**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA DE MEDIO AMBIENTE**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN MEDIO AMBIENTE**

**TEMA:**

# MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LAS CARRERAS DE MEDIO AMBIENTE Y AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM "MFL"

**AUTORAS:**

**MARÍA JOSÉ ANDRADE ZAMBRANO**

**PEPINA ELIZABETH VÉLEZ BRAVO**

**TUTORA:**

**ING. LAURA GEMA MENDOZA CEDEÑO, M.Sc.**

**CALCETA, JUNIO 2017**

# DERECHO DE AUTORÍA

María José Andrade Zambrano y Pepina Elizabeth Vélez Bravo, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

| | |
|---|---|
| **MARÍA J. ANDRADE ZAMBRANO** | **PEPINA E. VÉLEZ BRAVO** |

# CERTIFICACIÓN DE TUTORA

Laura Mendoza certifica haber tutelado la tesis titulada **MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LAS CARRERAS DE MEDIO AMBIENTE Y AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM "MFL",** que ha sido desarrollada por María José Andrade Zambrano y Pepina Elizabeth Vélez Bravo, previa a la obtención del título de Ingeniera en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

**ING. LAURA G. MENDOZA CEDEÑO, M.Sc.**

# APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos APROBADO la tesis **MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LAS CARRERAS DE MEDIO AMBIENTE Y AGROINDUSTRIA DE LA ESPAM "MFL",** que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por María José Andrade Zambrano y Pepina Elizabeth Vélez Bravo, previa a la obtención del título de Ingeniera en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. SERGIO S. ALCIVAR PINARGOTE, M.Sc.
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

ING. JUAN C. LUQUE VERA, M.Sc.
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

ING. AGUSTÍN LEIVA PÉREZ. Ph.D.
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

# AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por ser él quien me ha acompañado y ha guiado en esta trayectoria de mi carrera, por llenarme de fortalezas en aquellos momentos difíciles de los cuales él me ha levantado, sobre todo por llenar mi corazón de humildad y permitirme ser quien soy hoy en día.

Le doy gracias a mis padres por los valores que me han inculcado, por ser una parte fundamental en mi vida y sobre todo por su amor y apoyo incondicional.

También agradezco a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por haberme brindado su atención y forjarme tanto en lo profesional como en lo personal.

**MARIA J. ANDRADE ZAMBRANO**

# AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por haberme brindado la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he adquirido conocimientos muy importantes y necesarios para mi vida profesional.

A Dios y a la Virgen de Guadalupe por ser mi guía y fortaleza para poder continuar con los desafíos que se presentan día a día.

A mis padres por motivarme día a día a alcanzar este logra obtenido y a la vez guiarme por el camino del éxito.

A mi hermana la Ing. Andrea Vélez por el apoyo moral y económico que me ha brindado desde siempre para lograr este triunfo.

A él Tecnólogo Alfredo Pinargote por haberme brindado sus conocimientos en el transcurso de mi vida universitaria.

**PEPINA E. VÉLEZ BRAVO**

# DEDICATORIA

Dedico de manera especial este trabajo a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir esta meta tan anhelada, por estar conmigo en los momentos más difíciles, por guiarme por el buen camino y no dejarme decaer ante las adversidades de la vida, por las fuerzas que me dio para seguir adelante y cuidar de mi mientras me encontraba lejos de mi hogar y no desfallecer en el intento.

**MARIA J. ANDRADE ZAMBRANO**

# DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi fortaleza para no rendirme jamás ante las circunstancias presentadas durante mi transcurso de vida universitaria, a mis padres la Sra. Graciela Bravo y él Lic. José Vélez, por motivarme, guiarme y creer en mí llevándome a la vez por el camino del éxito para la culminación de mi carrera universitaria, a mis hermanas por brindarme apoyo emocional y de una u otra manera estar siempre para mí en mis momentos difíciles.

**PEPINA E. VÉLEZ BRAVO**

# RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la relación entre la disposición de residuos plásticos y los aspectos de la calidad ambiental de las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM MFL, se utilizó el métodos deductivo y cuantitativo los cuales permitieron deducir los beneficios y estrategias recomendadas que contribuyen para el buen vivir. El método cuantitativo sirvió para medir, analizar, validar todos los resultados a obtener en la investigación. Así mismo se aplicó entrevistas a los directores de carrera que sirvieron para recoger información y contribuir a la realización del proceso de investigación del diagnóstico. Otras técnicas utilizadas fueron las encuestas miden la opinión pública, en este caso ayudó a identificar o adquirir información de la generación de residuos plásticos. La lista de chequeo una herramienta que permite identificar y verificar los aspectos e impactos ambientales que interactúan con los factores del ambiente. La matriz de Leopold sirvió para identificar y valorar las interacciones entre acciones y factores ambientales, se diagnosticó la situación actual de los residuos plásticos en las carreras, luego, se realizó la ponderación de los aspectos seleccionados de la calidad ambiental, la cual se concluye que el plan de manejo de residuos plásticos ayudó a que estos recursos se reutilicen en otras actividades y así mismo a no aumentar la contaminación ambiental, ya que estos tienen un efecto adverso al ambiente.

# PALABRAS CLAVES

Per cápita, métodos, caracterización, basura, plan de gestión, matriz de leopold, residuos plásticos, método cuantitativo, lista de chequeo.

# ABSTRACT

This research work had as a main objective to assess the linkages between the disposal of plastic waste and environmental quality aspects at the Environmental engineering and Agroindustry careers at ESPAM MFL University, the deductive and quantitative methods were used to deduce the benefits and to recommend strategies that contribute in a positive way to achieve good living. The method quantitative was used to measure, analyze, and validate all those results gotten during the research. Additionally, the directors of these careers were interviewed which served to collect information in order to build the diagnostic investigation. Another method of measuring public opinion was surveys which helped acquiring information about the plastic waste generation. Were also used the check list, a tool that identifies and verifies aspects and environmental impacts that interact with environmental factors. Leopold matrix served to identify and assess the interactions between actions and environmental factors, were diagnosed with the current situation of waste plastics at the careers as well, then selected aspects of environmental quality were weighted, which concluded that the plastic waste management plan helped that these resources should be reused in other activities and likewise to not increase air pollution because these have an effect adverse to the environment.

# KEY WORDS

capita, methods, characterization, waste, management plan, matrix leopold, plastic waste, quantitative method, checklist.

# CONTENIDO GENERAL

DERECHO DE AUTORÍA ..... ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA ..... iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL ..... iv
AGRADECIMIENTO ..... v
DEDICATORIA ..... vii
DEDICATORIA ..... viii
RESUMEN ..... ix
ABSTRACT ..... x
CONTENIDO GENERAL ..... xi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES ..... 1
**1.1.** Planteamiento y formulación del problema ..... 1
**1.2.** Justificación ..... 2
**1.3.** Objetivos ..... 4
**1.3.1.** Objetivo general ..... 4
**1.3.2.** Objetivos específicos ..... 4
**1.4.** Hipótesis ..... 4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO ..... 5
**2.1.** Residuos sólidos (rs) ..... 5
**2.2.** Generación de residuos sólidos ..... 5
**2.3.** Plásticos ..... 5
**2.4.** Origen de los plásticos ..... 6
**2.4.1.** Características generales de los plásticos ..... 6
**2.5.** Clasificación de los plásticos según su plasticidad ..... 6
**2.5.1.** Termoplásticos ..... 6
**2.5.2.** Propiedades de los termoplásticos ..... 7
**2.5.3.** Característica de los termoplásticos ..... 7
**2.6.** Termoestables ..... 7
**2.7.** Codificación ..... 8
**2.7.1.** Polietileno de tereftalato ..... 8

**2.7.2.** Polietileno de alta densidad ..... 8
**2.7.3.** Cloruro de polivinilo ..... 9
**2.7.4.** Polietileno de baja densidad ..... 9
**2.7.5.** Polipropileno ..... 9
**2.7.6.** Poliestireno ..... 10
**2.7.7.** Gestión de los plásticos ..... 10
**2.8.** Reciclaje ..... 11
**2.8.1.** Reciclaje mecánico ..... 12
**2.8.2.** Reciclaje químico ..... 12
**2.9.** Calidad ambiental ..... 12
**2.10.** Aspecto ambiental ..... 12
**2.11.** Impacto ambiental ..... 13
**2.12.** Producción per cápita ..... 13
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO ..... 16
**3.1.** Ubicación ..... 16
**3.2.** Duración del trabajo ..... 17
**3.3.** Variables ..... 17
**3.3.1.** Variable independiente ..... 17
**3.3.2.** Variable dependiente ..... 17
**3.4.** Método y técnicas ..... 17
**3.4.1.** Métodos ..... 17
**3.4.2.** Técnicas ..... 17
**3.5.** Etapa de investigación ..... 18
**3.5.1.** Etapa I ..... 18
**3.5.2.** Etapa II ..... 21
**3.5.3.** Etapa III. ..... 25
**4.1.** Diagnóstico de la situación actual de los residuos plásticos ..... 26
 Directores ..... 26
 Equipo humano responsable de limpieza ..... 27
 Estudiantes ..... 28
**4.1.2.** Identificación de las áreas de generación y ubicación de recipientes estratégicos para los residuos plásticos ..... 39

**4.2.** Ponderación de los aspectos seleccionados de la calidad ambiental ..... 62
**4.4.** Elaboración un plan de manejo de residuos plásticos en la escuela superior politécnica agropecuaria de manabí “mfl” ..... 73

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 78
**5.1.** Conclusiones ..... 78
**5.2.** Recomendaciones ..... 79
BIBLIOGRAFÍA ..... 80
ANEXO……..85

## CONTENIDO DE CUADROS, FIGURAS, GRÁFICOS Y FOTOS

### CUADROS

**3.1.** Características del campus politécnico ..... 16
**3.2.** Tipos de plásticos ..... 22
**4.3.** Rango porcentual y nivel de significación ..... 24
**4.4.** Mayor generación de residuos plásticos en el área agroindustrial ..... 29
**4.5.** Plástico de mayor generación en el área agroindustrial ..... 30
**4.6.** Disposición final una vez que ha sido utilizado ..... 31
**4.7.** Reciclaje en su carrera ..... 32
**4.8.** Área destinada para el reciclaje ..... 33
**4.9.** Residuos plásticos sobre la calidad ambiental ..... 34
**4.10.** Plan de manejo de residuos plásticos en su carrera ..... 35
**4.11.** Plásticos recolectados en la carrera ..... 36
**4.12.** Calidad ambiental ..... 37
**4.13.** Capacitación sobre el tema de manejo de residuos plásticos ..... 38
**4.14.** Puntos de generación de residuos plásticos ..... 40
**4.15.** Pesos de los residuos plásticos generados el día 9 y 10 de enero del 2017 ..... 42

**4.16**. Peso de los residuos en función de la clasificación general..... 43
**4.17**. Pesos de los residuos plásticos generados el día 11 y 12 de enero..... 43
**4.18.** Peso de los residuos en función de la clasificación general..... 44
**4.19.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 13 y 16 de enero ..... 44
**4.20.** Peso de los residuos en función de la clasificación general..... 45
**4.21.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 17 y 18 de enero ..... 45
**4.22.** Peso de los residuos en función de la clasificación general..... 46
**4.23.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 19 y 20 de enero ..... 46
**4.24.** Peso de los residuos en función de la clasificación general..... 47
**4.25.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 23 y 24..... 47
**4.26.** Peso de los residuos en función de la clasificación general..... 48
**4.27.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 25 y 26 de enero ..... 48
**4.28.** Peso de los residuos en función de la clasificación general..... 49
**4.29.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 27 y 30 de enero ..... 49
**4.30.** Peso de los residuos en función de la clasificación general..... 50
**4.31.** Medio ambiente días 13 y 16 de enero
**4.31.1.** Medio ambiente días 13 y 16 de enero ..... 51
**4.32.** Agroindustria días 13 y 16 de enero
**4.32.1.** Agroindustria días 13 y 16 de enero..... 51
**4.33.** Medio ambiente días 17 y 18 de enero
**4.33.1.** Medio ambiente días 17 y 18 de enero ..... 51
**4.34.** Agroindustria días 17 y 18 de enero
**4.34.1.** Agroindustria días 17 y 18 de enero..... 51
**4.35.** Medio ambiente días 19 y 20 de enero
**4.35.1.** Medio ambiente días 19 y 20 de enero ..... 51
**4.36.** Agroindustria días 19 y 20 de enero
**4.36.1.** Agroindustria días 19 y 20 de enero..... 51
**4.37.** Medio ambiente días 23 y 24 de enero
**4.37.1.** Medio ambiente días 23 y 24 de enero ..... 51
**4.38.** Agroindustria días 23 y 24 de enero
**4.38.1.** Agroindustria días 23 y 24 de enero..... 51

**4.39.** Medio ambiente días 25 y 26 de enero
**4.39.1.** Medio ambiente días 25 y 26 de enero ..... 51
**4.40.** Agroindustria días 25 y 26 de enero
**4.40.1.** Agroindustria días 25 y 26 de enero..... 52
**4.41.** Medio ambiente días 27 y 30 de enero
**4.41.1.** Medio ambiente días 27 y 30 de enero ..... 52
**4.42.** Agroindustria días 27 y 30 de enero
**4.42.1.** Agroindustria días 27 y 30 de enero..... 52
**4.43.** Medio ambiente días 31 y 01 de febrero
**4.43.1.** Medio ambiente días 31 y 01 de febrero ..... 52
**4.44.** Agroindustria días 31 y 01 de febrero
**4.44.1.** Agroindustria días 31 y 01 de febrero ..... 52
**4.45.** Medio ambiente días 02 y 03 de febrero
**4.45.1.** Medio ambiente días 02 y 03 de febrero ..... 52
**4.46.** Agroindustria días 02 y 03 de febrero
**4.46.1.** Agroindustria días 02 y 03 de febrero ..... 52
**4.47.** Densidad de los plásticos..... 53
**4.48.** Densidad de los residuos plásticos 16 y 20 de enero del 2017..... 53
**4.49.** Densidad de los residuos plásticos 23 y 27 de enero del 2017..... 53
**4.50.** Densidad de los residuos plásticos 30, 31 enero y 01, 02 y 03 de febrero del 2017 ..... 53
**4.51.** Densidad de los residuos plásticos 9 y 13 de enero del 2017..... 54
**4.52.** Densidad de los residuos plásticos 16 y 20 de enero del 2017..... 54
**4.53.** Densidad de los residuos plásticos 23 y 27 de enero del 2017..... 54
**4.54.** Densidad de los residuos plásticos 30, 31 enero y 01, 02 y 03 de febrero del 2017 ..... 54
**4.55.** Composición física densidad
**4.55.1.** Composición física densidad..... 55
**4.56.** Composición días 11 y 12 de enero
**4.56.1.** Composición días 11 y 12 de enero ..... 55
**4.57.** Composición días 13 y 16 de enero
**4.57.1.** Composición días 13 y 16 de enero ..... 56

**4.58.** Composición días 17 y 18 de enero
**4.58.1.** Composición días 17 y 18 de enero ..... 56
**4.59.** Composición días 19 y 20 de enero
**4.59.1.** Composición días 19 y 20 de enero ..... 56
**4.60.** Composición los días 23 y 24 de enero
**4.60.1.** Composición los días 23 y 24 de enero ..... 56
**4.61.** Composición los días 25 y 26 de enero
**4.61.1.** Composición los días 25 y 26 de enero ..... 57
**4.62.** Composición los días 27 y 30 de enero
**4.62.1.** Composición los días 27 y 30 de enero ..... 57
**4.63.** Composición los días 31 y 01 de febrero
**4.63.1.** Composición los días 31 y 01 de febrero ..... 57
**4.64.** Composición los días 02 y 03 de febrero
**4.64.1.** Composición los días 02 y 03 de febrero ..... 58
**4.65.1.** Composición los días 9 y 10 de enero
**4.65.** Composición los días 9 y 10 de enero ..... 58
**4.66.** Composición los días 11 y 12 de enero
**4.66.1.** Composición los días 11 y 12 de enero ..... 58
**4.67.** Composición los días 13 y 16 de enero
**4.67.1.** Composición los días 13 y 16 de enero ..... 59
**4.68.** Composición los días 17 y 18 de enero
**4.68.1.** Composición los días 17 y 18 de enero ..... 59
**4.69.** Composición los días 19 y 20 de enero
**4.69.1.** Composición los días 19 y 20 de enero ..... 59
**4.70.** Composición los días 23 y 24 de enero
**4.70.1.** Composición los días 23 y 24 de enero ..... 60
**4.71.** Composición los días 25 y 26 de enero
**4.71.1.** Composición los días 25 y 26 de enero ..... 60
**4.72.** Composición los días 27 y 30 de enero
**4.72.1.** Composición los días 27 y 30 de enero ..... 60
**4.73.** Composición los días 31 y 01 de febrero
**4.73.1.** Composición los días 31 y 01 de febrero ..... 60

**4.74.** Composición los días 02 y 03 de febrero
**4.74.1.** Composición los días 02 y 03 de febrero ..... 61
**4.75.** Matriz de leopold ..... 65
**4.76.** Matriz de conformidades ..... 67
**4.77.** Prueba de chi-cuadrado ..... 72

## FIGURAS

**2.1.** Marco legal ..... 14
**4.2.** Lista de chequeo ..... 62
**4.3.** Tipos de plásticos y su uso más común generados en las carreras de medio ambiente y agroindustria ..... 64

## GRÁFICOS

**4.1.** Mayor generación de residuos plásticos en el área agroindustrial ..... 29
**4.2.** Plástico de mayor generación en el área agroindustrial ..... 30
**4.3.** Disposición final una vez que ha sido utilizado ..... 31
**4.4.** Reciclaje en su carrera ..... 32
**4.5**. Área destinada para el reciclaje ..... 33
**4.6.** Residuos plásticos sobre la calidad ambiental ..... 34
**4.7.** Plan de manejo de residuos plásticos en su carrera ..... 35
**4.8.** Plásticos recolectados en la carrera ..... 36
**4.9.** Calidad ambiental ..... 37
**4.10.** Capacitación sobre el tema de manejo de residuos plásticos ..... 38
**4.11.** Resumen de la matriz de no conformidades ..... 70

## FOTOS

**3.1**. Área de medio ambiente y agroindustria. ..... 16
**4.2.** Mapa de puntos de generación del área agroindustrial. ..... 39

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El tema del plástico es un problema a nivel mundial, en el cual se están introduciendo normas que exigen el reciclaje, buscando así alternativas en la conservación y protección de los recursos, según Tolan (2014) expresa que, existen muchas preocupaciones sobre el daño que los desechos plásticos les están haciendo al ambiente, por lo que conllevaría a utilizar un mejor método para evitar la contaminación del medio ambiente y daños a los consumidores, es decir minimizar el consumo de plásticos.

En el Ecuador existe una gran contaminación por la generación de residuos plásticos que afectan al entorno, debido a que este material demora en biodegradarse, Elgegren *et al.,* (2012) expresa que, una porción importante de los residuos que genera nuestro estilo de vida moderno, está constituida por desechos plásticos provenientes principalmente de envases y empaques, y que, en muchos casos, son desechados luego de ser utilizados una sola vez. Como se sabe, estos plásticos provienen casi en su totalidad del petróleo, un recurso natural no renovable.

En la provincia de Manabí el uso continuo de los plásticos convencionales ha generado secuelas del exceso de plásticos causando esto una gran problemática debido a su carácter inerte encontrándose a su vez en las calles, parques, ríos, desagües entre otros, Barrera *et al.*, (2013) indica que el uso frecuente de plásticos convencionales ha traído como consecuencia su acumulación en el ambiente.

En la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria, actualmente no disponen de un adecuado manejo de residuos plásticos que se generan por distintas actividades dentro de las instalaciones. En consecuencia, prevalece la necesidad de desarrollar una

herramienta técnica que contribuya a fortalecer el manejo del reciclaje de plásticos, en todas sus etapas. Cabe recalcar que tenemos que concienciar y tomar en cuenta mucho el beneficio del reciclaje ya que de alguna forma se está ayudando para la conservación del Medio Ambiente, el cual se encuentra muy afectado por los malos hábitos de los seres humanos; por ello el reciclaje es una alternativa que podemos realizar para mejorar los problemas ecológicos.

