRIO</b>	0.000	0.172	0.206	0.000	0.334	0.174	0.000	0.000	0.394	0.000	0.000	0.600	<b>1.880</b>	4.51%
<b>LATA</b>	0.000	0.000	0.000	0.026	0.016	0.016	0.000	0.000	0.016	0.014	0.014	0.000	<b>0.102</b>	0.24%
<b>ORGÁNICO</b>	2.308	0.583	1.588	1.438	0.988	1.146	2.428	1.536	0.546	0.496	1.588	0.324	<b>14.969</b>	35.91%
<b>TETRA PAK</b>	0.036	0.016	0.000	0.000	0.000	0.036	0.078	0.010	0.054	0.074	0.072	0.066	<b>0.442</b>	1.06%
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.366	0.000	0.018	0.000	<b>0.426</b>	1.02%
<b>Total Peso por Día</b>	<b>6.366</b>	<b>3.357</b>	<b>3.890</b>	<b>4.326</b>	<b>3.156</b>	<b>3.996</b>	<b>3.412</b>	<b>3.008</b>	<b>2.812</b>	<b>2.368</b>	<b>2.900</b>	<b>2.094</b>	<b>41.685</b>	

Tabla 7 Días de muestreo Estación 7  
Fuente: Los Autores

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría	Caracterización
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12		
<b>PAPEL</b>	0.624	0.856	0.164	0.396	0.580	0.890	0.384	0.644	0.382	0.074	0.288	0.542	<b>5.824</b>	16.55%
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.078	0.000	0.000	0.000	<b>0.078</b>	0.22%
<b>PLÁSTICO</b>	0.710	1.054	0.770	3.454	0.424	0.314	0.374	0.292	0.888	0.598	0.604	2.084	<b>11.566</b>	32.86%
<b>VIDRIO</b>	0.000	0.544	0.372	0.162	0.596	0.964	0.492	0.000	0.974	0.218	0.546	0.000	<b>4.868</b>	13.83%
<b>LATA</b>	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.014	0.000	0.050	<b>0.090</b>	0.26%
<b>ORGÁNICO</b>	1.144	1.422	0.198	1.336	0.758	0.134	0.682	0.362	0.812	2.058	1.018	1.986	<b>11.910</b>	33.84%
<b>TETRA PAK</b>	0.000	0.000	0.016	0.014	0.070	0.014	0.054	0.000	0.074	0.030	0.144	0.028	<b>0.444</b>	1.26%
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.416	0.000	0.000	0.000	<b>0.416</b>	1.18%
<b>Total Peso por Día</b>	<b>2.478</b>	<b>3.890</b>	<b>1.520</b>	<b>5.362</b>	<b>2.428</b>	<b>2.316</b>	<b>1.986</b>	<b>1.298</b>	<b>3.636</b>	<b>2.992</b>	<b>2.600</b>	<b>4.690</b>	<b>35.196</b>	

Tabla 8 Días de muestreo estación 8  
Fuente: Los Autores



ESTACIONES								
Categoría	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
<b>PAPEL</b>	7.121	9.008	2.778	3.512	13.605	5.392	8.506	5.824
<b>CARTÓN</b>	0.066	0.570	0.000	0.000	0.164	0.400	0.010	0.078
<b>PLÁSTICO</b>	12.290	7.610	10.716	6.484	9.134	8.704	15.350	11.566
<b>VIDRIO</b>	2.154	3.450	2.544	1.996	1.472	0.386	1.880	4.868
<b>LATA</b>	0.000	0.042	0.092	0.600	0.096	0.058	0.102	0.090
<b>ORGÁNICO</b>	18.628	7.696	11.390	9.618	19.001	14.274	14.969	11.910
<b>TETRA PAK</b>	0.164	0.161	0.264	0.162	0.236	0.194	0.442	0.444
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.040	0.316	0.000	0.426	0.416
<b>Total Peso por Estación</b>	<b>40.423</b>	<b>28.537</b>	<b>27.784</b>	<b>22.412</b>	<b>44.024</b>	<b>29.408</b>	<b>41.685</b>	<b>35.196</b>

Tabla 9 Peso total por Estaciones  
Fuente: Los Autores

ESTACIONES								
Categoría	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
<b>PAPEL</b>	17.62%	31.57%	10.00%	15.67%	30.90%	18.34%	20.41%	16.55%
<b>CARTÓN</b>	0.16%	2.00%	0.00%	0.00%	0.37%	1.36%	0.02%	0.22%
<b>PLASTICO</b>	30.40%	26.67%	38.57%	28.93%	20.75%	29.60%	36.82%	32.86%
<b>VIDRIO</b>	5.33%	12.09%	9.16%	8.91%	3.34%	1.31%	4.51%	13.83%
<b>LATA</b>	0.00%	0.15%	0.33%	2.68%	0.22%	0.20%	0.24%	0.26%
<b>ORGÁNICO</b>	46.08%	26.97%	40.99%	42.91%	43.16%	48.54%	35.91%	33.84%
<b>TETRA PAK</b>	0.41%	0.56%	0.95%	0.72%	0.54%	0.66%	1.06%	1.26%
<b>OTROS</b>	0.00%	0.00%	0.00%	0.18%	0.72%	0.00%	1.02%	1.18%
	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla 10 Caracterización de los desechos sólidos por Estación  
Fuente: Los Autores

Categoría	DÍAS												Total Peso por Categoría
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	
<b>PAPEL</b>	4.940	9.635	5.256	3.188	3.964	5.442	3.284	7.658	4.162	1.934	1.353	4.930	<b>55.746</b>
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.278	0.166	0.290	0.000	0.000	0.000	0.078	0.164	0.312	0.000	<b>1.288</b>
<b>PLÁSTICO</b>	6.510	7.534	7.692	8.094	5.788	7.932	6.144	5.500	6.716	6.316	6.378	7.250	<b>81.854</b>
<b>VIDRIO</b>	0.428	1.704	0.848	1.142	2.808	1.818	2.056	0.874	2.376	1.526	1.930	1.240	<b>18.750</b>
<b>LATA</b>	0.012	0.028	0.016	0.136	0.028	0.586	0.030	0.014	0.094	0.028	0.028	0.080	<b>1.080</b>
<b>ORGÁNICO</b>	15.864	9.021	7.254	10.134	4.790	8.398	7.714	5.952	8.788	9.288	9.717	10.566	<b>107.486</b>
<b>TETRA PAK</b>	0.118	0.144	0.114	0.014	0.179	0.122	0.238	0.182	0.260	0.178	0.300	0.218	<b>2.067</b>
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.042	0.000	0.000	0.000	0.000	1.076	0.062	0.018	0.000	<b>1.198</b>
<b>Total Peso por Día</b>	<b>27.872</b>	<b>28.066</b>	<b>21.458</b>	<b>22.916</b>	<b>17.847</b>	<b>24.298</b>	<b>19.466</b>	<b>20.180</b>	<b>23.550</b>	<b>19.496</b>	<b>20.036</b>	<b>24.284</b>	<b>269.469</b>

Tabla 11 Pesos totales por día  
Fuente: Los Autores

Categoría	#1	DÍAS											Total Peso por Categoría
		#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	
<b>PAPEL</b>	4.940	7.288	6.610	6.026	4.136	4.198	4.230	5.461	5.035	4.585	2.483	2.739	<b>57.731</b>
<b>CARTÓN</b>	0.000	0.000	0.093	0.148	0.245	0.152	0.097	0.000	0.026	0.081	0.185	0.159	<b>1.184</b>
<b>PLÁSTICO</b>	6.510	7.022	7.245	7.773	7.191	7.271	6.621	6.525	6.120	6.177	6.470	6.648	<b>81.575</b>
<b>VIDRIO</b>	0.428	1.066	0.993	1.231	1.599	1.923	2.227	1.583	1.769	1.592	1.944	1.565	<b>17.921</b>
<b>LATA</b>	0.012	0.020	0.019	0.060	0.060	0.250	0.215	0.210	0.046	0.045	0.050	0.045	<b>1.032</b>
<b>ORGÁNICO</b>	15.864	12.443	10.713	8.803	7.393	7.774	6.967	7.355	7.485	8.009	9.264	9.857	<b>111.927</b>
<b>TETRA PAK</b>	0.118	0.131	0.125	0.091	0.102	0.105	0.180	0.181	0.227	0.207	0.246	0.232	<b>1.944</b>
<b>OTROS</b>	0.000	0.000	0.000	0.014	0.014	0.014	0.000	0.000	0.359	0.379	0.385	0.027	<b>1.192</b>
<b>Total Peso por Día</b>	<b>27.872</b>	<b>27.969</b>	<b>25.799</b>	<b>24.147</b>	<b>20.740</b>	<b>21.687</b>	<b>20.537</b>	<b>21.315</b>	<b>21.065</b>	<b>21.075</b>	<b>21.027</b>	<b>21.272</b>	<b>274.505</b>

Tabla 12 Peso totales por día filtrado  
Fuente: Los Autores

## ANEXO II TABLAS ENCUESTA A ESTUDIANTES

### Pregunta 1

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>SIEMPRE</b>	39	28.68	28.68
<b>CASI SIEMPRE</b>	56	41.18	69.86
<b>A VECES</b>	32	23.53	93.39
<b>CASI NUNCA</b>	5	3.68	97.07
<b>NUNCA</b>	4	2.93	100.00
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 13 Frecuencia de la Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

### Pregunta 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Sin respuesta</b>	1	0.74	0.74
<b>NO</b>	57	41.91	42.65
<b>SI</b>	78	57.35	100.00
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 14 Frecuencia de la Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

### Pregunta 3

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Sin respuesta</b>	2	1.47	1.5
<b>ORGANICOS</b>	24	17.65	19.1
<b>PAPEL</b>	32	23.53	42.6
<b>PLÁSTICO</b>	78	57.35	100.0
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 15 Frecuencia de la Pregunta 3  
Fuente: Los Autores

### Pregunta 4

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>ALTO</b>	10	7.35	7.35
<b>MEDIO</b>	73	53.68	61.03
<b>BAJO</b>	53	38.97	100.00
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 16 Frecuencias de la Pregunta 4  
Fuente: Los Autores

**Pregunta 5**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>ALTO</b>	32	23.53	23.53
<b>MEDIO</b>	87	63.97	87.50
<b>BAJO</b>	17	12.50	100.00
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 17 Frecuencias de Pregunta 5  
Fuente: Los Autores

**Pregunta 6**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>NO</b>	23	16.91	16.9
<b>SI</b>	113	83.09	100.0
<b>Total</b>	<b>136</b>	<b>100.0</b>	