Según lo expuesto se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo se relaciona la disposición de residuos plásticos con los aspectos de la calidad ambiental en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM “MFL”?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

El propósito de esta investigación es elaborar un plan de manejo de residuos plásticos debido al impacto negativo que se genera principalmente en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM “MFL”. Esta investigación se la realiza con la finalidad de buscar alternativas que permitan mejorar y mitigar el problema ambiental que ambas carreras ocasionan.

Según Beltrán y Velasco (2003), alegaron que el reciclaje de los plásticos constituye una opción viable para disminuir el impacto en el ambiente originado por su uso común; Además disminuye los costos asociados al manejo de residuos, la necesidad de materias primas vírgenes y la energía de su procesamiento, reciclar en muchos casos, resulta muy atractivo desde el punto de vista económico.

En relación al artículo 395, numeral primero de la Constitución de la Republica menciona que “El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, lo cual asegure la satisfacción y

necesidades de las generaciones presentes y futuras". De acuerdo al objetivo 7 del plan nacional del buen vivir (2013 -2017) establece que "todo ciudadano tiene derecho a vivir en un ambiente sano, libre de contaminación y sustentable, y además garantiza los derechos de la naturaleza".

Esta investigación es importante de manera que es un enfoque fundamental en el campo de una sociedad hacia un desarrollo sostenible y sustentable del entorno, puesto que posibilita a traer a consideración los factores ambientales, sociales, culturales, técnicos, de las acciones humanas que se dan en cuanto al manejo de los residuos plásticos dentro de las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM "MFL". Todo esto conlleva a considerar que la elaboración de un plan de manejo de residuos plástico en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM "MFL" tendrá un impacto positivo para la conservación de este recurso.

## 1.3. OBJETIVOS

### 1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la relación entre la disposición de residuos plásticos y aspectos de la calidad ambiental en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM “MFL “.

### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de los residuos plásticos en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM “MFL”.
- Ponderar los aspectos seleccionados de la calidad ambiental.
- Elaborar un plan de manejo de residuos plásticos.

## 1.4. HIPÓTESIS

La disposición de residuos plásticos causa el deterioro de la calidad ambiental en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM “MFL”.

# CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

## 2.1. RESIDUOS SÓLIDOS (RS)

Hondupalma (2011), es todo aquel objeto que ha dejado de realizar su función para la cual fue creado. Según León (2001); residuos sólidos son productos inevitables de cualquier actividad humana los cuales son objetos sobrantes de cualquier operación Gómez (2010). No obstante, el concepto de residuos depende de la persona o entidad que lo menciona (Colomer y Gallardo, 2007).

## 2.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Escola y Aguado (2003), la generación plásticos continúa experimentando un crecimiento notable en todos los sectores industriales, los Residuos sólidos constituyen actualmente uno de los más serios problemas ambientales procedentes de las actividades productivas y de consumo, debido especialmente a la cantidad que se genera, esta sigue aumentando año tras año. (Escola y Aguado, 2003).

Castillo E, Medina L, (2014) una persona generaba en un día alrededor de 1,63 kg de basura mientras que en el 2003 generaba 1,75 kg, con lo cual en la última década la producción de Residuos Sólidos ha aumentado en un 40%, no alcanzándose Las prioridades de las políticas medioambientales en materia de residuos pasan por la minimización y reducción de la cantidad y peligrosidad de los residuos antes que la reutilización o el reciclaje.

## 2.3. PLÁSTICOS

Corrales (2008), los plásticos no son más que productos sintéticos obtenidos mediante la mezcla de petróleo, añadiéndose otras materias primas que les confieren propiedades especiales o mediante el proceso de polimerización, son materiales, cuyo uso se ha extendido más allá del campo convencional de los

envases, en la fabricación de componentes en las industrias de automoción, vivienda, vestido y todo tipo de bienes de consumo.

Llangarí M y Humanante C. (2013) define a los plásticos como sustancias sin punto fijo de ebullición, que, en un intervalo de temperaturas, son estructuras compuestas por miles de moléculas flexibles y elásticas y, por lo tanto, moldeables y adaptables a diversas formas y aplicaciones.

## 2.4. ORIGEN DE LOS PLÁSTICOS

García (2009), argumenta que es como el resto de los materiales que manipulamos diario, se adquieren mediante la extracción y procesamiento de los recursos naturales con que cuenta el planeta, Sin embargo, es posible diferenciarlos con base en el tipo de recursos naturales que han sido empleados como materia prima en su producción. Hoy en día la mayoría de plásticos se fabrican a partir de combustibles fósiles, como lo es el petróleo o el gas natural.

### 2.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PLÁSTICOS

Bernal (2009) argumentó que, la materia plástica está hecha por moléculas que pueden ser de tamaño normal o moléculas gigantes llamadas polímeros. La unidad de bajo peso molecular es el monómero Molécula, generalmente de la química orgánica, capaz de combinarse con moléculas de su misma naturaleza para formar un producto de peso molecular muy elevado, denominado polímeros y estos son unidos mediante un proceso químico llamado polimerización.

## 2.5. CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS SEGÚN SU PLASTICIDAD

### 2.5.1. TERMOPLÁSTICOS

Pachacama (2011), definió que, todo aquel material que se encuentra formado por polímeros, que se encuentran unidos mediante fuerzas intermoleculares o

fuerzas de Van de Waals, Formando estructuras lineales o ramificadas, este tipo de plásticos componen aproximadamente el 85% consumidos y son reciclables, se reblandecen al ser calentados y se endurecen al enfriarse.

### 2.5.2. PROPIEDADES DE LOS TERMOPLÁSTICOS

Núñez (2012) manifestó que, las propiedades de un material de un polímero termoplástico pueden satisfacer las necesidades de una aplicación específica mediante la mezcla de la resina termoplástica con otros componentes.

### 2.5.3. CARACTERÍSTICA DE LOS TERMOPLÁSTICOS

- Tiene mejor resistencia al impacto, a los solventes y a las temperaturas extremas.
- Es muy frágil
- Son muy rígidos
- Gran estabilidad física y mecánica
- Muy difíciles de soldar

## 2.6. TERMOESTABLES

Rangel (2016) declaró que, estos plásticos no pueden ser moldeados o modificados una vez que se han solidificado por efecto de la temperatura., hacen referencia al conjunto de materiales formados por polímeros, este tipo de materiales directos son blandos al calentarlos por primera vez, además este es un material duro e insoluble para la mayoría de los solventes.
Los principales tipos de termoestables son:

- Resina de poliéster
- Melanina formaldehido
- Urea formaldehido
- Fenol formaldehido (bakelita)

## 2.7. CODIFICACIÓN

Tonelli (2013) expresó que, hoy en día existen más de 100 tipos de plásticos, pero lo más comunes entre la sociedad son seis, lo cual se lo identifica con un número dentro de un triángulo, de acuerdo al SPI – Sistema de codificación de Plásticos que detalla la Norma IRAM 13700 la cual ayuda a identificar el tipo de plástico por sus diferentes características, ya que los plásticos exigen un reciclaje por separado.

A continuación, se especificarán los seis plásticos más comunes y su utilización:

### 2.7.1. POLIETILENO DE TEREFTALATO

Bilbao (2004) anunció que, se utiliza en envases para gaseosas, agua, cosméticos, aceite, sala, etc. Además, se utiliza en películas radiográficas, en cintas de video y audio, el PET es un material principalmente caracterizado por su ligereza y resistencia, este se emplea para la fabricación de envases ligeros, transparentes y resistentes, especialmente para bebidas, se lo cataloga 100% reciclable y se lo identifica con el numero uno o ya sea con las siglas PET.

### 2.7.2. POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Roca (2005) argumentó que, es un polímero sintético, termoplástico obtenido a partir de una reacción conocida con el nombre de polimerización del Polietileno elaborado a partir de etano, un componente del gas natural, el PEAD es usado en envases para detergente, shampoo, aceite de vehículo, bolsas para supermercados, gavetas para gaseosas y cervezas, del mismo modo es usado para baldes de pintura, helados, tambores, telefonía, agua potable, drenaje y uso sanitario.

### 2.7.3. CLORURO DE POLIVINILO

Casallas (2014) definió que, es usado habitualmente para marcos de ventanas, tuberías para desagua y redes, mangueras, cables, catéteres, bolsas para sangre, pilas, juguetes y envolturas para golosinas, el pvc tiene una gran resistencia mecánica y al ataque del agua y los productos químicos, lo que lo hace idóneo para aplicaciones que deban permanecer indeformables y durar en el tiempo, como por ejemplo las tarjetas de crédito, es sin embargo, poco estable ante el calor y la radiación ultravioleta de la luz.

### 2.7.4. POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD

Ribas (2015) menciona que, el PEBD ofrece una gran versatilidad y tiene propiedades como la transparencia, la flexibilidad y la tenacidad; además de que es un gran aislante térmico, Corresponde a la familia de los termoplásticos con estructura molecular ramificada y distribución de peso molecular amplia, características que lo ubican dentro de las resinas multipropósito

Quintana (2007) indica que, generalmente posee una estructura dividida, parcialmente cristalina y termoplástico es una resina sintética de alto peso molecular, derivado del proceso de polimerización de etileno gaseoso a altas presiones, es usado para bolsas de supermercado, boutiques, panificación, congelados, etc. También en pañales desechables.

### 2.7.5. POLIPROPILENO

Córdoba (2010) mencionó que, se utilizan en bolsas tejidas para papas, envases industriales, hilos cabos, cordelería, tuberías para agua caliente, jeringas descartables. Tapas en general, cajas para bebidas, baldes de pintura, caja de baterías y autopartes. Gutiérrez (2014) menciona que, el Polipropileno es un polímero termoplástico de la familia de las Poliolefinas, que cuenta con ciertas ventajas en comparación con otros plásticos, tiene alta resistencia a la tensión y a

la compresión, excelentes propiedades dieléctricas, es resistente a los ácidos y álcalis y tiene un bajo coeficiente de absorción de humedad.

### 2.7.6. POLIESTIRENO

El Poliestireno es un polímero sintético aromático formado por un conjunto monómeros de estireno, lo que le da un rango de variación en sus propiedades, desde rígido hasta espumoso. Se emplea en potes para yogurt, postres, helados, dulces, bandejas de supermercados. También en platos, cubiertos, bandejas, juguetes y cassetes (Rangel, S. 2016).

### 2.7.7. GESTIÓN DE LOS PLÁSTICOS

Ribas (2015) determinó que, los residuos plásticos deben clasificarse en distintos grupos o familias para que puedan entregarse a los gestores, quienes ofrecen, a este material, la oportunidad de seguir formando parte de la industria, fomentando, de este modo, una economía circular, como indica (Llangarí M. Humanante C. 2013) la teoría de las tres R (reduce, reutiliza y recicla), para el reciclaje de residuos la teoría de las tres R se logra mediante actividades en las que se pretenden:

**a. Reducción de los plásticos**

El primer paso para una gestión sostenible de los residuos, es la reducción lo cual supone la disminución de la cantidad de plásticos que utilizamos y así a la vez hay empresas que diseñan productos que reduzcan la utilización de estos materiales. En el transcurso de los últimos años las empresas han reducido el peso de algunos envases, al hacerlo más finos, pero para lograr este propósito las empresas han recurrido a utilizar materiales que toman muchísimo más tiempo en degradarse. Todo esto conllevaría a tomar medidas como la estandarización de envases y la simplificación de los polímeros que los componen.

**b. Reutilización de los plásticos**

El plástico es un material muy resistente dadas sus características ya que al ser lavables, duraderos y flexibles permiten ser reutilizados de diversas formas. Esta reutilización se utiliza más en los envases industriales y comerciales. Así en el sector de la distribución la reutilización de los plásticos juega un papel fundamental.

**c. Reciclaje de los plásticos**

El primer paso para el reciclaje es hacer la recogida selectiva de los plásticos, en origen de todos los consumidores, para ello debemos separar los residuos plásticos del resto de la basura y depositarlos en el contenedor de envases. Una vez recogido y almacenado el plástico se procede a clasificarlo según su composición, este proceso se lleva a cabo en la planta de reciclaje según las diferentes características físicas de los plásticos.

## 2.8. RECICLAJE

Gonzales *et al.,* (2007) definen el termino reciclaje como la utilización de desechos para la obtención de un nuevo producto a partir de estos productos que cumplieron sus ciclos, (Boada, 2003) menciona que, el reciclaje parece tener grandes ventajas o al menos la salida para reducir y valorizar los desechos sin embargo los gobiernos han tomado el reciclaje como la alternativa para reducir el volumen de los desechos.

El reciclaje de los plásticos significa la recuperación y la reprocesamiento de los mismos, cuando su vida útil terminó, para aprovecharlos en nuevas aplicaciones. Hachi, J Y Mejia, J (2010), argumentan que, el reciclaje consiste en someter un material o ´producto ya utilizado a un nuevo ciclo de tratamiento total, para la obtención de una nueva materia prima o un nuevo producto, o como también se lo puede definir como la obtención de materias primas a partir de desechos.

### 2.8.1. RECICLAJE MECÁNICO

El reciclaje mecánico es el método más utilizado y consiste en cortar las piezas de plástico en pequeños granos que, posteriormente, serán tratados, Llangarí M. Humanante C. (2013) menciona que, el reciclado mecánico es la conversión de los desechos plásticos post-industriales o postconsumo en gránulos que pueden ser reutilizados en la producción de otros productos.

### 2.8.2. RECICLAJE QUÍMICO

Quito R y Villafuerte E. (2011) menciona que, en este tratamiento los residuos plásticos, conducen a productos tales como monómeros, gas de síntesis y corrientes hidrocarbonados, mediante la aplicación de procesos de polimerización, gasificación y otros tradicionales del refino, tanto térmico como catalítico ya que consiste en separar los compuestos básicos de la resina y la síntesis de ahorro de gas y petróleo

## 2.9. CALIDAD AMBIENTAL

Rodríguez, L (2010) manifestó que, la calidad es un conjunto de factores humanos y ambientales asociados a los elementos naturales, ecológico, biológico, económico productivo, socio-cultural, tecnológico y estético en sus dimensiones, aportando un hábitat saludable, confortable capaz de satisfacer la necesidades y requerimientos de sustentabilidad de los seres vivos y la interacción de la diversidad biológicas.

## 2.10. ASPECTO AMBIENTAL

Es todo aquel elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el Medio Ambiente, (en cuanto a emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc.) que tiene o puede tener

incidencia sobre el Medio Ambiente, entendido éste como el medio natural receptor de los aspectos ambientales, incluyendo dentro de este medio los seres vivos que habitan en él (Carretero, 2007).

## 2.11. IMPACTO AMBIENTAL

García, *et; al,* (2012) menciona que, es cualquier modificación al Medio Ambiente, ya sea adversa o beneficiosa, como consecuencia de las actividades, productos o servicios de una organización y su vez es el resultado que producen determinadas acciones antrópicas sobre la naturaleza en sus distintos aspectos.

Macas (2013) argumenta que, es toda aquella alteración que se produce en el ambiente como resultado de una actividad o ya sea por la ejecución de un proyecto. Esta actividad puede ser un proyecto de ingeniería como la construcción de una carretera, un pantano o un puerto deportivo, cualquier actividad de estas tiene un impacto favorable o desfavorable sobre el medio o algunos componentes del medio. El termino impacto no solo implica negatividad, ya que estos también pueden positivos como negativos.

## 2.12. PRODUCCIÓN PER CÁPITA

Hay que puntualizar que la proporción de generación y composición de desechos varía según la economía y el nivel de consumo o tipo de cultura de cada país según estudios recientes. Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (kg/ha*día) (Córdova *et al*., 2006).

Es la cantidad de residuos generados por persona al día en un determinado territorio, Se toma la muestra diariamente, cubriendo los días establecidos, puesto que hay una variación destacada dentro de ese plazo. Se debe descartar la muestra tomada el primer día de recojo, ya que la duración del almacenamiento

para esa muestra no se conoce. Se mide el peso de la muestra usando una balanza de pie en la misma manera que el punto (Sakurai K. 2000).

Según Pazmiño (2012) la ecuación es la siguiente:

$$PPC = \frac{W}{P} \quad [2.1]$$

Dónde:

$PPC$: Producción per cápita de residuos sólidos en kg/hab*día

$W$: Peso generado de residuos sólidos en un día en kg

$P$: Población que generó esos residuos sólidos

## 2.13. MARCO LEGAL

**Figura 2.1.** Marco Legal

| NORMATIVAS | FECHA DE EXPEDICION | GENERALIDADES |
|---|---|---|
| Constitución de la república del Ecuador en el artículo **art. 14**, 72**:** | R. O. No. 449 20 de octubre del 2008 | Disposiciones a nivel nacional que reglamentan la naturaleza como sujeto de derechos y la protección de la población. |
| Ley orgánica de la salud.<br><br>Libro segundo, salud y seguridad ambiental **Art.- 95, 97, 98** | Registro Oficial Suplemento 423 de 22-dic.-2006 | Disposiciones adecuadas respecto al impacto ambiental y sus consecuencias a la salud individual |
| Ley de Gestión Ambiental en los siguientes **ART;1, 2, 3, 4, 7, 8, 19, 20,23** | Publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004. | Disposiciones específicas sobre el cuidado y preservación del Medio Ambiente. |

| | | |
|---|---|---|
| Ley de Prevención y Control de la Contaminación, en los siguientes **ART; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16.** | R. O. No. 418 del10 de septiembre de 20 | Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el recurso aire, suelo, agua y flora y fauna. |
| Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) | R. O. No. E 2, el 31 de marzo del 2003 | Establece los mecanismos de control ambiental en diferentes aspectos del entorno, en general |
| Reglamento para el manejo de desechos sólidos **Art; 18,19, 20, 21** | Registro Oficial de 04.12.09 | De las obligaciones de los usuarios del servicio ordinario de aseo |
| Cootad. Capitulo III gobierno autónomo descentralizado municipal, **Art. 55** | Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct-2010 | Los gobiernos autónomos descentralizados, presten los servicios de limpieza |

# CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

## 3.1. UBICACIÓN

La investigación se realizó en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM “MFL”, la cual se encuentra situada en el sitio El Limón vía a LA PASTORA del Cantón Bolívar provincia de Manabí.

**Cuadro 3.1.** Características del Campus Politécnico

| Características | Campus Politécnico |
|---|---|
| Extensión territorial | 3570,6 km² |
| Coordenadas geográficas | 0º 49´ 27.9” |
| Altitud | Sur. 80º 10´ 47.2<br>Oeste.15,5msnm |

Fuente: (Departamento de Meteorología de la Politécnica de Manabí), 2012

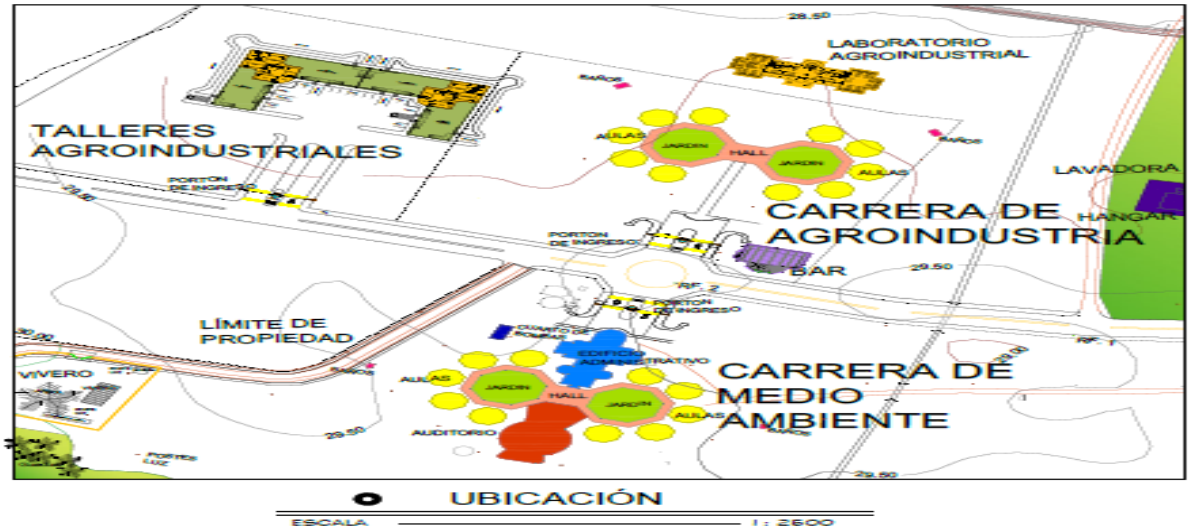



**Foto 3.1**. Área de medio Ambiente y agroindustria.

Fuente: (departamento de Meteorología de Politécnica de Manabí), 2012

## 3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

El tiempo de duración de la investigación fue de 9 meses.