Tabla 18 Frecuencia de la Pregunta 6  
Fuente: Los Autores

		<b>Pregunta 1</b>					<b>Total</b>
		<b>SIEMPRE</b>	<b>CASI SIEMPRE</b>	<b>A VECES</b>	<b>CASI NUNCA</b>	<b>NUNCA</b>	
<b>FACULTAD</b>	<b>FCNM</b>	7	5	3	2	0	17
	<b>FICT</b>	6	7	5	0	0	18
	<b>FIEC</b>	11	18	5	1	2	37
	<b>FIMCBOR</b>	5	4	4	0	0	13
	<b>FIMCP</b>	3	13	5	0	2	23
	<b>FSCH</b>	7	9	10	2	0	28
<b>Total</b>		39	56	32	5	4	136

Tabla 19 Frecuencia distribución conjunta Facultad vs Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

		<b>Pregunta 2</b>			<b>Total</b>
		<b>NO</b>	<b>SI</b>		
<b>FACULTAD</b>	<b>FCNM</b>	0	6	11	17
	<b>FICT</b>	0	6	12	18
	<b>FIEC</b>	0	19	18	37
	<b>FIMCBOR</b>	0	4	9	13
	<b>FIMCP</b>	1	7	15	23
	<b>FSCH</b>	0	15	13	28
<b>Total</b>		1	57	78	136

Tabla 20 Frecuencia distribución conjunta Facultad vs Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

		<b>Pregunta 5</b>			<b>Total</b>
		<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>	
<b>FACULTAD</b>	<b>FCNM</b>	8	8	1	17
	<b>FICT</b>	7	10	1	18
	<b>FIEC</b>	3	30	4	37
	<b>FIMCBOR</b>	4	7	2	13
	<b>FIMCP</b>	3	15	5	23
	<b>FSCH</b>	7	17	4	28
<b>Total</b>		32	87	17	136

Tabla 21 Frecuencia distribución conjunta Facultad vs Pregunta 5

Fuente: Los Autores

		Pregunta 2			Total
		NO	SI		
Pregunta 1	SIEMPRE	0	15	24	39
	CASI SIEMPRE	0	19	37	56
	A VECES	0	19	13	32
	CASI NUNCA	0	3	2	5
	NUNCA	1	1	2	4
Total		1	57	78	136

Tabla 22 Frecuencia distribución conjunta Pregunta 1 vs Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

		Pregunta 5			Total
		ALTO	MEDIO	BAJO	
Pregunta 1	SIEMPRE	13	24	2	39
	CASI SIEMPRE	10	38	8	56
	A VECES	8	17	7	32
	CASI NUNCA	1	4	0	5
	NUNCA	0	4	0	4
Total		32	87	17	136

Tabla 23 Frecuencia distribución conjunta Pregunta 1 vs Pregunta 5  
Fuente: Los Autores

## ANEXO III GRÁFICOS ENCUESTA A ESTUDIANTES

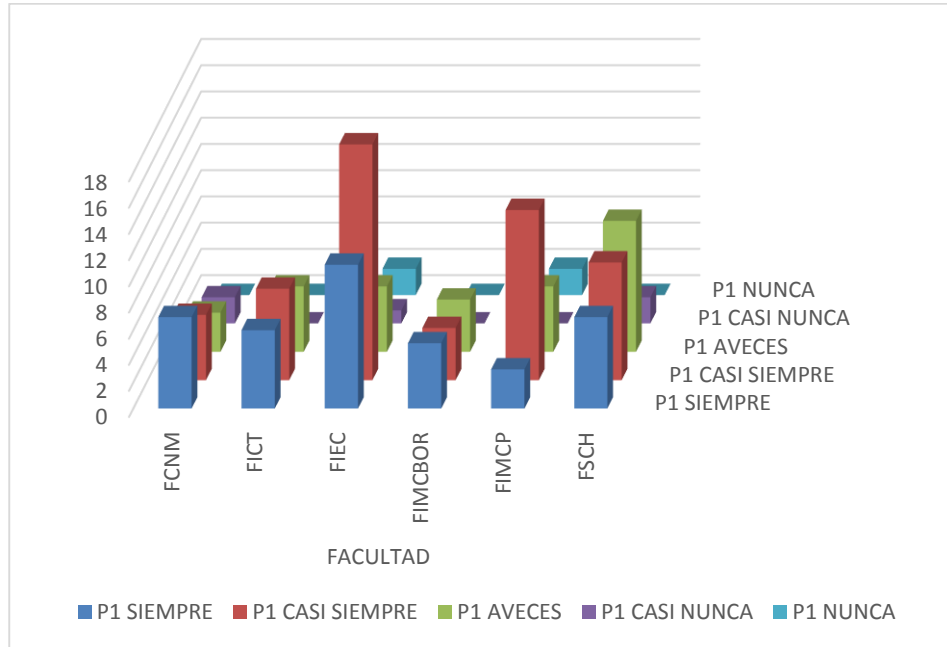


Gráfico 1 Barras de frecuencia distribución conjunta Facultad vs Pregunta 1  
Fuente: Los Autores