## 3.3. VARIABLES EN ESTUDIO

### 3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Disposición de residuos plásticos.

### 3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Aspectos de la calidad ambiental.

## 3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS

### 3.4.1. MÉTODOS

- **Deductivo:** Este método deductivo permitió elaborar criterios particulares basándose en hechos de carácter general, es así que a partir de la información que se posee del manejo de residuos plásticos, tales como sus beneficios y estrategias recomendadas que contribuyen de manera positiva alcanzar el buen vivir en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM “MFL”.

- **Cuantitativo:** Este método sirvió para medir, analizar, validar todos los resultados obtenidos en la investigación.

### 3.4.2. TÉCNICAS

- **Entrevistas:** Las entrevistas sirvieron para recoger información y contribuir a la realización de nuestra investigación de diagnóstico, que a su vez permite la búsqueda de soluciones mejores, Este procedimiento es altamente recomendable y útil para obtener informaciones actualizadas que

probablemente no están disponibles en las publicaciones escritas (Anexo 1 y 2).

- **Encuestas:** Las encuestas miden la opinión pública, en este caso propicio la identificación o adquisición de información sobre generación de residuos plásticos (Anexo 3).

- **Lista de Chequeo:** La lista de chequeo, es una herramienta que permite identificar y verificar los aspectos e impactos ambientales que interactúan con los factores del ambiente, causados por la actividad de generación de los residuos plásticos en ambas carreras (Anexo 4).

- **Metodología de Leopold:** La matriz de Leopold sirvió para identificar y valorar las interacciones entre acciones y factores ambientales, y mediante los resultados obtenidos de la matriz se logró determinar el impacto ambiental que tienen las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria.

## 3.5. ETAPA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrolló en tres etapas en función a los objetivos específicos planteados.

### 3.5.1. ETAPA I

**Diagnóstico de la situación actual de los residuos plásticos en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM "MFL".**

Para realizar el diagnóstico del manejo actual de los residuos plásticos de las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM "MFL", se realizaron las siguientes actividades:

**Actividad 1.1. Recopilación de información institucional**

Para esto se realizó entrevistas y encuestas, las cuales fueron aplicadas al personal del área agroindustrial, tales como: directores, estudiantes y personal de servicio para conocer si se cuenta con políticas y acciones relacionadas al manejo de residuos plásticos.

**Actividad 1.2. Identificación de las áreas de generación y ubicación de 0recipientes estratégicos para los residuos plásticos**

Mediante la observación se identificaron las áreas donde se generan los residuos plásticos de las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria. Luego de haber identificado las áreas se clasifico mediante un código que indicó su nivel de generación. Posteriormente se elaboró un mapa que señale los puntos de generación de residuos plásticos y su grado de importancia. Este mapa se lo elaboró con el programa de software *ArcGIS.*

Según Tchobanoglous (1994), argumentó la importancia del recipiente ya que pueden ser abiertos o cerrados; sin embargo, se hace más factible la utilización de contenedores cerrados, los cuales deben cumplir con especificaciones básicas, en esta actividad, se usaron recipientes que fueron ubicados en cada uno de los establecimientos de las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria.

**Actividad 1.3. Caracterización de los residuos plásticos de las carreras de Medio Ambiente y agroindustria.**

Para lograr el proceso de caracterización de residuos plásticos, se realizó la determinación y cuantificación de los siguientes parámetros:

- **Producción Per Cápita:** Para realizar esta actividad, se utilizó la metodología desarrollada por Almeida (2014) calculando el peso de los residuos plásticos que las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria generan y conociendo el número de la población.

Para su efecto, se determinó la producción, con la ecuación (3.1):

$$\boldsymbol{PPC} = \frac{W}{P} \quad [3.1]$$

**Dónde:**

**PPC:** Producción per cápita de los residuos sólidos en kg/habitante*día.

**W:** Peso generado de los residuos sólidos en un día en kg.

**P:** Población que generó esos residuos sólidos.

Cabe recalcar que esta actividad, se efectuó durante un mes (todos los días) para que el resultado sea más exacto.

- **Densidad de los residuos plásticos:** Para obtener el valor de la densidad de los residuos plásticos de las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria, se desarrollaron los siguientes procedimientos:

  - Se acondiciono un recipiente cilíndrico de 100 litros de capacidad.
  - Se tomó al azar cualquier muestra de residuos plásticos, y se procedió a vaciar el contenido dentro del recipiente. Posteriormente, se vació otras muestras, hasta llenarlo.
  - Cuando el recipiente se llenó, se alzó sobre varios centímetros de la superficie terrestre (10-20 cm) y se dejó caer algunas veces con la finalidad de llenar los espacios vacíos en el mismo.
  - Se calculó la altura libre.
  - Se repitió el mismo procedimiento hasta culminar con todas las muestras.
  - El cálculo de la densidad se realizó con la ecuación (3.2):

$$\boldsymbol{S} = \frac{\mathrm{W}}{\mathrm{V}} = \frac{\mathrm{W}}{\mathrm{N}(\frac{\mathrm{D}}{2})^2(\mathrm{H}-\mathrm{h})} \quad [3.2]$$

**Dónde:**

**S=**Densidad de los residuos sólidos.

**W=**Peso de los residuos sólidos.

**V=**Volumen de los residuos sólidos.

**D=**Diámetro del cilindro.

**H=**Altura total del cilindro.

**h =**Altura libre de los residuos.

**Pi=** Constante (3,1416).

- **Composición Física:** Para determinar la composición física de los residuos plásticos, éstos fueron clasificados mediante procedimientos planteados por Aguilar *et al.* (2012). En donde la clasificación consistió en separar los residuos plásticos dependiendo a su composición (Polietileno Terftalato (PET), Polietileno de Alta Densidad (PEAD), Polietileno de Baja Densidad (PEBD), Polipropileno (PP) y Poliestireno PS).

  Una vez separados los materiales, se procedió a pesarlos y calcular el porcentaje de participación de cada material en las muestras.

- **Porcentaje de los residuos reciclables:** Para cuantificar el porcentaje de cada subproducto, se ejecutó la determinación de los pesos de la cantidad total de subproductos y posteriormente se empleó la ecuación (3.3):

$$\% \boldsymbol{Subp} = \frac{M}{MT} \text{x } 100 \quad [3.3]$$

**Dónde:**

% **Subp:** Porcentaje de Subproductos, en %.

***M:*** Peso de subproducto separado, en kg.

***MT:*** Peso total de residuos, en kg.

### 3.5.2. ETAPA II

**Ponderación de los aspectos seleccionados de la calidad ambiental**

Cotan (2007) expresa las razones que dificultan una metodología estándar, las cuales son:

- El cambio de factores afectados hace que el método cambie.
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.

- Los vectores acción varían de una actividad a otra.

Esto ha encaminado a algunos autores a intentar la elaboración de la matriz de Leopold (1971) fue el primer método para las evaluaciones de impacto ambiental.

**Actividad 2.1. Identificar los aspectos e impactos ambientales causados por la generación de los residuos plásticos.**

Para la identificación de los aspectos e impactos ambientales se utilizó una Lista de Chequeo. Según Pilar, 2008, es una herramienta de gran ayuda a la hora de identificar los aspectos e impactos ambientales producidos por los plásticos.

**Actividad 2.2. Establecer el uso común de los diferentes plásticos generados en las carreras de Medio Ambiente y agroindustria y su repercusión al Medio Ambiente.**

Coince (2009), menciona que existen seis tipos de plásticos más utilizados en la industria y que es necesario identificar su uso común, para dicha actividad se identificaran los plásticos que se generan en las carreras de Medio Ambiente y agroindustria con la finalidad de conocer si estos residuos puedan causar un efecto negativo al ambiente.

A continuación, se mostrará una tabla con los seis tipos de plásticos y su uso más común:

**Cuadro 3.2.** Tipos de plásticos

| CODIGO | | MATERIAL |
|---|---|---|
| 1 | PED | Polietileno Tereftalato |
| 2 | PEAD | Polietileno de alta densidad |
| 3 | PVC | Policloruro de vinilo |

| | | |
|---|---|---|
| **4** | **PEBD** | Polietileno de baja densidad |
| **5** | **PP** | Polipropileno |
| **6** | **PS** | Poliestireno |

**Fuente:** Entrix (2005) citado por Torres (2009)

**Actividad 2.3. Valoración de los impactos ambientales provocado por la generación de los residuos plásticos**

Se utilizó el método de Leopold, por ser muy útil para valorar las diversas alternativas del proyecto. Esta metodología viene encaminada por un cuadro de doble entrada "matriz" que consiste en poner como filas a los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan hacer las causas de los posibles impactos Conesa, (1997). Cabe recalcar que a la vez se evaluó la adversidad de las actividades de gestión de residuos plásticos empleando las siguientes formulas:

**Ecuación 1:**

$44 * 9 = 396$ **:** En donde 44 es el total de las interacciones de la matriz y el 9 el valor máximo multiplicado en una interacción.

**Ecuación 2:**

$\frac{-112}{-396} = 0{,}28$ **:** Luego la agregación total (-112) del impacto es dividida para el valor obtenido en la ecuación 1.

**Ecuación 3:**

$0{,}28 * 100 = 28$ **:** El valor obtenido aquí es multiplicado por 100 para luego tener como resultado la adversidad.

A continuación, se detalla la evaluación del rango de adversidad:

**Cuadro 4.3.** Rango porcentual y nivel de significación

| RANGO | PORCENTAJE DE AFECTACIÓN |
|---|---|
| **80 – 100** | (+) Muy Significativo |
| **60 – 80** | (+) Significativo |
| **40 – 60** | (+) Medianamente Significativo |
| **20 – 40** | (+) Poco Significativo |
| **0 – 20** | (+) No Significativo |
| **0 – 020** | (-) No Significativo |
| **20 – 40** | (-) Poco Significativo |
| **40 – 60** | (-) Medianamente Significativo |
| **60 – 80** | (-) Significativo |
| **80 – 100** | (-) Muy Significativo |

**Fuente:** Entrix (2005) citado por Torres (2009)

### Actividad 2.4. Determinación de las conformidades y no conformidades

Se utilizó la metodología para la identificación y toma de decisiones, que permita verificar el incumplimiento de las normas, reglamentos o requisitos que puedan ser causa directa o indirecta al ambiente y poder establecer una serie de acciones que se deben realizar cuando se detecte una no conformidad.

- Cumple
- Cumple parcialmente
- No cumple
- Total

### 3.5.3 ETAPA III

**Elaboración un plan de manejo de residuos plásticos en la escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí “MFL”**

Conforme con lo establecido en el Art. 9 del Decreto 1713 de 2002(Asamblea Nacional ,2008), un Plan de Gestión de Residuos plásticos, debe desarrollarse a partir de un diagnóstico integral inicial, para evaluar la situación actual y así poder encontrar las debilidades y fortalezas de la identificación de la identificación de posibles escenarios futuros, para poner en marcha programas, proyectos y actividades organizadas en un plan de acción para el corto, mediano y largo plazo.

# CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS

Para el cumplimiento de este objetivo se realizaron las siguientes actividades que a continuación se detallan:

### 4.1.1 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Esta actividad se efectuó mediante la realización de encuestas y entrevistas, las cuales fueron dirigidas al personal del área agroindustrial, tales como: directores, estudiantes y personal de servicio para conocer si se cuenta con políticas y acciones relacionadas a la gestión de residuos plásticos.

A continuación, se presentarán las tabulaciones de las entrevistas aplicadas:

- **DIRECTORES**

Se entrevistaron a los directores de la carrera de Medio Ambiente y agroindustria de la ESPAM “MFL”.

En la entrevista realizada al Director de carrera de Agroindustria menciono que no existe ninguna gestión en cuanto a un plan de manejo de residuos plásticos, así mismo expreso también que dentro de las actividades que se realizan en la carrera no se ha llevado a cabo manejos adecuados en relación a manejo de residuos plásticos, el director indico que no se han realizado capacitaciones sobre manejos de residuos plásticos, ni a docentes, estudiantes, personal administrativo ni de servicio. Él entrevistado índico que se deberían de implementar un plan de manejo de residuos plásticos no solo en la carrera sino también en la institución además está dispuesto a colaborar ya que es importante para la conservación del Medio Ambiente proponiendo estrategias como capacitación, ya que mediante este procedimiento se puede educar a las personas.

La Directora de la carrera de Medio Ambiente, mediante la entrevista aplicada, indico que en esta carrera no existe un plan de manejo de residuos plásticos; sin embargo, se han realizados actividades como construcción de recipientes a través de ciertos materiales que son generados por la actividad diaria de los estudiantes. La entrevistada mencionó que se han realizados capacitaciones a los docentes, estudiantes, personal administrativo y de servicios sobre manejo de residuos plásticos; además la directora manifestó que se debe de implementar un plan de manejo de residuos plásticos con la finalidad de evitar la contaminación ambiental ya que ella estaría dispuesta ayudar con la aplicación del mismo, proponiendo estrategias como educación ambiental para la comunidad politécnica del área agroindustrial.

- **EQUIPO HUMANO RESPONSABLE DE LIMPIEZA**

Las entrevistas fueron realizadas a cinco funcionarios de limpieza que laboran dentro del área agroindustrial.

Se entrevistó a los funcionarios 1 y 2 los cuales mencionaron que en la carrera de agroindustria se realiza la limpieza en los horarios de 07H00 am a 16H00 pm, además indico que la recolección de residuos en la carrera se la realiza de lunes a viernes y que los residuos que con mayor frecuencia se generan son los plásticos. Manifestó que si han recibido capacitación sobre plan de manejo de residuos plásticos y que de acuerdo a su importancia les gustaría participar en otra capacitación.

Los funcionarios 3 y 4 indicaron que el horario de limpieza en la carrera de Medio Ambiente es de 07H30 am a 13H00 pm y 14H00 pm a 17H00 pm y que la recolección se la realiza de lunes a viernes, también en expreso que los residuos que se generan con mayor frecuencia son los plásticos, así mismo argumentaron que han recibido capacitaciones sobre plan de manejo de residuos plásticos, por lo que le gustaría seguir recibiendo capacitaciones sobre esta temática.

La funcionaria 5 manifestó que el horario en que realiza la limpieza en los laboratorios del área agroindustrial es de 07H15 am a 17H00 pm en los días de lunes a viernes, indico también que los residuos que se generan con mayor frecuencia son semillas, papel y tierra, además que ha recibido capacitaciones sobre manejo de residuos plásticos.

- **ESTUDIANTES**

Se aplicó un banco de preguntas (encuestas) a una muestra poblacional de 200 estudiantes (desde Primer Semestre hasta Sexto Semestre) en las Carreras de Medio Ambiente y Agroindustria; la cual se determinó con la siguiente ecuación estadística:

$$\boldsymbol{n} = \frac{\mathrm{Z}^2.\mathrm{pqN}}{\mathrm{NE}^2+\mathrm{Z}^2.\mathrm{pq}} \quad [4.1]$$

## Dónde:

**n**= Número de muestra (200) estudiantes

**N**=Número de población (498) Medio Ambiente – Número de población (319) Agroindustria

**z** = Nivel de confianza (como es una investigación que no se dedica a medicina, el nivel de confianza mayor es de 95% y su valor constante es de 1,96)

$\boldsymbol{E}$ = margen de error, valor constante de 5% = > 0,05

**pq**= valor estándar 0,25

La muestra de nuestra investigación se compone de 200 sujetos, distribuidos en 100 (50,00%) hombres y 100 (50,00%) mujeres, seleccionados aleatoriamente de un total de población de 817 sujetos activos al mes de Enero del 2017

A continuación, se detallan los resultados encontrados en las encuestas a los estudiantes de ambas carreras en estudio:

1. ¿En cuales de los siguientes lugares del área agroindustrial observa Ud. mayor generación de residuos plásticos?

**Cuadro 4.4.** Mayor generación de residuos plásticos en el área agroindustrial

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Auditorio | 14 | 7 |
| Baños | 14 | 7 |
| Bares | 125 | 62 |
| Aulas | 32 | 16 |
| Hall | 15 | 8 |
| Total | 200 | 100 |

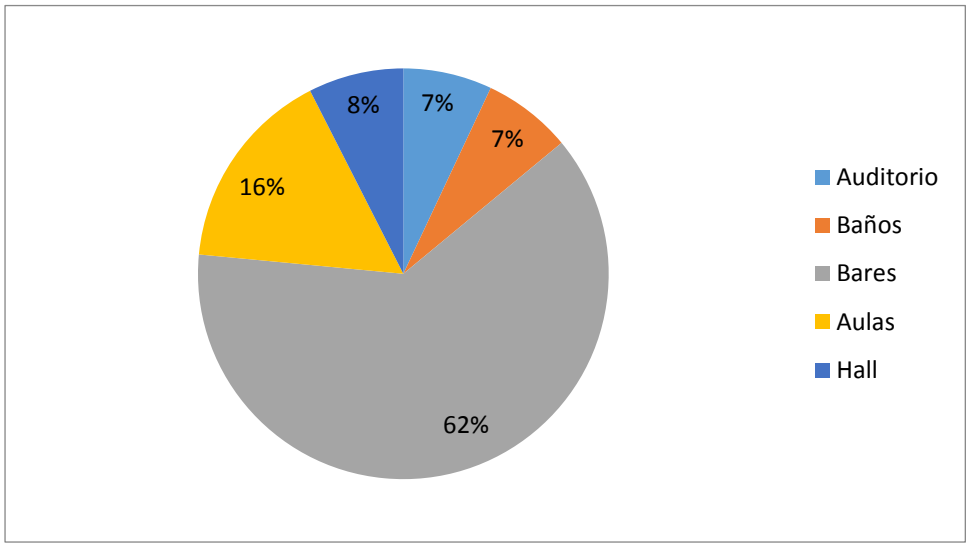



**Gráfico 4.1.** Mayor generación de residuos plásticos en el área agroindustrial

El gráfico 4.1 Es sobre la mayor generación de residuos plásticos que se dan en el área agroindustrial, en la cual indica con un 62 % que representa a 125 estudiantes encuestados, expresaron que la mayor generación residuos plásticos se da en los bares, seguido de un 16 % que pertenece a 32 estudiantes que mencionaron que encuentran mayores desechos plásticos en las aulas y por ultimo con un 8 % que involucra a 15 estudiantes los cuales encuentran mayor generación en el auditorio.

2. ¿Qué tipo de plástico cree usted que se genera con mayor cantidad en su carrera?

**Cuadro 4.5.** Plástico de mayor generación en el área agroindustrial

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Plástico PET | 140 | 70 |
| Plástico PS | 40 | 20 |
| Plástico PP | 5 | 2 |
| Plástico HDPE | 5 | 3 |
| Plástico LDPE | 10 | 5 |
| Total | 200 | 100 |

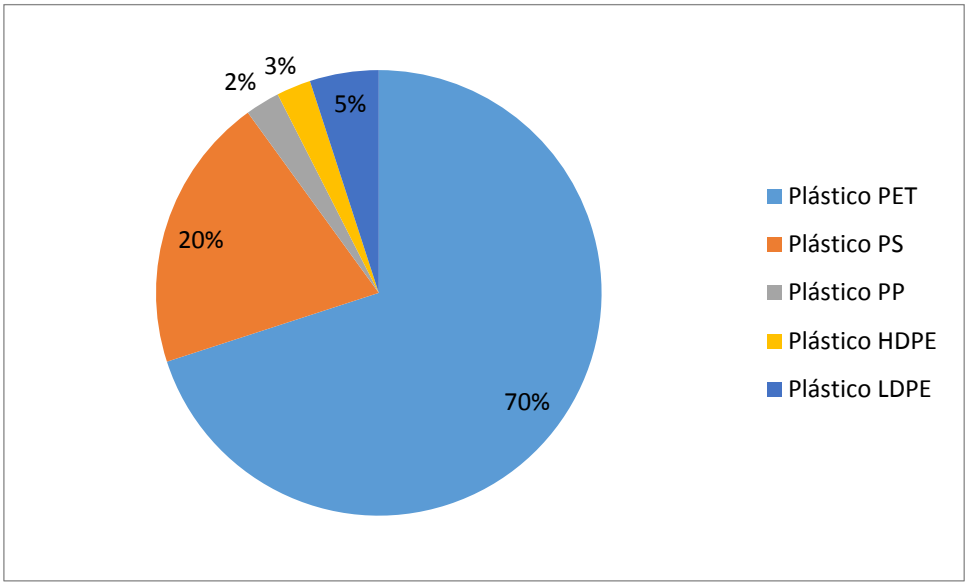



**Gráfico 4.2.** Plástico de mayor generación en el área agroindustrial

El gráfico 4.2 la mayor generación de residuos plástico en el área agroindustrial, indica que con un 70 % que representa a 140 estudiantes encuestados expresaron que el plástico PET es el que mayor se genera, seguido de un 20 % que pertenece a 40 estudiantes de los cuales manifestaron que el plástico PS es el que más se genera en el área agroindustrial y por ultimo con un 5 % que constituye a 10 estudiantes que revelaron que es el plástico LDPH.

3. ¿Qué función le da Ud. al plástico una vez que ha sido utilizado?

**Cuadro 4.6.** Disposición final una vez que ha sido utilizado

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Lo recicla | 20 | 10 |
| Lo reutiliza | 30 | 15 |
| Lo deposita en el recipiente | 150 | 75 |
| Total | 200 | 100 |

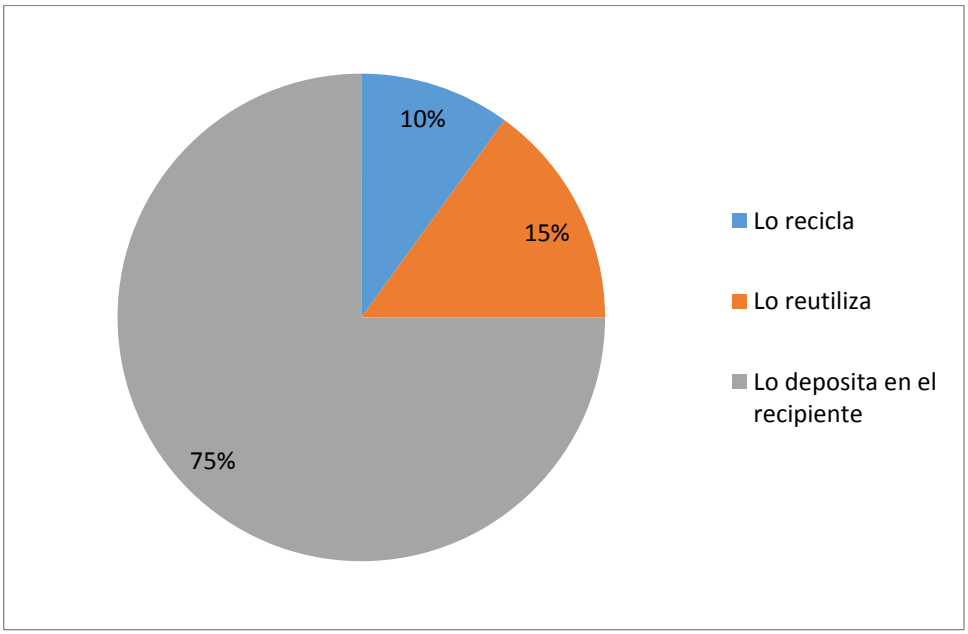



**Gráfico 4.3.** Disposición final una vez que ha sido utilizado

El gráfico 4.3 indica con un 75 % que representa a 150 estudiantes encuestados, expresaron que el plástico una vez utilizado es situado en el recipiente de la basura, mientras que el 15 % que pertenece a 30 estudiantes, indicaron que ellos lo reutilizan y por ultimo con un 10 % que constituye a 20 estudiantes quienes manifestaron que ellos lo reciclan.

4. ¿Conoce Ud. si su carrera recicla los residuos plásticos?

**Cuadro 4.7.** Reciclaje en su carrera

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Si | 48 | 24 |
| No | 152 | 76 |
| Total | 200 | 100 |

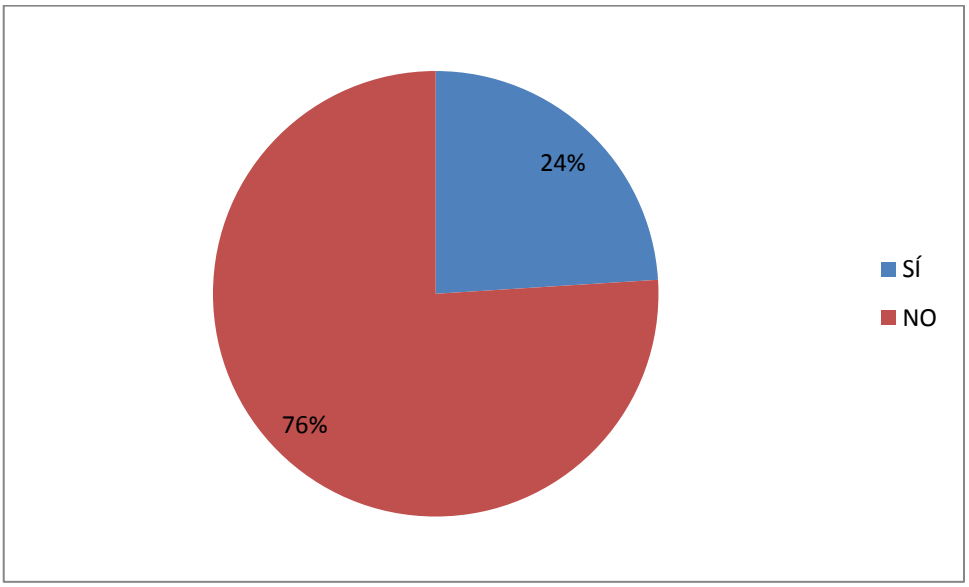



**Gráfico 4.4.** Reciclaje en su carrera

El gráfico 4.4 el 76 % que corresponde a 152 estudiantes, expresaron que ellos no tienen conocimiento alguno sobre si la carrera recicla los residuos plásticos, a diferencia del 24 % que representa a 48 estudiantes que indicaron saber que la carrera si recicla los residuos plásticos.

5. ¿Conoce Ud. si su carrera posee un área destinada para el reciclaje de los residuos plásticos?

**Cuadro 4.8.** Área destinada para el reciclaje

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Si | 160 | 80 |
| No | 40 | 20 |
| Total | 200 | 100 |

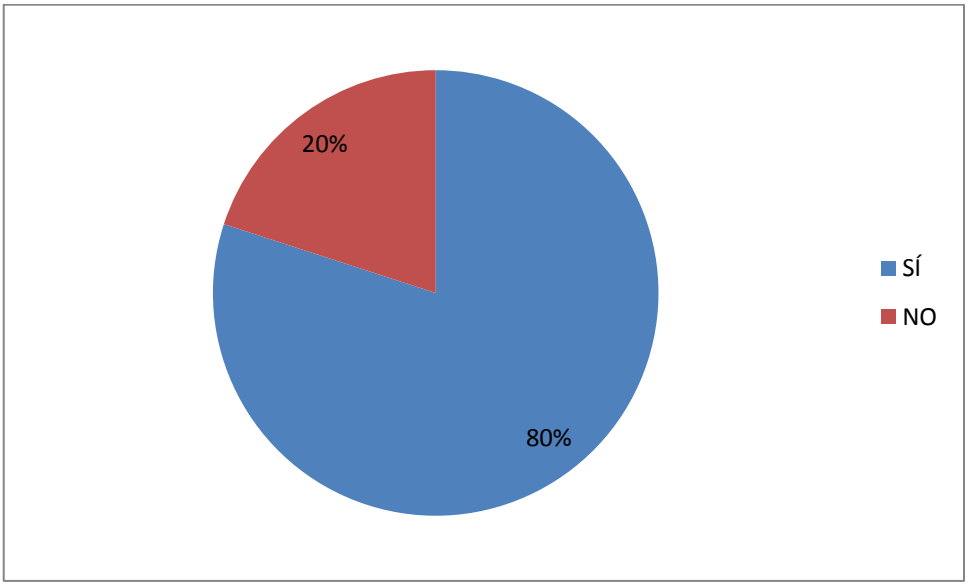



**Gráfico 4.5**. Área destinada para el reciclaje

El gráfico 4.5 representa el 80 % que corresponde a 160 estudiantes quienes expresaron saber que la carrera si posee un área destinada para el reciclaje de los residuos plásticos, seguido del 20 % que involucra a 40 estudiantes que revelaron no conocer si la carrera cuenta con un área destinada para el reciclaje de los residuos plásticos.

6. ¿Cómo cataloga usted el impacto que genera los residuos plásticos sobre la calidad ambiental en las carreras de Medio Ambiente y agroindustria de la ESPAM “MFL”?

**Cuadro 4.9.** Residuos plásticos sobre la calidad ambiental

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Mínimo | 45 | 22 |
| Leve | 25 | 13 |
| Ni alto ni leve | 70 | 35 |
| Alto | 40 | 20 |
| Muy alto | 20 | 10 |
| Total | 200 | 100 |

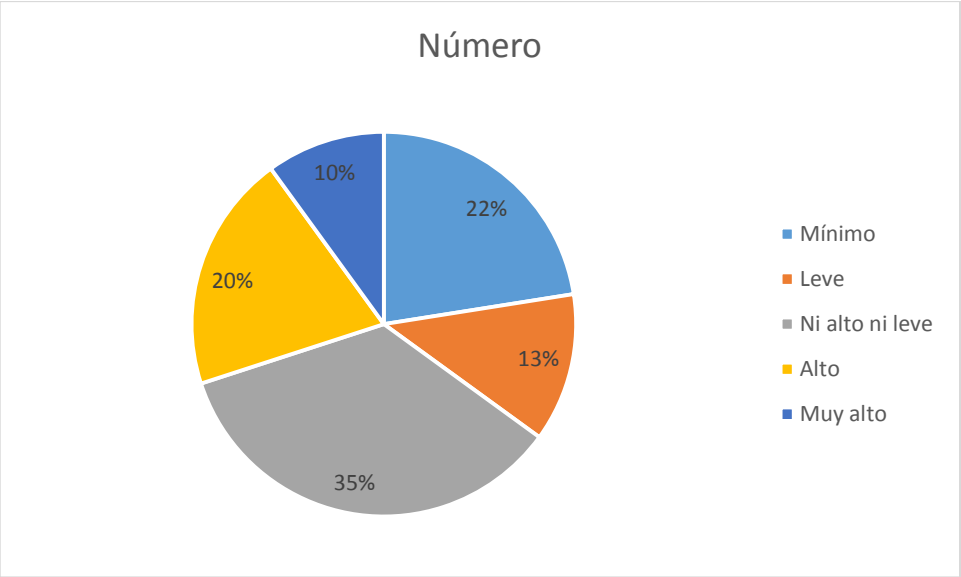



**Gráfico 4.6.** Residuos plásticos sobre la calidad ambiental

El grafico 4.6 muestra que el 35 % que corresponde a 70 estudiantes de ambas carreras, expresaron que, si existe un impacto significativo, seguido de un 22 % que involucra a 40 estudiantes los cuales señalaron que consta un impacto mínimo, generado por los residuos plásticos.

7. ¿Estaría de acuerdo con un Plan de Manejo de Residuos Plásticos en su carrera?

**Cuadro 4.10.** Plan de Manejo de Residuos Plásticos en su carrera

| Opción | **Número** | **Porcentaje** |
|---|---|---|
| Sí | 183 | 91 |
| No | 17 | 9 |
| Total | 200 | 100 |

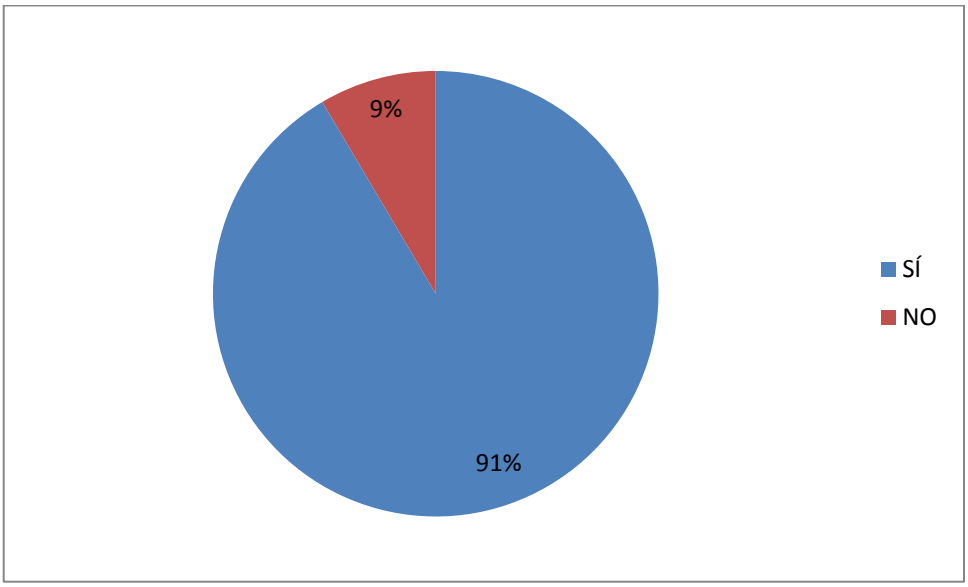



**Gráfico 4.7.** Plan de Manejo de Residuos Plásticos en su carrera

El gráfico 4.7 representa el 91 % que corresponde a 183 estudiantes quienes expresaron que están de acuerdo que en la carrera exista un Plan de manejo de residuos plásticos, a diferencia del 9 % que involucra a 17 estudiantes que indicaron que no están de acuerdo con que la carrera cuente con un Plan de manejo de residuos plásticos.

8. ¿Cree Ud. q los residuos plásticos son recolectados de manera adecuada en la carrera?

**Cuadro 4.11.** Plásticos recolectados en la carrera

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Si | 34 | 17 |
| No | 166 | 83 |
| Total | 200 | 100 |

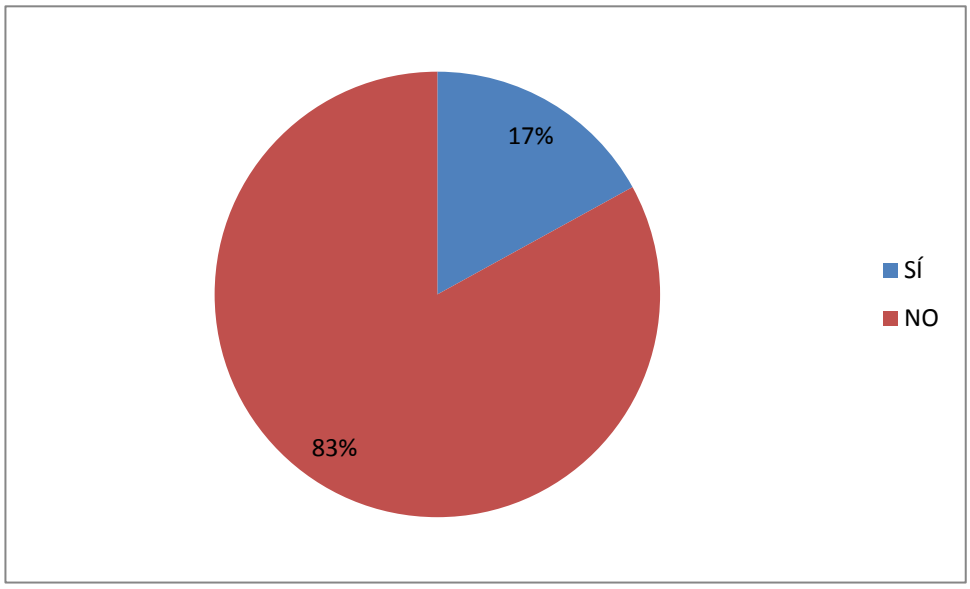



**Gráfico 4.8.** Plásticos recolectados en la carrera

El gráfico 4.8 en la cual indica que un 83 % que representa a 166 estudiantes encuestados expresaron que los residuos plásticos no son recolectados de la manera adecuada, mientras que un 17 % que concierne a 34 estudiantes quienes mencionaron que estos son recolectados de una manera adecuada.

9. ¿Cómo considera la calidad ambiental (paisaje, apariencia estética, educación ambiental, suelo, aire, áreas verdes, entre otros) en las carreras de Medio Ambiente y agroindustria, en función de la disposición de los residuos plásticos?

**Cuadro 4.12.** Calidad ambiental

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Muy mala | 22 | 11 |
| Mala | 86 | 43 |
| Regular | 45 | 22 |
| Buena | 34 | 17 |
| Muy buena | 13 | 7 |
| Total | 200 | 100 |

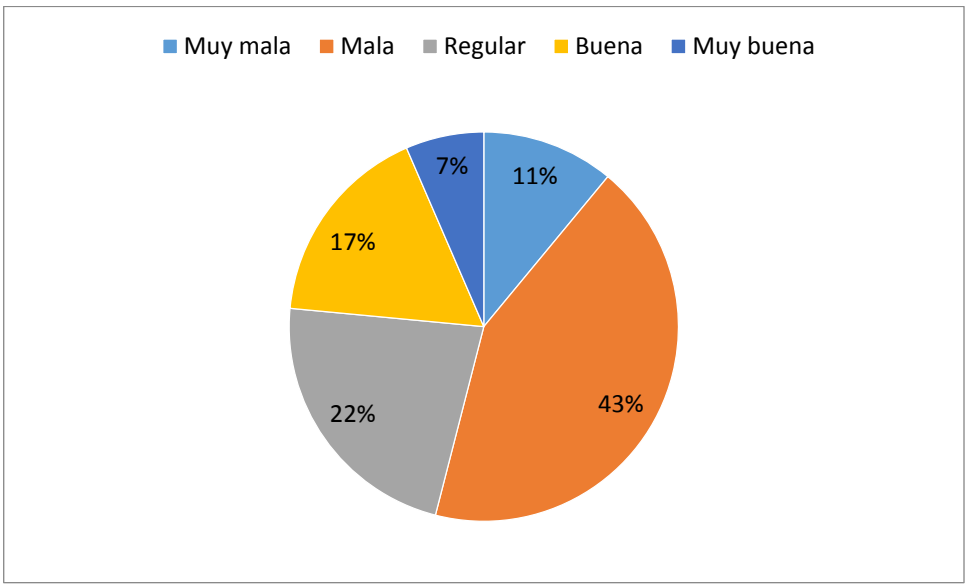



**Gráfico 4.9.** Calidad ambiental

El grafico 4.9 sobre la calidad ambiental en el área agroindustrial, indica que el 43 % que representa a 86 estudiantes expresaron que es de mala calidad, seguido de un 22 % que especulo que la calidad en ambas carreras es regular y por ultimo tenemos un 17 % que respondió que la calidad ambiental es buena.

10. ¿Le gustaría ser capacitado sobre el tema de manejo de residuos plásticos en su carrera?