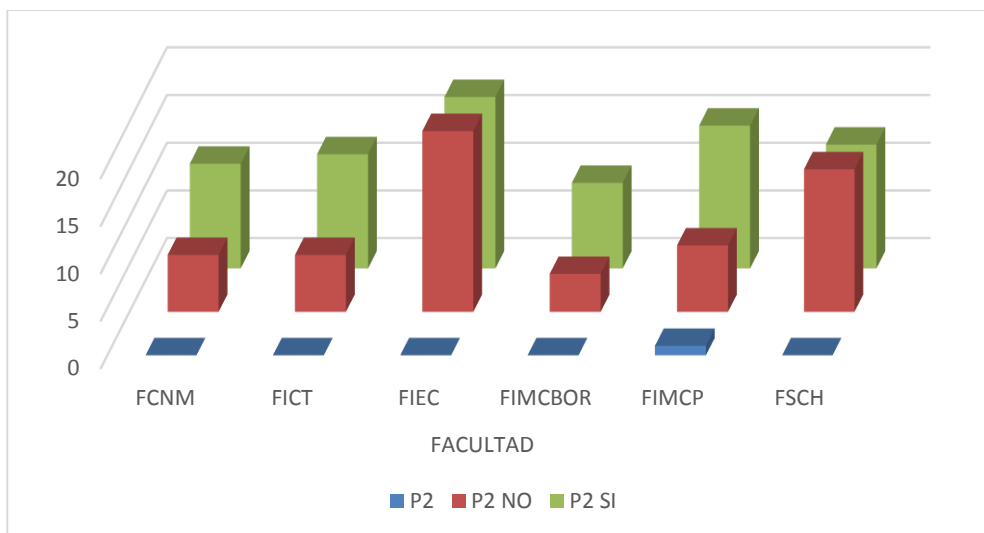


Gráfico 2 Barras de frecuencia distribución conjunta Facultad vs Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

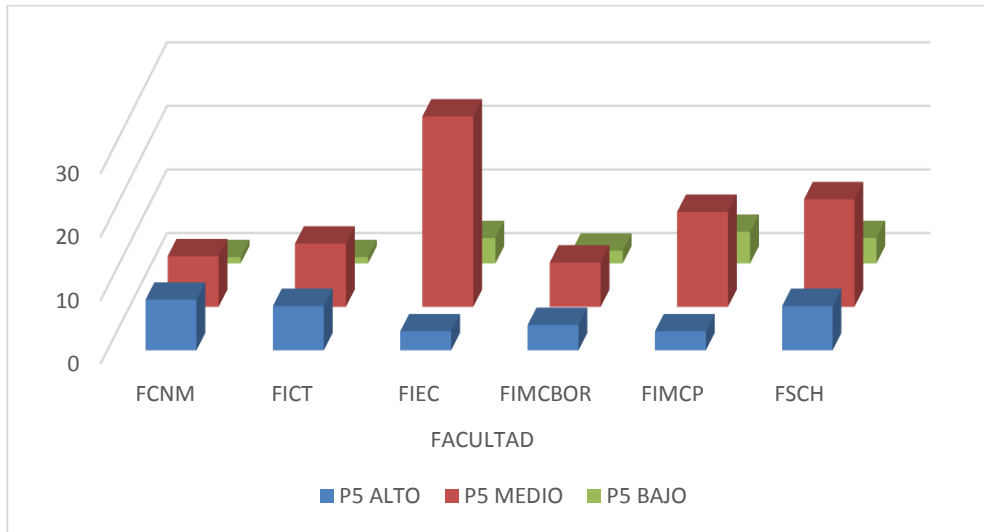


Gráfico 3 Barras de frecuencia distribución conjunta Facultad vs Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

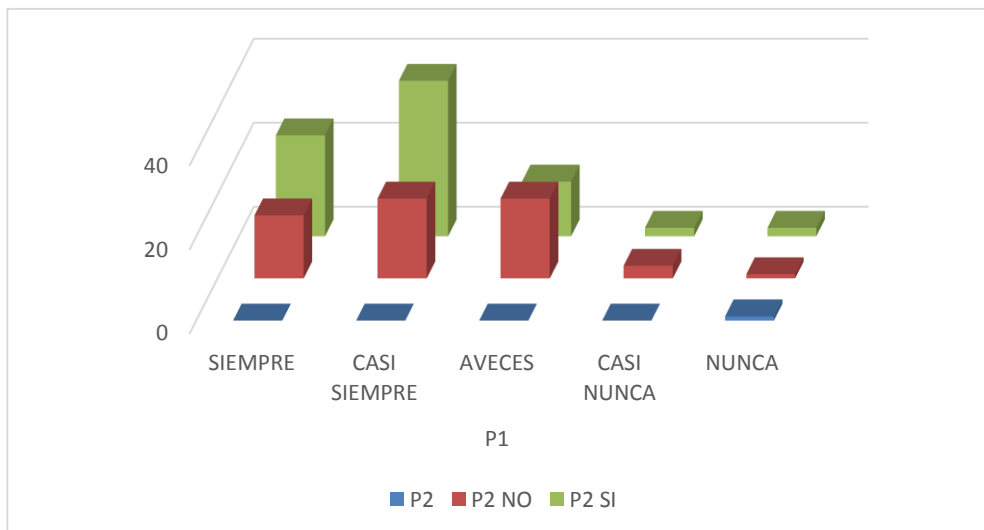


Gráfico 4 Barras de frecuencia distribución conjunta Pregunta 1 vs Pregunta 2  
Fuente: Los Autores