**Cuadro 4.13.** Le gustaría ser capacitado sobre el tema de manejo de residuos plásticos

| Opción | Número | Porcentaje |
|---|---|---|
| Sí | 196 | 98 |
| No | 4 | 2 |
| Total | 200 | 100 |

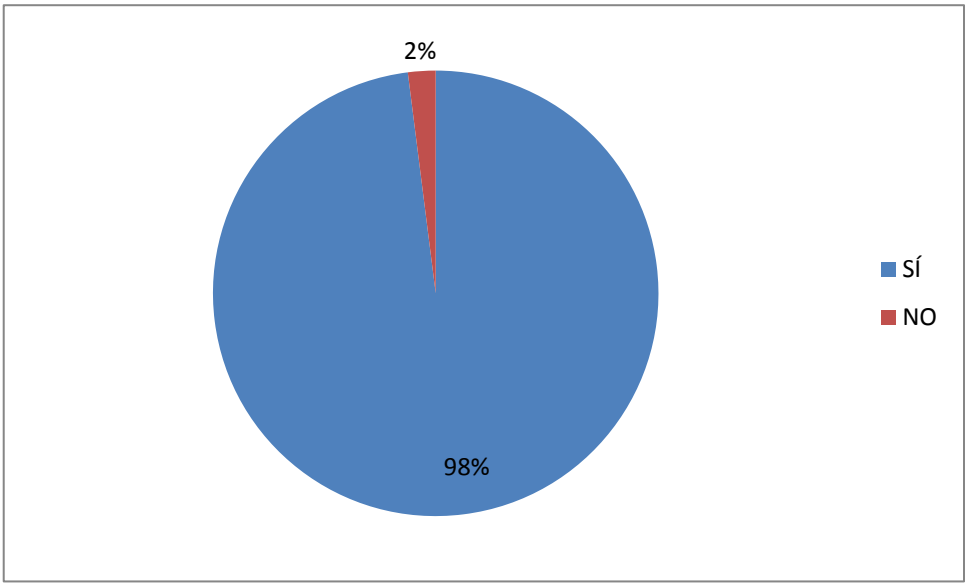



**Gráfico 4.10.** Capacitación sobre el tema de manejo de residuos plásticos

El gráfico 4.10 representa el 98% que corresponde a 196 estudiantes quienes en su mayoría expresaron que les gustaría ser capacitados sobre el tema de gestión de residuos plásticos, el 2% restante que involucra a 4 estudiantes revelaron que no les gustaría ser capacitados.

## 4.1.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE GENERACIÓN Y UBICACIÓN DE RECIPIENTES ESTRATÉGICOS PARA LOS RESIDUOS PLÁSTICOS

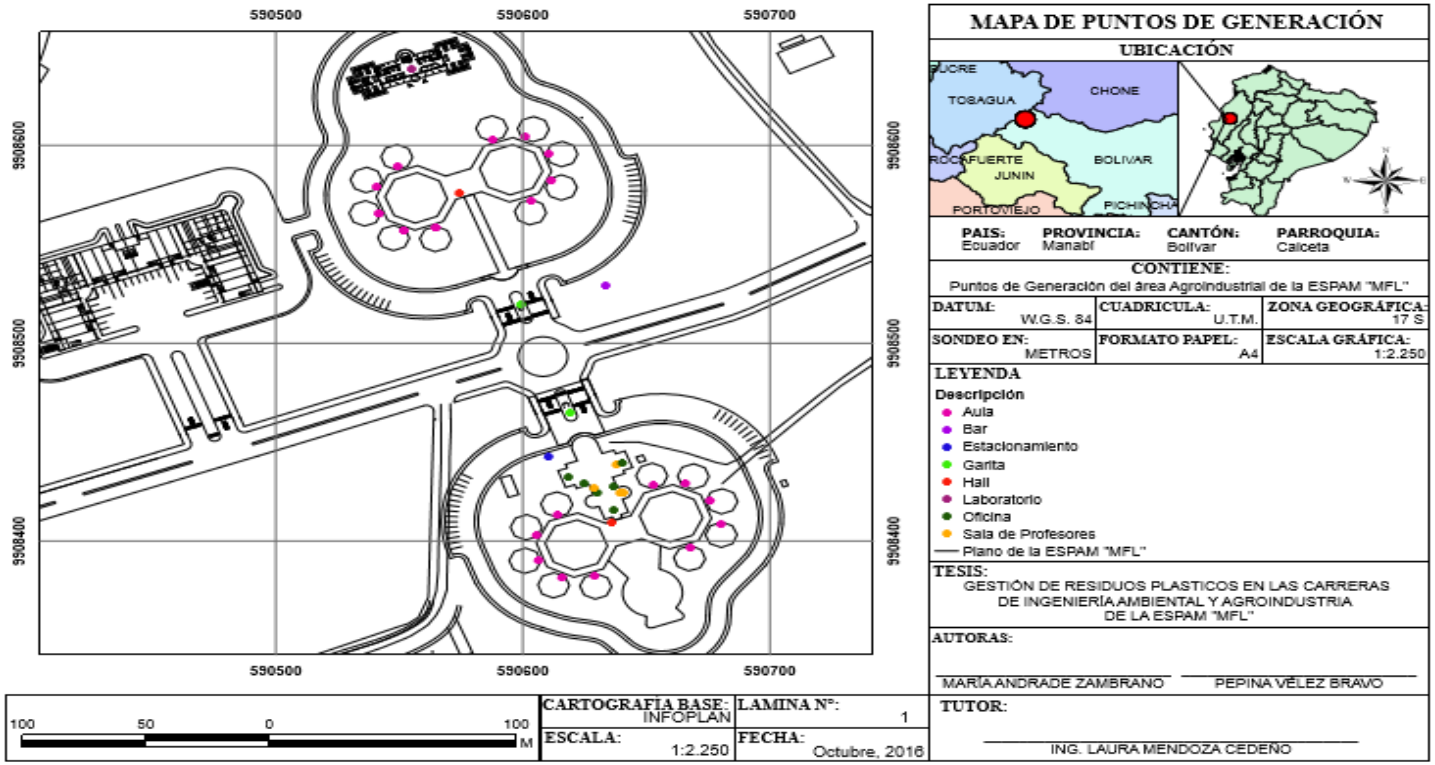



**Foto 4.2.** Mapa de puntos de generación del área agroindustrial.

El mapa de puntos de generación del área agroindustrial fue diseñado mediante el software *ArcGIS,* con la finalidad de conocer los puntos de cada uno de los lugares del área de estudio, cabe indicar que los lugares de generación de residuos están representados con varios colores en este caso las aulas de celestes, los baños representados del color azul, estacionamiento del color rojo, la garita con el color verde, el hall con el color morado, las oficinas de color verde oscuro, y por último la sala de profesores con el color rosado.

### 4.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS DE LAS CARRERAS DE MEDIO AMBIENTE Y AGROINDUSTRIA

Para el cumplimiento de esta actividad se realizaron las siguientes acciones que a continuación se detallan:

#### PUNTOS DE MONITOREO DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para abordar los puntos de las áreas muestreadas para la caracterización de los residuos plásticos se utilizó el método con un enfoque sectorial. En el sector de estudio (Las Carrera de Medio Ambiente y Agroindustria) se establecieron 37 puntos de monitoreo, en función de las fuentes estratégicas de generación de residuos plásticos. A continuación, se detallan los puntos monitoreados con el respectivo número de recipientes establecidas para el depósito de los residuos generados:

**Cuadro 4.14.** Puntos de generación de residuos plásticos

| Punto | Área (Medio ambiente) | Código |
|---|---|---|
| **1** | Autoevaluación | 01AUT |
| **2** | Sala De Profesores | 02C-MA |
| **3** | Recepción | 03R-MA |
| **4** | Cubículos De Medio Ambiente Medio Tiempo | 04C-MA-M-T |
| **5** | Secretaria De Vicerrectorado | 05 S-V |
| **6** | Dirección De Medio Ambiente | 06D-MA |
| **7** | Dirección De Agroindustria | 07D-AGR |
| **8** | Coordinación Administrativa | 08COO-AD |
| **9** | Cubículos De Medio Ambiente De Tiempo Completo | 09C-MA |
| **10** | Cubículos De Agroindustria | 10C-AGR |
| **11** | Hall Medio Ambiente | 11H-MA |

| | | |
|---|---|---|
| **12** | Estacionamiento | 12ESTA |
| **13** | Garita Medio Ambiente | 13GAR-MA |
| **14** | Aula1 | 14AU-MA01 |
| **15** | Aula2 | 15AU-MA02 |
| **16** | Aula3 | 16AU-MA03 |
| **17** | Aula4 | 17U-MA04 |
| **18** | Aula5 | 18AU-MA05 |
| **19** | Aula6 | 19AU-MA06 |
| **20** | Aula 7 | 20AU-MA07 |
| **21** | Aula8 | 21AU-MA08 |
| **22** | Aula9 | 22AU-MA09 |
| **23** | Aula 10 | 23AU-A10 |

| Puntos | Área (Agroindustria) | Código |
|---|---|---|
| **24** | Bar | 24BAR-AGRO |
| **25** | Garita | 25GAR-AGRO |
| **26** | Hall | 26HALL-AGRO |
| **27** | Laboratorio | 27LAB-AGRO |
| **28** | Aula1 | 28AU-AGR-01 |
| **29** | Aula2 | 29AU-AGRO-02 |
| **30** | Aula3 | 30AU-AGRO-03 |
| **31** | Aula4 | 31AU-AGRO-04 |
| **32** | Aula5 | 32AU-AGRO-05 |
| **33** | Aula6 | 33AU-AGRO-06 |
| **34** | Aula7 | 34AU-AGRO-07 |
| **35** | Aula8 | 35AU-AGRO-08 |
| **36** | Aula9 | 36AU-AGRO-09 |
| **37** | Aula10 | 37AU-AGRO-10 |

Este cuadro muestra los 37 puntos de monitoreo que se establecieron para ambas carreras, en la cual se puede observar que fueron identificados mediantes códigos con el fin de obtener mejores resultados del estudio.

## EFECTUACIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN

Para iniciar la caracterización se recolecto diariamente los residuos plásticos depositados en los recipientes, luego se clasifico de acuerdo a sus 6 tipos de plásticos más comunes de generación. Previamente se había seleccionado un lugar estratégico (cancha múltiple de deportes de la ESPAM MFL) para proceder al registro de peso y clasificación específica de los residuos.

## REGISTRO DE PESOS

Una vez recolectadas las bolsas con los residuos plásticos, institucionales, éstos fueron pesados de acuerdo al código y luego el peso fue registrado. En el cuadro se detallan los pesos de cada una de las bolsas plásticas donde se depositaron los residuos plásticos generados, durante los días 9 de enero del 2017 hasta el 3 de febrero del 2017.

**Cuadro 4.15.** Pesos de los residuos plásticos generados el día 9 y 10 de enero

| Código | Pesos (kg) | |
|---|---|---|
| | Día 1 | Día 2 |
| 01 Aut | 0,15 | 0,1 |
| 02 C-Ma | 0,2 | 0,15 |
| 03 R-Ma | 0,1 | 0,1 |
| 04 C-Ma-M-t | 0,05 | 0,05 |
| 05 S-V | 0,05 | 0,05 |
| 06D –Ma | 0,05 | 0,05 |
| 07 D-Agr | 0,05 | 0,05 |
| 08 Coo-Ad | 0,05 | 0,05 |
| 09 C-Ma | 0,15 | 0,1 |
| 10 C-Agr | 0,1 | 0,05 |
| 11 H-Ma | 0,05 | 0,25 |
| 12 Esta | 0,1 | 0,1 |
| 13 Gari-Ma | 0,15 | 0,15 |
| 14 Au-Ma01 | 0,2 | 0,25 |
| 15 Au-Ma02 | 0,1 | 0,1 |
| 16 Au-Ma03 | 0,1 | 0,1 |
| 17 Au-Ma04 | 0,2 | 0,1 |
| 18 Au-Ma05 | 0,1 | 0,1 |
| 19 Au-Ma06 | 0,25 | 0,35 |
| 20 Au-Ma07 | 0,2 | 0,1 |
| 21 Au-Ma08 | 0,3 | 0,1 |
| 22 Au-Ma09 | 0,3 | 0,2 |
| 23 Au-Ma10 | 0,2 | 0,15 |
| Agroindustria | | |
| 24 Bar-Agro | 0,4 | 0,25 |
| 25 Gar-Agro | 0,15 | 0,15 |
| 26 Hall-Agro | 0,3 | 0,1 |
| 27 Lab-Agro | 0,1 | 0,05 |
| 28 Au-Agro-01 | 0,13 | 0,25 |
| 29 Au-Agro-02 | 0,1 | 0,1 |

| | | |
|---|---|---|
| 30 Au-Agro-03 | 0,12 | 0,25 |
| 31 Au-Agro-04 | 0,13 | 0,4 |
| 32 Au-Agro-05 | 0,35 | 0,25 |
| 33 Au-Agro-06 | 0,22 | 0,25 |
| 34 Au-Agro-07 | 0,2 | 0,25 |
| 35 Au-Agro-08 | 0,2 | 0,3 |
| 36 Au-Agro-09 | 0,3 | 0,2 |
| 37 Au-Agro-10 | 0,3 | 0,15 |

**Cuadro 4.16**. Peso de los residuos en función de la clasificación general

| Tipos de residuos plásticos Medio Ambiente | Pesos (kg) | | residuos plásticos Agroindustria | Pesos (kg) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Día 1 | Día 2 | | Día 1 | Día 2 |
| PET | 1,76 | 1,66 | PET | 1,85 | 1,66 |
| PEAD | 0,49 | 0,33 | PEAD | 0,4 | 0,35 |
| PEBD | 0,20 | 0,19 | PEBD | 0,2 | 0,2 |
| PP | 0,31 | 0,34 | PP | 0,3 | 0,45 |
| PS | 0,26 | 0,28 | PS | 0,25 | 0,29 |

**Cuadro 4.17**. Pesos de los residuos plásticos generados el día 11 y 12 de enero

| Código | Pesos (kg) | |
|---|---|---|
| | Día 1 | Día 2 |
| 01 Aut | 0,1 | 0,05 |
| 02 C-Ma | 0,01 | 0,1 |
| 03 R-Ma | 0,15 | 0,05 |
| 04 C-Ma-M-t | 0,05 | 0,05 |
| 05 S-V | 0,1 | 0,1 |
| 06 D-Ma | 0,1 | 0,05 |
| 07 D-Agro | 0,05 | 0,1 |
| 08 Coo-Ad | 0,05 | 0,05 |
| 09 C-Ma | 0,15 | 0,05 |
| 10 C-Agro | 0,15 | 0,05 |
| 11 H-Ma | 0,45 | 0,33 |
| 12 Esta | 0,13 | 0,1 |
| 13 Gari-Ma | 0,12 | 0,2 |
| 14 Au-Ma01 | 0,18 | 0,1 |
| 15 Au-Ma02 | 0,1 | 0,4 |
| 16 Au-Ma03 | 0,5 | 0,1 |
| 17 Au-Ma04 | 0,15 | 0,25 |
| 18 Au-Ma05 | 0,1 | 0,15 |
| 19 Au-Ma06 | 0,41 | 0,15 |
| 20 Au-Ma07 | 0,35 | 0,14 |
| 21 Au-Ma08 | 0,1 | 0,1 |
| 22 Au-Ma09 | 0,25 | 0,15 |
| 23aAu-Ma10 | 0,1 | 0,15 |
| | Agroindustria | |

| | | |
|---|---|---|
| 24 Bar-Agro | 0,35 | 0,3 |
| 25 Gar-Agro | 0,11 | 0,05 |
| 26 Hall-Agro | 0,3 | 0,1 |
| 27 Lab-Agro | 0,1 | 0,11 |
| 28 Au-Agro-01 | 0,1 | 0,15 |
| 29 Au-Agro-02 | 0,15 | 0,05 |
| 30 Au-Agro-03 | 0,25 | 0,15 |
| 31 Au-Agro-04 | 0,25 | 0,15 |
| 32 Au-Agro-05 | 0,4 | 0,15 |
| 33 Au-Agro-06 | 0,25 | 0,15 |
| 34 Au-Agro-07 | 0,25 | 0,25 |
| 35 Au-Agro-08 | 0,3 | 0,1 |
| 36 Au-Agro-09 | 0,1 | 0,1 |
| 37 Au-Agro-10 | 0,1 | 0,15 |

**Cuadro 4.18.** Peso de los residuos en función de la clasificación general

| Tipos de residuos plásticos Medio Ambiente | Pesos (kg) | | residuos plásticos Agroindustria | Pesos (kg) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Día 1 | Día 2 | | Día 1 | Día 2 |
| PET | 2,71 | 1,93 | PET | 2,18 | 1 |
| PEAD | 0,37 | 0,34 | PEAD | 0,27 | 0,25 |
| PEBD | 0,18 | 0,20 | PEBD | 0,18 | 0,01 |
| PP | 0,37 | 0,30 | PP | 0,27 | 0,5 |
| PS | 0,22 | 0,20 | PS | 0,11 | 0,2 |

**Cuadro 4.19.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 13 y 16 de enero

| Código | Pesos (kg) | |
|---|---|---|
| | Día 1 | Día 2 |
| 01 Aut | 0,05 | 0,1 |
| 02 C-Ma | 0,1 | 0 |
| 03 R-Ma | 0,15 | 0 |
| 04 C-Ma-M-t | 0,05 | 0,1 |
| 05 S-V | 0,1 | 0 |
| 06 D-Ma | 0,05 | 0,1 |
| 07 D-Agro | 0,05 | 0,1 |
| 08 Coo-Ad | 0,15 | 0,1 |
| 09 C-Ma | 0,02 | 0,2 |
| 10 C-Agro | 0,15 | 0,2 |
| 11 H-Ma | 0,1 | 0,2 |
| 12 Esta | 0,11 | 0,2 |
| 13 Gari-Ma | 0,05 | 0,1 |
| 14 Au-Ma01 | 0,1 | 0,1 |
| 15 Au-Ma02 | 0,3 | 0,2 |
| 16 Au-Ma03 | 0,16 | 0,2 |
| 17 Au-Ma04 | 0,35 | 0,3 |
| 18 Au-Ma05 | 0,35 | 0,2 |
| 19 Au-Ma06 | 0,32 | 0,2 |
| 20 Au-Ma07 | 0,3 | 0,2 |

| | | |
|---|---|---|
| 21 Au-Ma08 | 0,3 | 0,2 |
| 22 Au-Ma09 | 0,25 | 0,1 |
| 23 Au-Ma10 | 0,15 | 0,2 |
| Agroindustria | | |
| 24 Bar-Agro | 0,45 | 0,37 |
| 25 Gar-Agro | 0,15 | 0,18 |
| 26 Hall-Agro | 0,4 | 0,3 |
| 27 Lab-Agro | 0,1 | 0,05 |
| 28 Au-Agro-01 | 0,36 | 0,1 |
| 29 Au-Agro-02 | 0,33 | 0,2 |
| 30 Au-Agro-03 | 0,35 | 0,2 |
| 31 Au-Agro-04 | 0,3 | 0,3 |
| 32 Au-Agro-05 | 0,5 | 0,15 |
| 33 Au-Agro-06 | 0,5 | 0,18 |
| 34 Au-Agro-07 | 0,4 | 0,2 |
| 35 Au-Agro-08 | 0,65 | 0,2 |
| 36 Au-Agro-09 | 0,4 | 0,3 |
| 37 Au-Agro-10 | 0,3 | 0,25 |

**Cuadro 4.20.** Peso de los residuos en función de la clasificación general

| Tipos de residuos plásticos Medio Ambiente | Pesos (kg) | | residuos plásticos Agroindustria | Pesos (kg) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Día 1 | Día 2 | | Día 1 | Día 1 |
| PET | 2,85 | 1,87 | PET | 3,65 | 1,80 |
| PEAD | 0,30 | 0,38 | PEAD | 0,75 | 0,45 |
| PEBD | 0,16 | 0,2 | PEBD | 0,15 | 0,2 |
| PP | 0,30 | 0,25 | PP | 0,44 | 0,33 |
| PS | 0,10 | 0,2 | PS | 0,1 | 0,2 |