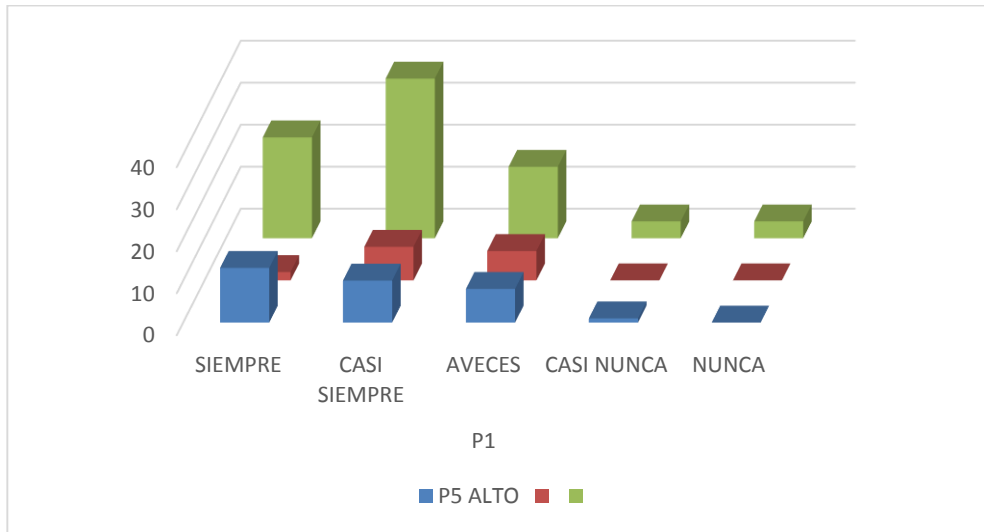


Gráfico 5 Barras de frecuencia distribución conjunta Pregunta 1 vs Pregunta 5  
 Fuente: Los Autores



## ANEXO IV ENTREVISTA AL GERENTE JURÍDICO

Entrevista al Gerente Jurídico realizada el jueves 06/11/2014

Dr. Gastón Alarcón

1. El campus Gustavo Galindo de la ESPOL, con respecto al marco legal. ¿Es considerado como un campus universitario o un bosque protector?

*Campus Universitario*

2. Con respecto al manejo de los desechos sólidos dentro del campus universitario. ¿Qué leyes se están aplicando? ¿Existe algún reglamento, artículo o ley interna al respecto?

*Las ordenanzas municipales relacionadas con los desechos sólidos.*

3. ¿Existe algún departamento interno encargado exclusivamente de la gestión de los residuos sólidos? ¿Quién es el responsable de ese departamento?

*Si, la Gerencia Administrativa, quién tiene contratado la recolección de la basura.*

4. Según las ordenanzas municipales vigentes, es obligación de la institución la separación y almacenamiento de los desechos sólidos recuperables. ¿Estas ordenanzas se están ejecutando en la actualidad? ¿Cómo la ESPOL podría demostrar que esas actividades se están realizando?

*De acuerdo a la ordenanza, la ESPOL debe cumplir con la recuperación de los desechos sólidos. La politécnica está cumpliendo, hay tachos recolectores destinados a esa actividad.*

5. En el caso de hacer segregación en la fuente, nos podría indicar ¿dónde se almacenan los desechos sólidos segregados?

*Desconozco.*

6. Conoce Ud. ¿quién retira los desechos sólidos que se generan en la ESPOL?

*Personalmente no conozco. Está contratada una empresa para la recolección interna de los desechos sólidos*

7. ¿Cuál es la obligación de los encargados de bares y restaurantes con relación al manejo de los desechos sólidos que se generan en sus instalaciones?

*Recolectarlos ordenadamente luego de ser clasificada.*

8. ¿Cuenta la ESPOL con algún convenio a corto o largo plazo, con algún organismo estatal o privado, que provea de recursos económicos o asesoramiento técnico sobre el manejo de los desechos sólidos no peligrosos y peligrosos?

*No conozco que haya algún convenio*

# ANEXO V ENTREVISTA AL DIRECTOR DE SERVICIOS

## GENERALES

Entrevista al Gerente realizada el martes 11/11/2014

M.Sc. Víctor Guadalupe E.

1. ¿Existe un plan de manejo de los desechos sólidos dentro del campus?  
*No tenemos por el momento. La ESPOL en un principio tenía, sin embargo no hay cultura de la gente y el recurso económico es limitado, por lo cual se abortó la misión.*
2. ¿Cuál es la tasa de generación de los desechos sólidos en la ESPOL, campus Gustavo Galindo?  
*Aproximadamente son 12 toneladas por semana de desechos sólidos, recogidos entre lunes y sábado.*
3. ¿Cuál es el papel que desempeñan los bares y kioscos con respecto a la gestión de sus desechos sólidos?  
*Hace tiempo, los comedores reciclaban sus desechos sólidos, y debían llevarse su basura. Sin embargo, se encontraban fundas de basura en zanjas o escondidas dentro del campus. Actualmente, los bares y kioscos pagan por el servicio de recolección que posee la ESPOL.*
4. ¿Quién realiza la recolección de los desechos sólidos dentro de la ESPOL?  
*Tenemos contrato con una empresa privada, Linserman. Antes no había ese servicio.*

5. ¿Cuál es la disposición final de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el campus? ¿Se está realizando segregación en la fuente?

*Los desechos sólidos peligrosos son manejados por una empresa privada, quien cobra \$2 el kg de desechos. Los desechos no peligrosos van a un centro de acopio, perteneciente a Puerto Limpio, quienes actualmente vienen una vez por semana, lo cual acarrea inconvenientes en la disposición final de los mismos, por ende se está realizando una queja formal a la empresa.*

6. ¿Se están aplicando normas técnicas y estándares de calidad ambiental en el manejo de todos los tipos de residuos? Tal como lo estipula el plan del Buen Vivir en el objetivo 7-8

*Si, una de las condiciones del contrato con la empresa Linserman, es el cumplimiento de las normas y estándares de calidad vigentes en el país.*

7. ¿Existe algún convenio con una entidad gubernamental, municipal o privada para el manejo de los desechos sólidos generados en ESPOL?

*No hay convenio, el tratamiento es dado por Puerto Limpio, como a cualquier institución.*

8. ¿Se considera en el presupuesto general de la ESPOL algún programa de reciclaje y minimización de la generación de los desechos sólidos?