**Cuadro 4.21.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 17 y 18 de enero

| Código | Pesos (kg) | |
|---|---|---|
| | Día 1 | Día 2 |
| 01 Aut | 0,2 | 0,1 |
| 02 C-Ma | 0,1 | 0,05 |
| 03 R-Ma | 0,1 | 0,05 |
| 04 C-Ma-M-t | 0,05 | 0,05 |
| 05 S-V | 0,05 | 0,1 |
| 06 D-Ma | 0,05 | 0,1 |
| 07 D-Agro | 0,05 | 0,05 |
| 08 Coo-Ad | 0,05 | 0,05 |
| 09 C-Ma | 0,15 | 0,1 |
| 10 C-Agro | 0,1 | 0,1 |
| 11 H-Ma | 0,25 | 0,25 |
| 12 Esta | 0,1 | 0,15 |
| 13 Gari-Ma | 0,15 | 0,05 |
| 14 Au-Ma01 | 0,5 | 0,2 |
| 15 Au-Ma02 | 0,1 | 0,1 |
| 16 Au-Ma03 | 0,1 | 0,1 |
| 17 Au-Ma04 | 0,2 | 0,15 |
| 18 Au-Ma05 | 0,1 | 0,1 |
| 19 Au-Ma06 | 0,4 | 0,15 |
| 20 Au-Ma07 | 0,1 | 0,2 |

| | | |
|---|---|---|
| 21 Au-Ma08 | 0,1 | 0,1 |
| 22 Au-Ma09 | 0,2 | 0,1 |
| 23 Au-Ma10 | 0,15 | 0,1 |
| Agroindustria | | |
| 24 Bar-Agro | 0,33 | 0,33 |
| 25 Gar-Agro | 0,25 | 0,25 |
| 26 Hall-Agro | 0,22 | 0,15 |
| 27 Lab-agro | 0,15 | 0,01 |
| 28 Au-Agro-01 | 0,5 | 0,2 |
| 29 Au-Agro-02 | 0,1 | 0,1 |
| 30 Au-Agro-03 | 0,1 | 0,1 |
| 31 Au-Agro-04 | 0,2 | 0,25 |
| 32 Au-Agro-05 | 0,1 | 0,1 |
| 33 Au-Agro-06 | 0,4 | 0,15 |
| 34 Au-Agro-07 | 0,1 | 0,22 |
| 35 Au-Agro-08 | 0,2 | 0,21 |
| 36 Au-Agro-09 | 0,2 | 0,17 |
| 37 Au-Agro-10 | 0,15 | 0,1 |

**Cuadro 4.22.** Peso de los residuos en función de la clasificación general

| **Tipos de residuos plásticos Medio Ambiente** | **Pesos (kg)** | | **residuos plásticos Agroindustria** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** | | **Día 1** | **Día 2** |
| PET | 2,65 | 1,7 | PET | 2,35 | 1,49 |
| PEAD | 0,3 | 0,2 | PEAD | 0,3 | 0,25 |
| PEBD | 0,2 | 0,1 | PEBD | 0,15 | 0,05 |
| PP | 0,1 | 0,35 | PP | 0,1 | 0,4 |
| PS | 0,1 | 0,15 | PS | 0,1 | 0,15 |

**Cuadro 4.23.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 19 y 20 de enero

| **Código** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** |
| 01 Aut | 0,05 | 0,1 |
| 02 C-Ma | 0,05 | 0,05 |
| 03 R-Ma | 0,05 | 0,05 |
| 04 C-Ma-M-t | 0,05 | 0,05 |
| 05 S-V | 0,1 | 0,1 |
| 06 D-Ma | 0,05 | 0,1 |
| 07 D-Agro | 0,05 | 0,05 |
| 08 Coo-Aa | 0,1 | 0,05 |
| 09 C-Ma | 0,05 | 0,1 |
| 10 C-Agro | 0,01 | 0,1 |
| 11 H-Ma | 0,25 | 0,25 |
| 12 Esta | 0,12 | 0,15 |
| 13 Gari-Ma | 0,1 | 0,05 |
| 14 Au-Ma01 | 0,3 | 0,2 |
| 15 Au-Ma02 | 0,1 | 0,1 |
| 16 Au-Ma03 | 0,2 | 0,1 |
| 17 Au-Ma04 | 0,15 | 0,15 |

| | | |
|---|---|---|
| 18 Au-Ma05 | 0,15 | 0,1 |
| 19 Au-Ma06 | 0,15 | 0,15 |
| 20 Au-Ma07 | 0,15 | 0,2 |
| 21 Au-Ma08 | 0,15 | 0,1 |
| 22 Au-Ma09 | 0,1 | 0,1 |
| 23 Au-Ma10 | 0,1 | 0,1 |
| Agroindustria | | |
| 24 Bar-Agro | 0,41 | 0,51 |
| 25 Gar-Agro | 0,25 | 0,25 |
| 26 Hall-Agro | 0,22 | 0,25 |
| 27 Lab-Agro | 0,01 | 0,05 |
| 28 Au-Agro-01 | 0,3 | 0,2 |
| 29 Au-Agro-02 | 0,16 | 0,1 |
| 30 Au-Agro-03 | 0,2 | 0,1 |
| 31 Au-Agro-04 | 0,15 | 0,15 |
| 32 Au-Agro-05 | 0,25 | 0,1 |
| 33 Au-Agro-06 | 0,22 | 0,15 |
| 34 Au-Agro-07 | 0,25 | 0,2 |
| 35 Au-Agro-08 | 0,15 | 0,2 |
| 36 Au-Agro-09 | 0,21 | 0,15 |
| 37 Au-Agro-10 | 0,1 | 0,1 |

**Cuadro 4.24.** Peso de los residuos en función de la clasificación general

| **Tipos de residuos plásticos Medio Ambiente** | **Pesos (kg)** | | **residuos plásticos Agroindustria** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** | | **Día 1** | **Día 2** |
| PET | 1,53 | 1,55 | PET | 2,05 | 1,55 |
| PEAD | 0,35 | 0,45 | PEAD | 0,2 | 0,45 |
| PEBD | 0,2 | 0,2 | PEBD | 0,13 | 0,21 |
| PP | 0,35 | 0,2 | PP | 0,3 | 0,2 |
| PS | 0,15 | 0,1 | PS | 0,2 | 0,1 |

**Cuadro 4.25.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 23 y 24

| **Código** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** |
| 01 Aut | 0,05 | 0,1 |
| 02 C-Ma | 0,05 | 0,05 |
| 03 R-Ma | 0,05 | 0,05 |
| 04 C-Ma-M-t | 0,05 | 0,05 |
| 05 S-V | 0,1 | 0,05 |
| 06 D-Ma | 0,1 | 0,05 |
| 07 D-Agro | 0,05 | 0,05 |
| 08 Coo-Aa | 0,05 | 0,05 |
| 09 C-Ma | 0,1 | 0,05 |

| | | |
|---|---|---|
| 10 C-Agro | 0,01 | 0,1 |
| 11 H-Ma | 0,2 | 0,45 |
| 12 Esta | 0,15 | 0,23 |
| 13 Gari-Ma | 0,05 | 0,15 |
| 14 Au-Ma01 | 0,2 | 0,16 |
| 15 Au-Ma02 | 0,1 | 0,1 |
| 16 Au-Ma03 | 0,1 | 0,2 |
| 17 Au-Ma04 | 0,25 | 0,25 |
| 18 Au-Ma05 | 0,18 | 0,25 |
| 19 Au-Ma06 | 0,25 | 0,25 |
| 20 Au-Ma07 | 0,2 | 0,2 |
| 21 Au-Ma08 | 0,21 | 0,15 |
| 22 Au-Ma09 | 0,3 | 0,1 |
| 23 Au-Ma10 | 0,25 | 0,1 |
| Agroindustria | | |
| 24 Bar-Agro | 0,3 | 0,3 |
| 25 Gar-Agro | 0,2 | 0,11 |
| 26 Hall-Agro | 0,35 | 0,23 |
| 27 Lab-Agro | 0,05 | 0,01 |
| 28 Au-Agro-01 | 0,2 | 0,26 |
| 29 Au-Agro-02 | 0,15 | 0,22 |
| 30 Au-Agro-03 | 0,22 | 0,2 |
| 31 Au-Agro-04 | 0,25 | 0,25 |
| 32 Au-Agro-05 | 0,17 | 0,25 |
| 33 Au-Agro-06 | 0,25 | 0,35 |
| 34 Au-Agro-07 | 0,2 | 0,2 |
| 35 Au-Agro-08 | 0,2 | 0,15 |
| 36 Au-Agro-09 | 0,3 | 0,31 |
| 37 Au-Agro-10 | 0,15 | 0,1 |

**Cuadro 4.26.** Peso de los residuos en función de la clasificación general

| **Tipos de residuos plásticos Medio Ambiente** | **Pesos (kg)** | | **residuos plásticos Agroindustria** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** | | **Día 1** | **Día 2** |
| PET | 2 | 2,2 | PET | 2,14 | 2 |
| PEAD | 0,4 | 0,35 | PEAD | 0,3 | 0,3 |
| PEBD | 0,15 | 0,2 | PEBD | 0,1 | 0,2 |
| PP | 0,3 | 0,33 | PP | 0,25 | 0,33 |
| PS | 0,2 | 0,11 | PS | 0,2 | 0,11 |

**Cuadro 4.27.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 25 y 26 de enero

| **Código** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** |
| 01 Aut | 0,01 | 0,01 |
| 02 C-Ma | 0,05 | 0,05 |
| 03 R-Ma | 0,05 | 0,05 |
| 04 C-Ma-M-t | 0,05 | 0,05 |
| 05 S-V | 0,05 | 0,05 |
| 06 D-Ma | 0,05 | 0,05 |
| 07 D-Agro | 0,1 | 0,05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 08 Coo-Ad | | 0,05 | 0,05 |
| 09 C-Ma | | 0,05 | 0,05 |
| 10 C-Agro | | 0,15 | 0,15 |
| 11 H-Ma | | 0,35 | 0,35 |
| 12 Esta | | 0,15 | 0,15 |
| 13 Gari-Ma | | 0,18 | 0,1 |
| 14 Au-Ma01 | | 0,16 | 0,26 |
| 15 Au-Ma02 | | 0,1 | 0,21 |
| 16 Au-Ma03 | | 0,2 | 0,2 |
| 17 Au-Ma04 | | 0,25 | 0,35 |
| 18 Au-Ma05 | | 0,35 | 0,25 |
| 19 Au-Ma06 | | 0,35 | 0,36 |
| 20 Au-Ma07 | | 0,3 | 0,28 |
| 21 Au-Ma08 | | 0,25 | 0,27 |
| 22 Au-Ma09 | | 0,25 | 0,15 |
| 23 Au-Ma10 | | 0,25 | 0,1 |
| | Agroindustria | | |
| 24 Bar-Agro | | 0,33 | 0,45 |
| 25 Gar-Agro | | 0,35 | 0,35 |
| 26 Hall-Agro | | 0,15 | 0,25 |
| 27 Lab-Agro | | 0,01 | 0,1 |
| 28 Au-Agro-01 | | 0,16 | 0,26 |
| 29 Au-Agro-02 | | 0,1 | 0,21 |
| 30 Au-Agro-03 | | 0,2 | 0,2 |
| 31 Au-Agro04 | | 0,25 | 0,35 |
| 32 Au-Agro-05 | | 0,35 | 0,25 |
| 33 Au-Agro-06 | | 0,35 | 0,36 |
| 34 Au-Agro-07 | | 0,3 | 0,28 |
| 35 Au-Agro-08 | | 0,25 | 0,27 |
| 36 Au-Agro-09 | | 0,25 | 0,15 |
| 37 Au-Agro-10 | | 0,25 | 0,1 |

**Cuadro 4.28.** Peso de los residuos en función de la clasificación general

| **Tipos de residuos plásticos Medio Ambiente** | **Pesos (kg)** | | **Residuos plásticos Agroindustria** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** | | **Día 1** | **Día 2** |
| PET | 2,55 | 2,5 | PET | 2,2 | 2,55 |
| PEAD | 0,45 | 0,37 | PEAD | 0,4 | 0,33 |
| PEBD | 0,3 | 0,2 | PEBD | 0,25 | 0,2 |
| PP | 0,3 | 0,4 | PP | 0,3 | 0,4 |
| PS | 0,15 | 0,11 | PS | 0,15 | 0,1 |

**Cuadro 4.29.** Pesos de los residuos plásticos generados los días 27 y 30 de enero

| **Código** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** |
| 01 Aut | 0,1 | 0 |
| 02 C-Ma | 0,05 | 0,1 |
| 03 R-Ma | 0,05 | 0,1 |
| 04 C-Ma-M-t | 0,05 | 0,1 |
| 05 S-V | 0,05 | 0,1 |
| 06 D-Ma | 0,05 | 0,1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 07 D-Agro | | 0,05 | 0,1 |
| 08 Coo-Ad | | 0,05 | 0,1 |
| 09 C-Ma | | 0,05 | 0,1 |
| 10 C-Agro | | 0,15 | 0,2 |
| 11 H-Ma | | 0,35 | 0,4 |
| 12 Esta | | 0,15 | 0,2 |
| 13 Gari-Ma | | 0,15 | 0,1 |
| 14 Au-Ma01 | | 0,16 | 0,2 |
| 15 Au-Ma02 | | 0,22 | 0,1 |
| 16 Au-Ma03 | | 0,2 | 0,2 |
| 17 Au-Ma04 | | 0,25 | 0,3 |
| 18 Au-Ma05 | | 0,28 | 0,3 |
| 19 Au-Ma06 | | 0,36 | 0,3 |
| 20 Au-Ma07 | | 0,3 | 0,2 |
| 21 Au-Ma08 | | 0,15 | 0,2 |
| 22 Au-Ma09 | | 0,21 | 0,2 |
| 23 Au-Ma10 | | 0,25 | 0,2 |
| | Agroindustria | | |
| 24 Bar-Agro | | 0,35 | 0,29 |
| 25 Gar-Agro | | 0,15 | 0,35 |
| 26 Halll-Agro | | 0,19 | 0,3 |
| 27 Lab-Agro | | 0,01 | 0,01 |
| 28 Au-Agro-01 | | 0,26 | 0,16 |
| 29 Au-Agro-02 | | 0,22 | 0,1 |
| 30 Au-Agro-03 | | 0,27 | 0,2 |
| 31 Au-Agro-04 | | 0,25 | 0,25 |
| 32 Au-Agro-05 | | 0,28 | 0,25 |
| 33 Au-Agro-06 | | 0,36 | 0,25 |
| 34 Au-Agro-07 | | 0,3 | 0,33 |
| 35 Au-Agro-08 | | 0,15 | 0,15 |
| 36 Au-Agro-09 | | 0,21 | 0,25 |
| 37 Au-Agro-10 | | 0,25 | 0,21 |

**Cuadro 4.30.** Peso de los residuos en función de la clasificación general

| **Tipos de residuos plásticos Medio Ambiente** | **Pesos (kg)** | | **residuos plásticos Agroindustria** | **Pesos (kg)** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Día 1** | **Día 2** | | **Día 1** | **Día 2** |
| PET | 2,6 | 2,1 | PET | 2,14 | 2 |
| PEAD | 0,4 | 0,24 | PEAD | 0,4 | 0,4 |
| PEBD | 0,15 | 0,25 | PEBD | 0,15 | 0,1 |
| PP | 0,35 | 0,3 | PP | 0,38 | 0,31 |
| PS | 0,18 | 0,21 | PS | 0,18 | 0,2 |

Estos cuadros muestran la clasificación de los residuos plásticos que se generaron durante todo el mes, siendo el más destacado el plástico PET la cual obtuvo un peso de 2,8 kg en la carrera de medio ambiente y 3,65 kg en la carrera de agroindustria durante los días 13 y 16 del mes de enero del 2017.

**Cuadro 4.31.** Medio Ambiente días 13 y 16 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,007449799 | 0,005722892 |

**Cuadro 4.31.1.** Medio Ambiente días 13 y 16 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,71 | 2,85 |

**Cuadro 4.32.** Agroindustria días 13 y 16 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,016269592 | 0,009341693 |

**Cuadro 4.32.1.** Agroindustria días 13 y 16 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 5,19 | 2,98 |

**Cuadro 4.33.** Medio Ambiente días 17 y 18 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,006726908 | 0,00502008 |

**Cuadro 4.33.1.** Medio Ambiente días 17 y 18 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,35 | 2,5 |

**Cuadro 4. 34.** Agroindustria días 17 y 18 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,009404389 | 0,007335423 |

**Cuadro 4.34.1.** Agroindustria días 17 y 18 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| Día 1 | Día 2 |
| 3 | 2,34 |

**Cuadro 4.35.** Medio Ambiente días 19 y 20 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,005180723 | 0,00502008 |

**Cuadro 4.35.1.** Medio Ambiente días 19 y 20 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 2,58 | 2,5 |

**Cuadro 4.36.** Agroindustria días 19 y 20 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,009028213 | 0,007868339 |

**Cuadro 4.36.1.** Agroindustria días 19 y 20 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 2,88 | 2,51 |

**Cuadro 4.37.** Medio Ambiente días 23 y 24 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,006124498 | 0,006405622 |

**Cuadro 4.37.1.** Medio Ambiente días 23 y 24 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,05 | 3,19 |

**Cuadro 4.38.** Agroindustria días 23 y 24 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,009373041 | 0,009216301 |

**Cuadro 4.38.1.** Agroindustria días 23 y 24 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 2,99 | 2,94 |

**Cuadro 4.39.** Medio Ambiente días 25 y 26 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,00753012 | 0,007188755 |

**Cuadro 4.39.1.** Medio Ambiente días 25 y 26 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,75 | 3,58 |

**Cuadro 4.40.** Agroindustria días 25 y 26 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,010344828 | 0,011222571 |

**Cuadro 4.40.1.** Agroindustria días 25 y 26 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,3 | 3,58 |

**Cuadro 4.41.** Medio Ambiente días 27 y 30 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,007389558 | 0,006184739 |

**Cuadro 4.41.1.** Medio Ambiente días 27 y 30 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,68 | 3,08 |

**Cuadro 4.42.** Agroindustria días 27 y 30 de enero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,010188088 | 0,009717868 |

**Cuadro 4.42.1.** Agroindustria días 27 y 30 de enero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,25 | 3,1 |

**Cuadro 4.43.** Medio Ambiente días 31 y 01 de febrero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,007088353 | 0,007610442 |

**Cuadro 4.43.1.** Medio Ambiente días 31 y 01 de febrero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,53 | 3,79 |

**Cuadro 4.44.** Agroindustria días 31 y 01 de febrero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,009623824 | 0,010752351 |

**Cuadro 4.44.1.** Agroindustria días 31 y 01 de febrero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 3,07 | 3,43 |

**Cuadro 4.45.** Medio Ambiente días 02 y 03 de febrero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,005883534 | 0,00686747 |

**Cuadro 4.45.1.** Medio Ambiente días 02 y 03 de febrero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 2,93 | 3,42 |

**Cuadro 4.46.** Agroindustria días 02 y 03 de febrero

| Producción Per cápita (kg/hab*día) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 0,008087774 | 0,012131661 |

**Cuadro 4.46.1.** Agroindustria días 02 y 03 de febrero

| Producción media diaria (Kg/d) | |
|---|---|
| **Día 1** | **Día 2** |
| 2,58 | 3,87 |

Los siguientes cuadros muestran los resultados del peso de los residuos plásticos que ambas carreras generan al día, siendo más relevantes los días 13 y 16 del mes de enero, obteniendo un peso de 3,71 kg la carrera de medio ambiente y 5,19 kg la carrera de agroindustria, para lograr estos resultado se lo hizo mediante el número de la población dividido para el peso en kg de residuos plásticos.

## DENSIDAD DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS EN MEDIO AMBIENTE

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del parámetro de densidad, durante los días 9 y 13 de enero del 2017.

**Cuadro 4.47.** Densidad de los plásticos

| Días | Altura (m) | Radio (m) | Volumen (m) | Pesos de los residuos (kg) | Densidad (kg/ m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 9 | 0,55 | 1 | 1,72787596 | 3,02 | 1,74781065 |
| Día 10 | 0,5 | 1 | 1,57079633 | 2,8 | 1,78253536 |
| Día 11 | 0,8 | 1 | 2,51327412 | 3,85 | 1,53186633 |
| Día 12 | 0,5 | 1 | 1,57079633 | 2,97 | 1,89076072 |
| Día 13 | 0,6 | 1 | 1,88495559 | 3,71 | 1,96821613 |

**Cuadro 4.48.** Densidad de los residuos plásticos 16 y 20 de enero del 2017

| Días | Altura (m) | Radio (m) | Volumen (m) | Pesos de los residuos (kg) | Densidad (kg/ m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 16 | 0,55 | 1 | 1,72787596 | 2,9 | 1,67836122 |
| Día 17 | 0,6 | 1 | 1,88495559 | 3,35 | 1,7772302 |
| Día 18 | 0,5 | 1 | 1,57079633 | 2,5 | 1,59154943 |
| Día 19 | 0,56 | 1 | 1,75929189 | 2,58 | 1,46649912 |
| Día 20 | 0,5 | 1 | 1,57079633 | 2,5 | 1,59154943 |

**Cuadro 4.49.** Densidad de los residuos plásticos 23 y 27 de enero del 2017

| Días | Altura (m) | Radio (m) | Volumen (m) | Pesos de los residuos (kg) | Densidad (kg/ m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 23 | 0,6 | 1 | 1,88495559 | 3,05 | 1,61807525 |
| Día 23 | 0,48 | 1 | 1,50796447 | 3,19 | 2,11543445 |
| Día 25 | 0,75 | 1 | 2,35619449 | 3,75 | 1,59154943 |
| Día 26 | 0,66 | 1 | 2,07345115 | 3,58 | 1,72658999 |
| Día 27 | 0,7 | 1 | 2,19911486 | 3,68 | 1,67340054 |

**Cuadro 4.50.** Densidad de los residuos plásticos 30, 31 enero y 01, 02 y 03 de febrero del 2017

| Días | Altura (m) | Radio (m) | Volumen (m) | Pesos de los residuos (kg) | Densidad (kg/ m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 30 | 0,55 | 1 | 1,72787596 | 3,1 | 1,79411027 |
| Día 31 | 0,6 | 1 | 1,88495559 | 3,53 | 1,87272316 |
| Día 01 | 0,75 | 1 | 2,35619449 | 3,79 | 1,60852596 |
| Día 02 | 0,45 | 1 | 1,41371669 | 2,93 | 2,07255104 |
| Día 03 | 0,6 | 1 | 1,88495559 | 3,42 | 1,81436635 |

Los siguientes cuadros expresan los resultados de la densidad de los residuos plásticos generados en la carrera de medio ambiente, los mismos que fueron pesados de acuerdo al código que se estableció, para luego proceder a conocer el peso general de todos los residuos, mediante el cual fue ubicado dentro de un recipiente de un metro y triturar cada muestra.

## DENSIDAD DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS EN AGROINDUSTRIA

**Cuadro 4.51.** Densidad de los residuos plásticos 9 y 13 de enero del 2017

| Días | Altura (m) | Radio (m) | Volumen (m) | Pesos de los residuos (kg) | Densidad (kg/ m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 9 | 0,55 | 1 | 1,727875959 | 2,98 | 1,724660838 |
| Día 10 | 0,55 | 1 | 1,727875959 | 3 | 1,736235743 |
| Día 11 | 0,44 | 1 | 1,382300768 | 2,34 | 1,692829849 |
| Día 12 | 0,58 | 1 | 1,822123739 | 2,88 | 1,580573228 |
| Día 13 | 0,5 | 1 | 1,570796327 | 2,51 | 1,597915629 |

**Cuadro 4.52.** Densidad de los residuos plásticos 16 y 20 de enero del 2017

| Días | Altura (m) | Radio (m) | Volumen (m) | Pesos de los residuos (kg) | Densidad (kg/ m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 16 | 0,55 | 1 | 1,727875959 | 2,99 | 1,73044829 |
| Día 17 | 0,5 | 1 | 1,50796327 | 2,94 | 1,871662131 |
| Día 18 | 0,6 | 1 | 1,884955592 | 3,3 | 1,750704374 |
| Día 19 | 0,66 | 1 | 2,073451151 | 3,58 | 1,726589989 |
| Día 20 | 0,6 | 1 | 1,884955592 | 3,25 | 1,72417855 |

**Cuadro 4.53.** Densidad de los residuos plásticos 23 y 27 de enero del 2017

| Días | Altura (m) | Radio (m) | Volumen (m) | Pesos de los residuos (kg) | Densidad (kg/ m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 23 | 0,55 | 1 | 1,727875959 | 2,99 | 1,73044829 |
| Día 24 | 0,5 | 1 | 1,570796327 | 2,94 | 1,871662131 |
| Día 25 | 0,6 | 1 | 1,884955592 | 3,3 | 1,750704374 |
| Día 26 | 0,66 | 1 | 2,073451151 | 3,58 | 1,726589989 |
| Día 27 | 0,6 | 1 | 1,884955592 | 3,25 | 1,72417855 |

**Cuadro 4.54.** Densidad de los residuos plásticos 30, 31 enero y 01, 02 y 03 de febrero del 2017

| Días | Altura (m) | Radio (m) | Volumen (m) | Pesos de los residuos (kg) | Densidad (kg/ m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 30 | 0,55 | 1 | 1,727875959 | 3,1 | 1,794110268 |
| Día 31 | 0,55 | 1 | 1,727875959 | 3,07 | 1,77674791 |
| Día 01 | 0,65 | 1 | 2,042035225 | 3,43 | 1,679696784 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Día 02 | 0,45 | 1 | 1,413716694 | 2,58 | 1,824976681 |
| Día 03 | 0,73 | 1 | 2,293362637 | 3,87 | 1,687478438 |

Los siguientes cuadros expresan los resultados de la densidad de los residuos plásticos generados en la carrera de agroindustria, los mismos que fueron pesados de acuerdo al código que se estableció, para luego proceder a conocer el peso general de todos los residuos, mediante el cual fue ubicado dentro de un recipiente de un metro y triturar cada muestra.

## COMPOSICIÓN FÍSICA MEDIO AMBIENTE

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del parámetro del porcentaje de la composición física densidad, durante los días 9 y 10 de enero del 2016.

**Cuadro 4.55.** Composición Física densidad

| Día 9 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,76 | 58% |
| PEAD | 0,49 | 16% |
| PEBD | 0,2 | 7% |
| PP | 0,31 | 10% |
| PS | 0,26 | 9% |
| **Total** | 3,02 | 100% |

**Cuadro 4.55.1.** Composición Física densidad

| Día 10 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,66 | 59% |
| PEAD | 0,33 | 12% |
| PEBD | 0,19 | 7% |
| PP | 0,34 | 12% |
| PS | 0,28 | 10% |
| **Total** | 2,8 | 100% |

**Cuadro 4.56.** Composición días 11 y 12 de enero

| Día 11 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,71 | 70% |
| PEAD | 0,37 | 10% |
| PEBD | 0,18 | 5% |
| PP | 0,37 | 10% |
| PS | 0,22 | 6% |
| **Total** | 3,85 | 100% |

**Cuadro 4.56.1.** Composición días 11 y 12 de enero

| Día 12 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,93 | 65% |
| PEAD | 0,34 | 11% |
| PEBD | 0,2 | 7% |
| PP | 0,3 | 10% |
| PS | 0,2 | 7% |
| **Total** | 2,97 | 100% |

**Cuadro 4.57.** Composición días 13 y 16 de enero

| Día 13 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,85 | 77% |
| PEAD | 0,3 | 8% |
| PEBD | 0,16 | 4% |
| PP | 0,3 | 8% |
| PS | 0,1 | 3% |
| **Total** | 3,71 | 100% |

**Cuadro 4.57.1.** Composición días 13 y 16 de enero

| Día 16 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,87 | 64% |
| PEAD | 0,38 | 13% |
| PEBD | 0,2 | 7% |
| PP | 0,25 | 9% |
| PS | 0,2 | 7% |
| **Total** | 2,9 | 100% |

**Cuadro 4.58.** Composición días 17 y 18 de enero

| Día 17 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,65 | 79% |
| PEAD | 0,3 | 9% |
| PEBD | 0,2 | 6% |
| PP | 0,1 | 3% |
| PS | 0,1 | 3% |
| **Total** | 3,35 | 100% |

**Cuadro 4.58.1.** Composición días 17 y 18 de enero

| Día 18 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,7 | 68% |
| PEAD | 0,2 | 8% |
| PEBD | 0,1 | 4% |
| PP | 0,35 | 14% |
| PS | 0,15 | 6% |
| **Total** | 2,5 | 100% |

**Cuadro 4.59.** Composición días 19 y 20 de enero

| Día 19 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,53 | 59% |
| PEAD | 0,35 | 14% |
| PEBD | 0,2 | 8% |
| PP | 0,35 | 14% |
| PS | 0,15 | 6% |
| **Total** | 2,58 | 100% |

**Cuadro 4.59.1.** Composición días 19 y 20 de enero

| Día 20 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,55 | 62% |
| PEAD | 0,45 | 18% |
| PEBD | 0,2 | 8% |
| PP | 0,2 | 8% |
| PS | 0,1 | 4% |
| **Total** | 2,5 | 100% |

**Cuadro 4.60.** Composición los días 23 y 24 de enero

| Día 23 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2 | 66% |
| PEAD | 0,4 | 13% |
| PEBD | 0,15 | 5% |
| PP | 0,3 | 10% |
| PS | 0,2 | 7% |
| **Total** | 3,05 | 100% |

**Cuadro 4.60.1.** Composición los días 23 y 24 de enero

| Día 24 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,2 | 69% |
| PEAD | 0,35 | 11% |
| PEBD | 0,2 | 6% |
| PP | 0,33 | 10% |
| PS | 0,11 | 3% |
| **Total** | 3,19 | 100% |

**Cuadro 4.61.** Composición los días 25 y 26 de enero

| Día 25 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,55 | 68% |
| PEAD | 0,45 | 12% |
| PEBD | 0,3 | 8% |
| PP | 0,3 | 8% |
| PS | 0,15 | 4% |
| **Total** | 3,75 | 100% |

**Cuadro 4.61.1.** Composición los días 25 y 26 de enero

| Día 26 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,5 | 70% |
| PEAD | 0,37 | 10% |
| PEBD | 0,2 | 6% |
| PP | 0,4 | 11% |
| PS | 0,11 | 3% |
| **Total** | 3,58 | 100% |

**Cuadro 4.62.** Composición los días 27 y 30 de enero

| Día 27 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,6 | 71% |
| PEAD | 0,4 | 11% |
| PEBD | 0,15 | 4% |
| PP | 0,35 | 10% |
| PS | 0,18 | 5% |
| **Total** | 3,68 | 100% |

**Cuadro 4.62.1.** Composición los días 27 y 30 de enero

| Día 30 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,1 | 68% |
| PEAD | 0,24 | 8% |
| PEBD | 0,25 | 8% |
| PP | 0,3 | 10% |
| PS | 0,21 | 7% |
| **Total** | 3,1 | 100% |

**Cuadro 4.63.** Composición los días 31 y 01 de febrero

| Día 31 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,7 | 76% |
| PEAD | 0,2 | 6% |
| PEBD | 0,18 | 5% |
| PP | 0,35 | 10% |
| PS | 0,1 | 3% |
| **Total** | 3,53 | 100% |

**Cuadro 4.63.1.** Composición los días 31 y 01 de febrero

| Día 01 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 3 | 79% |
| PEAD | 0,24 | 6% |
| PEBD | 0,18 | 5% |
| PP | 0,2 | 5% |
| PS | 0,17 | 4% |
| **Total** | 3,79 | 100% |

**Cuadro 4.64.** Composición los días 02 y 03 de febrero

| Día 02 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,9 | 65% |
| PEAD | 0,34 | 12% |
| PEBD | 0,2 | 7% |
| PP | 0,26 | 9% |
| PS | 0,23 | 8% |
| **Total** | 2,93 | 100% |

**Cuadro 4.64.1.** Composición los días 02 y 03 de febrero

| Día 03 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,8 | 82% |
| PEAD | 0,1 | 3% |
| PEBD | 0,12 | 4% |
| PP | 0,2 | 6% |
| PS | 0,2 | 6% |
| **Total** | 3,42 | 100% |

Estos cuadros muestran el peso por separado de los 6 tipos de plásticos que más se generan en la carrera de medio ambiente, dependiendo a su composición, el plástico que hizo mayor énfasis fue el plástico PET durante todo el mes que se realizó la caracterización, siendo el peso más alto 3 kg el día 01 de febrero.

## COMPOSICIÓN FÍSICA AGROINDUSTRIA

**Cuadro 4.65.1.** Composición los días 9 y 10 de enero

| Día 9 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,85 | 62% |
| PEAD | 0,4 | 13% |
| PEBD | 0,2 | 7% |
| PP | 0,3 | 10% |
| PS | 0,25 | 8% |
| **Total** | 3 | 100% |

**Cuadro 4.65.** Composición los días 9 y 10 de enero

| Día 10 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,66 | 56% |
| PEAD | 0,35 | 12% |
| PEBD | 0,2 | 7% |
| PP | 0,45 | 15% |
| PS | 0,29 | 10% |
| **Total** | 2,95 | 100% |

**Cuadro 4.66.** Composición los días 11 y 12 de enero

| Día 11 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,18 | 72% |
| PEAD | 0,27 | 9% |
| PEBD | 0,18 | 6% |
| PP | 0,27 | 9% |
| PS | 0,11 | 4% |
| **Total** | 3,01 | 100% |

**Cuadro 4.66.1.** Composición los días 11 y 12 de enero

| Día 12 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1 | 51% |
| PEAD | 0,25 | 13% |
| PEBD | 0,01 | 1% |
| PP | 0,5 | 26% |
| PS | 0,2 | 10% |
| **Total** | 1,96 | 100% |

**Cuadro 4.67.** Composición los días 13 y 16 de enero

| Día 13 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 3,65 | 72% |
| PEAD | 0,75 | 15% |
| PEBD | 0,15 | 3% |
| PP | 0,44 | 9% |
| PS | 0,1 | 2% |
| **Total** | 5,09 | 100% |

**Cuadro 4.67.1.** Composición los días 13 y 16 de enero

| Día 16 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,80 | 60% |
| PEAD | 0,45 | 15% |
| PEBD | 0,2 | 7% |
| PP | 0,33 | 11% |
| PS | 0,2 | 7% |
| **Total** | 2,98 | 100% |

**Cuadro 4.68.** Composición los días 17 y 18 de enero

| Día 17 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,35 | 78% |
| PEAD | 0,3 | 10% |
| PEBD | 0,15 | 5% |
| PP | 0,1 | 3% |
| PS | 0,1 | 3% |
| **Total** | 3 | 100% |

**Cuadro 68.1.** Composición los días 17 y 18 de enero

| Día 18 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,49 | 64% |
| PEAD | 0,25 | 11% |
| PEBD | 0,05 | 2% |
| PP | 0,4 | 17% |
| PS | 0,15 | 6% |
| **Total** | 2,34 | 100% |

**Cuadro 4.69.** Composición los días 19 y 20 de enero

| Día 19 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,05 | 71% |
| PEAD | 0,2 | 7% |
| PEBD | 0,13 | 5% |
| PP | 0,3 | 10% |
| PS | 0,2 | 7% |
| **Total** | 2,88 | 100% |

**Cuadro 4.69.1.** Composición los días 19 y 20 de enero

| Día 20 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,55 | 62% |
| PEAD | 0,45 | 18% |
| PEBD | 0,21 | 8% |
| PP | 0,2 | 8% |
| PS | 0,1 | 4% |
| **Total** | 2,51 | 100% |

**Cuadro 4.70.** Composición los días 23 y 24 de enero

| Día 23 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,14 | 72% |
| PEAD | 0,3 | 10% |
| PEBD | 0,1 | 3% |
| PP | 0,25 | 8% |
| PS | 0,2 | 7% |
| **Total** | 2,99 | 100% |

**Cuadro 4.70.1.** Composición los días 23 y 24 de enero

| Día 24 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2 | 68% |
| PEAD | 0,3 | 10% |
| PEBD | 0,2 | 7% |
| PP | 0,33 | 11% |
| PS | 0,11 | 4% |
| **Total** | 2,94 | 100% |

**Cuadro 4.71.** Composición los días 25 y 26 de enero

| Día 25 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,2 | 67% |
| PEAD | 0,4 | 12% |
| PEBD | 0,25 | 8% |
| PP | 0,3 | 9% |
| PS | 0,15 | 5% |
| **Total** | 3,3 | 100% |

**Cuadro 4.71.1.** Composición los días 25 y 26 de enero

| Día 26 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,55 | 71% |
| PEAD | 0,33 | 9% |
| PEBD | 0,2 | 6% |
| PP | 0,4 | 11% |
| PS | 0,1 | 3% |
| **Total** | 3,58 | 100% |

**Cuadro 4.72.** Composición los días 27 y 30 de enero

| Día 27 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,14 | 66% |
| PEAD | 0,4 | 12% |
| PEBD | 0,15 | 5% |
| PP | 0,38 | 12% |
| PS | 0,18 | 6% |
| **Total** | 3,25 | 100% |

**Cuadro 4.72.1.** Composición los días 27 y 30 de enero

| Días 30 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2 | 66% |
| PEAD | 0,4 | 13% |
| PEBD | 0,1 | 3% |
| PP | 0,31 | 10% |
| PS | 0,2 | 7% |
| **Total** | 3,01 | 100% |

**Cuadro 4.73.** Composición los días 31 y 01 de febrero

| Día 31 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,2 | 72% |
| PEAD | 0,3 | 10% |
| PEBD | 0,11 | 4% |
| PP | 0,35 | 11% |
| PS | 0,11 | 4% |
| **Total** | 3,07 | 100% |

**Cuadro 4.73.1.** Composición los días 31 y 01 de febrero

| Día 03 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,72 | 60% |
| PEAD | 0,4 | 14% |
| PEBD | 0,15 | 5% |
| PP | 0,35 | 12% |
| PS | 0,25 | 9% |
| **Total** | 2,87 | 100% |

**Cuadro 4.74.** Composición los días 02 y 03 de febrero

| Día 02 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 1,45 | 56% |
| PEAD | 0,36 | 14% |
| PEBD | 0,15 | 6% |
| PP | 0,4 | 16% |
| PS | 0,22 | 9% |
| **Total** | 2,58 | 100% |

**Cuadro 4.74.1.** Composición los días 02 y 03 de febrero

| Día 01 | | |
|---|---|---|
| **M. Separado** | **Peso (kg)** | **%** |
| PET | 2,45 | 71% |
| PEAD | 0,25 | 7% |
| PEBD | 0,18 | 5% |
| PP | 0,3 | 9% |
| PS | 0,25 | 7% |
| **Total** | 3,43 | 100% |

Estos cuadros muestran el peso por separado de los 6 tipos de plásticos que más se generan en la carrera de agroindustria, dependiendo a su composición, el plástico que hizo mayor énfasis fue el plástico PET durante todo el mes que se realizó la caracterización, siendo el peso más alto 3,65 kg el día 13 de enero del 2017.

Es importante mencionar que cada uno de los procedimientos, ya explicados previamente, se efectuaron durante un mes (31 días laborables) y una vez retiradas las bolsas con las muestras, diariamente se ubicaron nuevas bolsas vacías para que el estudio no perdiera continuidad durante el tiempo de monitoreo.

## 4.2 PONDERACIÓN DE LOS ASPECTOS SELECCIONADOS DE LA CALIDAD AMBIENTAL

### 4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES CAUSADOS POR LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS.