*No se considera y no hay algún programa al respecto.*

# ANEXO VI PREGUNTAS REALIZADAS A

## ESTUDIANTES

Encuesta a los Estudiantes sobre el Manejo de los Desechos Sólidos

Marca con una X la respuesta

1. ¿Depositas los desechos sólidos según su categoría en sus respectivos tachos recolectores?

Siempre \_\_\_ Casi Siempre \_\_\_ A veces \_\_\_ Casi Nunca \_\_\_ Nunca \_\_\_

2. ¿Conoces los beneficios de una buena segregación de los desechos sólidos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

3. ¿Qué categoría de los desechos sólidos crees que es la más recuperable, si se hiciera una correcta segregación?

Orgánicos \_\_\_\_\_

Plástico-Vidrio-Lata \_\_\_\_\_

Papel-Cartón \_\_\_\_\_

4. ¿Qué nivel de participación consideras que poseen los estudiantes en el manejo de los desechos sólidos dentro del campus universitario?

Bajo \_\_\_\_\_

Medio \_\_\_\_\_

Alto \_\_\_\_\_

5. Según tu criterio, ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre el impacto de los residuos sólidos en el medio ambiente?

Bajo \_\_\_\_\_

Medio \_\_\_\_\_

Alto \_\_\_\_\_

6. Tú crees que se obtendría algún beneficio, si se implanta un programa de segregación en la fuente en la ESPOL.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En caso de sí, ¿qué se ganaría?

---

## ANEXO VII BASE DE DATOS CUESTIONARIO A ESTUDIANTES.

COD	P#1	P#2	P#3	P#4	P#5	P#6	Facultad
1	NUNCA	NO	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
2	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
3	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	ALTO	SI	FIMCBOR
4	SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCBOR
5	SIEMPRE	NO	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
6	AVECES	SI	PAPEL	BAJO	MEDIO	SI	FICT
7	NUNCA	SI	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
8	SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
9	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
10	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FIEC
11	AVECES	SI	PLASTICO	BAJO	ALTO	SI	FCNM
12	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	ALTO	SI	FCNM
13	AVECES	NO	PLASTICO	BAJO	MEDIO	NO	FICT
14	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FICT
15	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	NO	FIMCP
16	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
17	CASI SIEMPRE	NO	ORGANICOS	BAJO	BAJO	SI	FIMCP
18	AVECES	NO	PAPEL	MEDIO	BAJO	SI	FICT
19	CASI SIEMPRE	NO	PAPEL	MEDIO	MEDIO	NO	FICT
20	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FCNM
21	AVECES	SI	PLASTICO	BAJO	ALTO	SI	FSCH
22	AVECES	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
23	CASI SIEMPRE	NO		BAJO	BAJO	NO	FIMCP
24	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
25	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FSCH
26	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	BAJO	MEDIO	SI	FSCH
27	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	ALTO	MEDIO	SI	FIMCP
28	AVECES	NO	ORGANICOS	BAJO	BAJO	SI	FCNM
29	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	BAJO	MEDIO	SI	FIMCBOR
30	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FIMCBOR
31	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FIEC
32	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
33	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	BAJO	NO	FIEC

34	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	ALTO	MEDIO	SI	FIEC
35	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
36	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FCNM
37	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	ALTO	MEDIO	SI	FICT
38	AVECES	NO	ORGANICOS	BAJO	ALTO	SI	FCNM
39	CASI NUNCA	NO	PLASTICO	BAJO	ALTO	SI	FCNM
40	SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FCNM
41	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	ALTO	SI	FCNM
42	SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FCNM
43	SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FCNM
44	CASI NUNCA	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FCNM
45	SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FCNM
46	SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	ALTO	SI	FCNM
47	SIEMPRE	SI	PAPEL	BAJO	MEDIO	SI	FCNM
48	SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FCNM
49	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	BAJO	MEDIO	SI	FCNM
50	SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FIEC
51	SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	NO	FIEC
52	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
53	SIEMPRE	NO	PAPEL	ALTO	MEDIO	SI	FIEC
54	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	NO	FIEC
55	NUNCA	SI	PAPEL	BAJO	MEDIO	NO	FIEC
56	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
57	AVECES	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
58	AVECES	SI	ORGANICOS	BAJO	ALTO	SI	FIMCP
59	SIEMPRE	SI	PAPEL	BAJO	MEDIO	SI	FIMCP
60	CASI SIEMPRE	SI	ORGANICOS	ALTO	ALTO	SI	FIMCP
61	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FIMCP
62	AVECES	NO	ORGANICOS	BAJO	BAJO	SI	FIMCP
63	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
64	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
65	AVECES	SI	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FIMCP
66	SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	NO	FIMCP
67	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FICT
68	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
69	SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
70	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	BAJO	SI	FIMCP
71	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	BAJO	SI	FIMCP
72	SIEMPRE	NO	PAPEL	BAJO	MEDIO	SI	FIMCBOR

73	CASI SIEMPRE	NO	ORGANICOS	MEDIO	ALTO	SI	FIMCBOR
74	CASI NUNCA	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FSCH
75	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
76	CASI NUNCA	NO	PAPEL	BAJO	MEDIO	SI	FSCH
77	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	BAJO	SI	FSCH
78	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
79	SIEMPRE	SI	PLASTICO	ALTO	MEDIO	SI	FSCH
80	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
81	NUNCA		ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCP
82	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
83	AVECES	SI		MEDIO	BAJO	SI	FSCH
84	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FSCH
85	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	BAJO	SI	FSCH
86	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FSCH
87	SIEMPRE	NO	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
88	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
89	SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	ALTO	NO	FSCH
90	AVECES	NO	PAPEL	BAJO	MEDIO	NO	FSCH
91	SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	ALTO	SI	FSCH
92	SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FSCH
93	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	BAJO	SI	FSCH
94	AVECES	SI	PAPEL	BAJO	MEDIO	SI	FIMCBOR
95	SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIMCBOR
96	SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	ALTO	SI	FIMCBOR
97	SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FIMCBOR
98	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	BAJO	SI	FIMCBOR
99	AVECES	SI	PAPEL	BAJO	MEDIO	SI	FIMCBOR
100	SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
101	AVECES	SI	PLASTICO	BAJO	ALTO	SI	FICT
102	SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FICT
103	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	ALTO	ALTO	SI	FICT
104	SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	ALTO	SI	FICT
105	SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FICT
106	SIEMPRE	SI	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	NO	FICT
107	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	ALTO	MEDIO	NO	FICT
108	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FICT
109	AVECES	SI	PLASTICO	BAJO	ALTO	SI	FICT
110	SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	ALTO	SI	FICT
111	SIEMPRE	SI	PAPEL	ALTO	ALTO	SI	FICT



112	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
113	AVECES	SI	PLASTICO	BAJO	BAJO	SI	FIMCBOR
114	SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
115	CASI SIEMPRE	NO	PAPEL	MEDIO	ALTO	SI	FSCH
116	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
117	CASI NUNCA	NO	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	NO	FIEC
118	AVECES	NO	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
119	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	MEDIO	NO	FIEC
120	SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	MEDIO	SI	FIEC
121	SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	BAJO	NO	FIEC
122	SIEMPRE	NO	PAPEL	BAJO	BAJO	NO	FIEC
123	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	BAJO	BAJO	NO	FIEC
124	SIEMPRE	SI	PLASTICO	ALTO	MEDIO	SI	FIEC
125	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	NO	FIEC
126	SIEMPRE	NO	ORGANICOS	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
127	CASI SIEMPRE	NO	ORGANICOS	BAJO	MEDIO	NO	FIEC
128	CASI SIEMPRE	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
129	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	BAJO	ALTO	SI	FIEC
130	CASI SIEMPRE	NO	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
131	CASI SIEMPRE	SI	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
132	CASI SIEMPRE	SI	PAPEL	MEDIO	MEDIO	SI	FIEC
133	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	NO	FIEC
134	AVECES	NO	PLASTICO	MEDIO	MEDIO	SI	FSCH
135	SIEMPRE	NO	PLASTICO	BAJO	ALTO	NO	FIEC
136	AVECES	NO	PAPEL	BAJO	MEDIO	NO	FSCH

# ANEXO VIII FORMULARIO MÓDULO PRÁCTICAS AMBIENTALES- DIC 2012.

SIH-ENEMDU-12-2012

## SECCIÓN 10: INFORMACIÓN AMBIENTAL - JEFE DE HOGAR O CÓNYUGE

Agua	Energía	Residuos												
<p>1. ¿En su hogar cuál fue el consumo mensual de agua en m<sup>3</sup> y USD en la última planilla de agua recibida?</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> m<sup>3</sup>      <input type="text"/> <input type="text"/> USD</p> <p>1. No tiene acceso      <input type="checkbox"/> → <b>Pasa a la 5</b>                  2. No sabe      <input type="checkbox"/></p>	<p>8. ¿En su hogar cuál fue el consumo mensual de luz en kWh y USD de su última planilla de luz pagada?</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> kWh      <input type="text"/> <input type="text"/> USD</p> <p>1. No tiene acceso      <input type="checkbox"/> → <b>Pasa a la 11</b>                  2. No sabe      <input type="checkbox"/></p>	<p>11. ¿En su barrio o sector existen recipientes para el depósito diferenciado de la basura?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p>												
<p>2. ¿En su hogar se han dado cortes del servicio de agua potable?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p> <p>↓</p> <p>¿Cuántos al mes? <input type="text"/> → ¿Cuánto duran? <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Minutos Horas Días</small></p>	<p>9. ¿Su hogar utiliza focos ahorradores?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p> <p>↓</p> <p>¿Por qué:</p>	<p>12. ¿En su rutina diaria o de algún miembro de su familia, guarda los desechos (en fundas, cartera, bolsillo, etc) que produce para depositarla posteriormente en un basurero?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p>												
<p>3. ¿En su hogar se realiza alguna práctica de ahorro de agua potable?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p> <p>↓</p> <p>Cuál? <input type="text"/></p>	<p>1. Conciencia ambiental?..... <input type="checkbox"/></p> <p>2. Ahorro en el pago de energía eléctrica?..... <input type="checkbox"/></p> <p>3. Le entregó el gobierno?..... <input type="checkbox"/></p>	<p>13. ¿En su hogar clasifican los desechos de:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Papel?.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Plástico?.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Desechos orgánicos (cáscaras de alimentos, restos de jardín, etc.)?.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>		SI	NO	1. Papel?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. Plástico?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. Desechos orgánicos (cáscaras de alimentos, restos de jardín, etc.)?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SI	NO												
1. Papel?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
2. Plástico?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
3. Desechos orgánicos (cáscaras de alimentos, restos de jardín, etc.)?.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
<p>4. ¿Estaría ud. dispuesto a pagar en su planilla de agua un valor mensual adicional que sirva para conservar y mantener las fuentes de agua?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p> <p>↓</p> <p>¿Cuánto? <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> USD</p>	<p>10. ¿En su hogar tiene aire acondicionado?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p> <p>↓</p> <p>¿De qué tipo es:</p>	<p>14. ¿Conoce usted o algún miembro de su hogar lugares en los cuales haya estaciones/tachos de reciclaje?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p>												
<p>5. ¿Cómo calificaría usted la calidad de agua que utiliza en su hogar en una escala de 1 a 5, siendo 1 la de menor calidad y 5 la de mayor calidad:</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>1    2    3    4    5</p>	<p>1. Un sistema central de aire?..... <input type="checkbox"/></p> <p>2. Una unidad independiente..... <input type="checkbox"/></p>	<p>15. ¿En su hogar qué hacen con los desechos electrónicos (lavadoras, computadoras, licuadoras, etc.):</p> <p>1. Los vende?..... <input type="checkbox"/></p> <p>2. Los bota con el resto de la basura?..... <input type="checkbox"/></p> <p>3. Otro, cuál?..... <input type="text"/></p> <p>4. No tiene?..... <input type="checkbox"/></p>												
<p>6. ¿Consumo usted agua en botellón?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p> <p>↓</p> <p>¿Cuántos al mes? <input type="text"/></p>	<p>¿Cuánto tiempo en promedio permanece prendido al día?</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Minutos Horas</small></p>	<p style="text-align: center;"><b>Hábitos</b></p>												
<p>7. En promedio ¿Cuánto tiempo emplean todos los miembros de su hogar para bañarse diariamente?</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Minutos Horas</small></p>	<p>16. ¿Usted o algún miembro de su hogar ha recibido algún tipo de capacitación referente a mejorar sus hábitos ambientales?</p> <p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p>	<p>SI..... <input type="checkbox"/> <b>1</b>      NO..... <input type="checkbox"/> <b>2</b></p>												

# BIBLIOGRAFÍA

1. Abarca Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, W. (2012). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 220-232.
2. Alarcon, D. G. (06 de Noviembre de 2014). (C. Jose, & V. Luis, Entrevistadores)
3. Al-Salem, S., Lettieri, P., & Baeyens, J. (2009). Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review. *Waste Management*, 2625-2643.
4. Ambiente, M. d. (25 de 10 de 2014). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de Ministerio del Ambiente: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador>
5. Armijo, C., Ojeda, S., & Ramírez, M. (2008). Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. *Waste Management*, 521-526.
6. Bezama, A., Aguayo, P., Konrad, O., Navia, R., & Lorber, K. (2007). Investigations on mechanical biological treatment of waste in South America: Towards more sustainable MSW management strategies. *Waste Management*, 228-237.

7. Chartered Institute of Procurement & Supply. (2007). How to develop a waste management and disposal strategy. *CIPS Knowledge Works*, 1-27.
8. Consorcio Puerto Limpio. (07 de Noviembre de 2014). *Quienes Somos: Puerto Limpio*. Obtenido de Puerto Limpio: <http://www.puertolimpio.com>
9. Dr. Sakurai, K. (01 de 02 de 2015). *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/>
10. Espinosa, R., Turpin, S., Polanco, G., De la Torre, A., Delfín, I., & Raygoza, I. (2008). Integral urban solid waste management program in a Mexican university. *Waste Management*, S27-S32.
11. Geng, Y., Liu, K., Xue, B., & Fujita, T. (2013). Creating a “green university” in China: a case of Shenyang University. *Journal of Cleaner Production*, 13-19.
12. Ghiani, G., Manni, A., Manni, E., & Toraldo, M. (2014). The impact of an efficient collections sites location on the zoning phase in municipal solid waate management. *Waste Management*, 1949-1956.
13. Giusti, L. (2009). A review of waste management practices and their impacto on human health. *Waste Managemente*, 2227-2239.

14. Guadalupe, M. V. (11 de Noviembre de 2014). (C. Jose, & V. Luis, Entrevistadores)
15. Henry R.K., Y. (2006). Municipal solid waste management challenges in developing countries-Kenyan case study. *Waste Management*, 92-100.
16. Jiménez, A., & Plúa, L. (2006). *Programa de Manejo Integral de Desechos Domésticos PROMIDD*. Guayaquil.
17. Marshall, R., & Farahbakhsh, K. (2013). Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. *Waste Management*, 988-1003.
18. Meneses, A. C. (2009). *Ciencia y Tecnología del medio ambiente* (Segunda ed.). Madrid: Librería UNED. Recuperado el 15 de Octubre de 2014
19. Ministerio del Ambiente. (12 de Diciembre de 2013). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
20. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (14 de Noviembre de 2014). *Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de Buen Vivir: <http://www.buenvivir.gob.ec/>

- 21.** Smyth, D., Fredeen, A., & Booth, A. (2010). Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, 1007-1016.
- 22.** Ting Tan, S., Hashim, H., Tin Lee, C., Shiun Lim, J., Shin Ho, W., & Yan, Y. (2014). Smart: An Integral Planning and Decision Support Tool for Solid Waste Mangement. *Proceeding of the 24th European Symposium on Computer Aided Process Engineering*. Budapest: Elsevier.
- 23.** Troschinetz, A. M., & Mihelcic, J. (2008). Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. *Waste Management*, 915-923.
- 24.** Zhang, N., Williams, I., Kemp, S., & Smith, N. (2011). Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. *Waste Management*, 1606-1616.
- 25.** Zurita Herrera, G. (2010). *Probabilidad y Estadística; Fundamentos y Aplicaciones*. Guayaquil: Instituto de Ciencias Matemáticas - ESPOL.