**Figura 4.2.** Lista de chequeo

**Lista de chequeo generación de residuos**

**Fecha:** 15 de Diciembre del 2016
**Área:** Agroindustrial
**Responsable de la inspección:** Andrade Zambrano María José Y Vélez Bravo Pepina Elizabeth

| Item | Sí cumple | No Cumple | Descripción | Impactos |
|---|---|---|---|---|
| 1. ¿Los puntos de generación tienen un recipiente específico para el depósito de los residuos plásticos? | | No cumple | Los puntos de generación del área agroindustrial identificados en su mayoría no cumplen con un recipiente adecuado para su depósito. | Malos olores y vectores de enfermedades por presencia de roedores. |
| 2. ¿Los recipientes tienen un color acorde a la clasificación de los residuos? | | No cumple | Los recipientes del área agroindustrial no cumplen específicamente con el color de clasificación de los residuos. | Malos olores, presencia de insectos y plagas. |
| 3. ¿El personal de recolección de residuos tiene una capacitación continua? | Sí cumple | | El personal de servicio si recibe capacitaciones constantes periódicas y anuales sobre su labor. | |
| 4. ¿Cuenta el área agroindustrial con un sistema de recolección y transporte de residuos? | Sí cumple | | Ellos si dispone con un transporte de recolección de residuos. | |
| 5. ¿El personal de recolección de residuos plásticos utiliza los equipos de protección personal adecuada? | | No cumple | El personal no cumple debido de que no disponen de un EPP. | Daños a la salud por enfermedades a las vías respiratorias. |
| 6. ¿Existe una política de gestión de residuos reciclables? | | No cumple | Ninguna de las dos carreras cumple con este requisito. | Contaminación al suelo por la disposición inadecuada de residuos sólidos y una alteración a la calidad visual. |
| 7. ¿Existe clasificación de los residuos reciclables? | | No cumple | El área agroindustrial actualmente no cumple con este tipo de clasificación de residuos reciclables. | Contaminación de aire por gases contaminantes. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8. ¿El personal administrativo, docentes y estudiantes han recibidos capacitaciones sobre el manejo de los residuos plástico? | | No cumple | No cumple ya que en su mayoría no han recibido capacitaciones sobre el manejo adecuado de los residuos plásticos | Poca cultural ambiental. |
| 9. ¿Las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria valora y evalúa los aspectos e impactos causados por los residuos plásticos? | | No cumple | Las carreras que se nombran, no realizan este tipo de valoración y evaluación. | Contaminación ambiental a los factores bióticos, abióticos y al ser humano. |
| 10. ¿Existe en el área agroindustrial una gestión adecuada de los residuos plásticos? | | No cumple | Actualmente no dispone de una gestión adecuada de los residuos plásticos en el área agroindustrial. | Mal aprovechamiento del manejo y disposición de los residuos plásticos. |
| **Total** | 2 | 8 | | |

En la lista de chequeo se puede observar, que los impactos ambientales que se originan por la generación de los residuos plásticos con la interacción de los factores ambientales en su área de influencia, hacen necesaria la identificación del tipo de acciones que se lleva acabo sobre el ambiente natural y sociocultural en ambas carreras. De acuerdo a la observación aplicada se determinó que en la carrera de Medio Ambiente y Agroindustria existe una amplia variedad de impactos que afectan la calidad ambiental, mediante las condiciones de los factores bióticos, abióticos y antropogénicos.

### 4.2.2 ESTABLECER EL USO COMÚN DE LOS DIFERENTES PLÁSTICOS GENERADOS EN LAS CARRERAS DE MEDIO AMBIENTE Y AGROINDUSTRIA Y SU REPERCUSIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE.

.

**Figura 4.3.** Tipos de plásticos y su uso más común generados en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria

| Código | Material | | Uso común | Repercusión ambiental |
|---|---|---|---|---|
| 1 | PET | Polietileno Tereftalato | Bebidas carbonatadas | Emisiones de gases tóxicos para la atmósfera CO2 (Sabatini J. 2014). |
| 2 | PEAD | Polietileno de alta densidad | Envases de detergentes, shampoo, laminas, bolsas, bidones y juguetes de niño | El PEAD es el material con menor impacto ambiental (Polinter 2011). |
| 3 | PEBD | Polietileno de baja densidad | Pañales, laminas, envoltorios, envases de películas | No libera toxinas (Fernández O. 2011). |
| 4 | PP | Polipropileno | Tapas, etiquetas, baterías, etc | No tiene ningún efecto contaminante. |
| 5 | PS | Poliestireno | Envases de espumas, cubiertos, platos, vasos descartables | Libera sustancias químicas perjudiciales a la atmósfera e incrementa los gases de efecto invernadero (Frazier K. 2010). |

### 4.2.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PROVOCADO POR LA GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS

**Cuadro 4.75.** Matriz de Leopold

| Matriz de leopold | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Manejo de residuos plásticos área agroindustrial | | | | | | | | |
| **Factores ambientales** | **Componentes ambientales** | **Manejo de residuos plásticos** | | | | | | |
| | | **Generación** | **Separación** | **Almacenamiento** | **Recolección y transporte** | Afectaciones positivas | Afectaciones negativas | Agregación del impacto |
| **Agua** | **Contaminación de aguas subterráneas por material hidrocarburo** | - 1 / 1 | - 2 / 2 | - 1 / 1 | - 1 / 1 | 0 | 4 | -10 |
| **Aire** | **Malos olores** | - 2 / 2 | - 2 / 3 | - 2 / 2 | - 2 / 1 | 0 | 4 | -16 |
| | **Presencia de vectores** | - 2 / 2 | - 1 / 1 | - 2 / 2 | - 1 / 1 | 0 | 4 | -12 |
| | **Gases contaminantes** | - 2 / 2 | - 2 / 2 | - 2 / 2 | - 2 / 2 | 0 | 4 | -16 |
| | **Enfermedades de vías respiratorias** | - 2 / 2 | - 2 / 3 | - 2 / 2 | - 2 / 1 | 0 | 4 | -16 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Suelo** | **Contaminación al suelo por mala disposición de residuos plásticos** | - 1 / 1 | - 1 / 1 | - 1 / 1 | -1 / 1 | 0 | 4 | -8 |
| | **Perdida de cubierta vegetal** | - 2 / 2 | - 1 / 1 | - 1 / 1 | - 1 / 1 | 0 | 4 | -10 |
| **Estético** | **Alteración de calidad visual** | - 2 / 2 | - 2 / 2 | - 2 / 2 | - 2 / 2 | 0 | 4 | -16 |
| **Socioeconómico** | **Generación de subempleo** | 3 / 3 | 3 / 3 | 3 / 3 | 3 / 3 | 4 | 0 | 24 |
| **Salud y seguridad** | **Enfermedades de vías respiratorias** | - 2 / 2 | - 2 / 2 | - 2 / 2 | - 2 / 2 | 0 | 4 | -16 |
| | **Carencia de EPP** | - 2 / 2 | - 2 / 2 | - 2 / 2 | - 2 / 2 | 0 | 4 | -16 |
| Afectaciones P. | | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | | |
| Afectaciones N. | | 10 | 10 | 10 | 10 | | 40 | |
| Agregación del impacto | | -30 | -30 | -28 | -24 | | | -112 |

#### 4.2.3.1. Análisis de la matriz de Leopold

La valoración realizada en la matriz de Leopold determinó que, todas las actividades del manejo de residuos plásticos efectuadas en las carreras de medio ambiente y agroindustria, tiene un total de 44 interacciones, en la misma que, 9 es el valor máximo en una interacción, y luego se multiplica el número de interacciones por el valor más sobresaliente de la matriz dando como resultado 396, dividido para la agregación total de impacto (-112), obteniendo un valor de 0,28 multiplicado por 100 y así finalmente obtener un promedio de interacción de 28.

Los factores ambientales más afectados negativamente tienen un promedio de -13 en la agregación de impacto, y resaltando positivamente el factor socioeconómico con una agregación de 24. Esta matriz a su vez permitió evaluar que las actividades de generación de residuos plásticos en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria tiene un grado de influencia en la calidad ambiental de un 28 % considerándola poco significativo.

### 4.2.4 CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES

**Cuadro 4.76.** Matriz de conformidades

| Actividades | Documento | Concepto | Descripción | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | C | PC | NC |
| **Generación** | **Ley orgánica de Prevención y control de la contaminación ambiental. Art 23 y 24** | Las personas naturales o jurídicas que generen residuos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictarán. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones. | La carrera de Medio Ambiente y agroindustria no cuenta con un registro de los desechos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos. | | | X |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Norma de calidad ambiental para el manejo de residuos sólidos, del reglamento a la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental, libro VI de calidad ambiental del tulsma.** | Los generadores o poseedores de desechos sólidos, que por sus características especiales, puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación están obligados a proporcionar a la entidad de aseo una información detallada sobre el origen, cantidad, características y disposición de los desechos sólidos. Dicha entidad se encargará de llevar un control de los desechos sólidos generados. | En la carrera de Medio Ambiente y agroindustria los desechos sólidos con regularidad se mezclan con los desechos de papel, plástico. | | X | |
| **Separación** | **Normas INEN 2634** | Quienes generen desechos plásticos deben mantenerlos separados de cualquier otro tipo de desecho para evitar contaminación cruzada. | En la carrera de Medio Ambiente y agroindustria no existe una disposición adecuada para los residuos plásticos. | | | x |
| **Almacenamiento** | **Título IV. Del servicio ordinario de aseo Art. 18.- de las obligaciones de los usuarios del servicio ordinario de aseo** | Los usuarios del servicio ordinario de aseo tendrán las siguientes obligaciones, en cuanto almacenamiento de desechos sólidos y su presentación para la recolección.<br>- Almacenar en forma sanitaria los desechos sólidos generados de conformidad con lo establecido en la presente Reglamento.<br>- Los habitantes deben cuidar, mantener y precautelar todos los contenedores, tachos, señalizaciones y otros que sean utilizados para el servicio. | Existen recipientes para los desechos sólidos, pero estos no se encuentran con señalizaciones y otros están deteriorados. | | X | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Norma de calidad ambiental para el manejo de desechos sólidos del reglamento a la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental, libro VI de calidad ambiental del tulsma.** | El personal de limpieza tendrá las siguientes obligaciones, en cuanto al almacenamiento de desechos sólidos y su presentación para la recolección<br>.<br>a) los usuarios deben depositar los desechos sólidos dentro de los contenedores o recipientes públicos, prohibiéndose el abandono de desechos en las vías públicas, calles o en terrenos baldíos.<br><br>b) se debe almacenar en forma salubre los desechos sólidos generados de conformidad con lo establecido en la presente norma. | Los residuos sólidos generados se depositan dentro de los contenedores, más no son separados ni clasificados<br><br>En el ámbito de almacenaje sanitario no se proporciona la separación correcta, al momento de depósito final son mezclados con la basura tradicional. | | x | |
| **Recolección y transporte** | **Ley orgánica de salud- libro II salud y seguridad ambiental, título único. Capítulo II.** | Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales. | En ambas carreras el equipo de limpieza no hace uso de la debida protección para la recolección de los residuos generados en las carreras. | | | x |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Norma INEN disposición de los desechos plásticos 2364** | Las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la recolección no deben realizar ninguna transformación, de ninguna naturaleza, al material recolectado, como serían: lavado, cortado, picado u otro. En esta etapa, únicamente se admite la segregación física de los desechos y prensado con la única intención de reducir su volumen. | El personal encargado de la limpieza se dedica únicamente a recoger los residuos, hasta que pase el carro recolector, pero aquello no reducen su volumen. | | X | |

## 4.2.5 RESUMEN DE NO CONFORMIDADES

**Cuadro 4.76.1.** Matriz de conformidades

| | |
|---|---|
| Cumple | **0** |
| Cumple parcialmente | 4 |
| No cumple | 3 |
| Total | 7 |

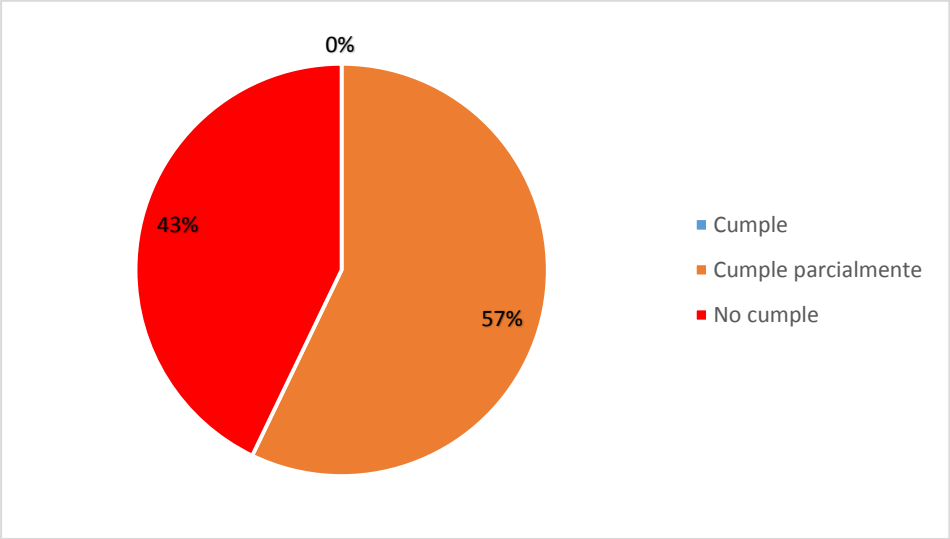



**Gráfico 4.11.** Resumen de la matriz de no conformidades

De acuerdo a la tabla de evaluación de las no conformidades, se puede observar que la actividad de generación ha sido determinada como Poca Conformidad y a su vez también se identificó una No Conformidad, en cuanto a que en ambas carreras no se cuenta con un registro de los desechos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos y en la actividad de separación debido a que en las carrera de Medio Ambiente y agroindustria no existe una disposición adecuada para los residuos plásticos, se la ha identificado como una No Conformidad.

La etapa de almacenamiento es considerada como una No Conformidad ya que los residuos sólidos son recogidos y depositados en su lugar, pero se mezcla todo tipo de residuos. En la etapa de recolección y transporte se determinó Poca Conformidad y No Conformidad ya que, en esta etapa en ambas carreras, el equipo de limpieza no hace uso de la debida protección para la recolección de los residuos generados en las carreras como lo estipula la Ley Orgánica De Salud-Libro II Salud Y Seguridad Ambiental, Título Único. Capítulo II, en la actividad antes mencionada también se pudo determinar que el personal encargado de la limpieza recoge los residuos, hasta que pase el carro recolector, pero ellos no reducen su volumen**,** según la normativa INEN.

## 4.3. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

De acuerdo a la prueba de chi cuadrado, con un intervalo de confianza del 95% se comprobó que hay significancia (sig.bilateral < a 0,05) entre La disposición de residuos plásticos y el deterioro de la calidad ambiental en las carreras de Medio Ambiente y Agroindustria de la ESPAM "MFL". El cuadro 1.1 muestra una significancia de 0,002 por lo tanto se cumple la hipótesis planteada en la investigación; es decir que existe relación entre las variables de estudio.

**Cuadro 4.77.** Prueba de Chi-cuadrado

| Criterios | Valor | Gl | Sig. asintótica (bilateral) |
|---|---|---|---|
| Chi-cuadrado de Pearson | 37,617[a] | 16 | 0,002 |
| Razón de verosimilitudes | 37,093 | 16 | 0,002 |
| Asociación lineal por lineal | 11,005 | 1 | 0,001 |
| N de casos válidos | 100,00 | ------- | ------- |

**a. 21 casillas (95.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0,05.**

## 4.4. ELABORACIÓN UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MFL"

Para el cumplimento de esta etapa se elaboró el plan de manejo de residuos plásticos:

ESPAMMFL

**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ**

### OBJETIVOS

**OBJETIVO GENERAL**

Proponer un plan de manejo de residuos plásticos en las carerras de Agroindustria y Ingenieria ambiental de la Escuela Superior Politécnica de Manabí.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Minimizar la produccion de residuos plasticos.
- Manejar adecuadamente los residuos plásticos.
- Establecer un valor agregado al plástico en funcion de su costo.

ESPAMMFL

**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ**

**ACTIVIDADES:**

- Educación y sensibilización para el fortalecimiento del manejo de residuos plásticos.
- Reducción de la generación de residuos plásticos.
- Separación de residuos plásticos según su uso.
- Manejo adecuado de residuos plásticos.
- Almacenamiento interno de los residuos plásticos.
- Recolección, transporte y disposición final.

**INTEGRANTES:**

- Estudiantes
- Docentes
- Personal administrativo
- Personal de servicio del área agroindustrial

**FUNCIONES:**

Corresponde a los integrantes cumplir con el plan de manejo de residuos plásticos, el personal de servicio del área agroindustrial velar por la ejecución del plan haciendo que este sea útil y de apoyo para mejorar la calidad ambiental de las carreras de Ingeniería ambiental y Agroindustria.

ESPAMMFL

# PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ

**Objetivo general**

Proponer un plan de manejo de residuos plásticos en las carreras de Agroindustria y Ingenieria ambiental de la Escuela Superior Politécnica de Manabí.

| Objetivos específicos | Actividades | Estrategias | Responsable | Tiempo |
|---|---|---|---|---|
| Reducir la producción de residuos plásticos. | -Se capacitará al personal que se encarga de realizar la recolección de basura.<br><br>-Capacitación de educación ambiental a los estudiantes, docentes, personal administrativo. | -Incentivos al personal de acuerdo al trabajo eficaz y eficiente de la recolección de los desechos de acuerdo de las capacitaciones recibidas.<br><br>-Tener convenios con instituciones educativas y empresas privadas de la ciudad que aporten la reducción de los plásticos. | Jefa del personal del de servicio. y Estudiantes, docentes, personal administrativo del área agroindustrial | El tiempo que llevará este plan será de un año. |

# PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ

**Objetivo general**

Proponer un plan de manejo de residuos plásticos en las carreras de Agroindustria y Ingenieria ambiental de la Escuela Superior Politécnica de Manabí.

| Objetivos específicos | Actividades | Estrategias | Responsable | Tiempo |
|---|---|---|---|---|
| Manejar apropiadamente los residuos plasticos. | Separación de residuos plásticos según su uso.<br><br>Almacenamiento interno de los residuos plásticos<br><br>Recolección, transporte y disposición final. | Tener un personal capacitado en cuanto a manejo de residuos plásticos.<br><br>Tener herramientas y materiales necesarios para llevar a cabo esta actividad. | Personal del de servicio de las carreras de Ingeniería ambiental y Agroindustria | El tiempo que llevará este plan será de un año. |

# PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ

**Objetivo general**

Proponer un plan de manejo de residuos plásticos en las carreras de Agroindustria y Ingenieria ambiental de la Escuela Superior Politécnica de Manabí.

| Objetivos específicos | Actividades | Estrategias | Responsable | Tiempo |
|---|---|---|---|---|
| Dar un valor agregado al plastico en funcion de su costo. | Educación y sensibilización para el fortalecimiento de la gestión de residuos plásticos<br><br>Crear nuevos productos en base a los residuos plásticos | Solicitar apoyo, ya sean instituciones, universidades y empresas. | Personal del de servicio y estudiantes de las carreras de Ingeniería ambiental y Agroindustria. | El tiempo que llevará este plan será de un año. |

# CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1. CONCLUSIONES

- Se logró conocer el diagnóstico del manejo actual de los residuos plásticos y por ende se comprobó mediante las técnicas entrevistas y encuestas que tanto en la carrera de medio ambiente y agroindustria no disponen de un manejo adecuado de los residuos que se generan a diario.

- Se determinó la repercusión de los residuos plásticos al ambiente con los 5 tipos más comunes en las carreras y en base a la matriz de No conformidades se encontraron 3 aspectos relevantes de calidad ambiental con mayor notabilidad.

- Se elaboró el plan de manejo de residuos plásticos con la finalidad de que se lo implemente en las carreras de medio ambiente y agroindustria para llevar un manejo adecuado de los residuos plásticos PET y estos sean reutilizados, evitando así el mal manejo de los residuos y reducir los impactos en la calidad ambiental.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Que en las carreras de medio ambiente y agroindustria se establezca un diagnóstico periódicamente del manejo de residuos plásticos generados en las distintas áreas y a su vez se extienda a todas las carreras de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “MFL”.

- Que la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “MFL” mediante la educación ambiental involucre a los estudiantes, docente y trabajadores a reducir la generación de residuos plásticos y al adecuado manejo de los mismos.

- Qué la carrera de medio ambiente y agroindustria implementen el plan de manejo de residuos plásticos y a futuro implementar un plan de manejo de residuos sólidos a nivel institucional.

# BIBLIOGRAFÍA


Acosta M. 2005. Propuesta para la gestión integral de residuos sólidos en la ciudad de Vinces. (En línea). Los Ríos, ECU. Consultado el 8 de junio del 2016. Formato PDF. Disponible en: http://repositorio.espe.edu.ec

Aguilar C. Jiménez J. López G. Matadamas D. 2012. Estudio de generación y composición de residuos sólidos de la ciudad Huajapan de León Oaxaca. Disponible en http://www.utm.mx

Almeida J. 2014.Gestion integral de residuos sólidos. (En línea). EC. Consultado, 9 de jun.2016. Formato PDF. Disponible en http://repositorio.espe.edu.ec

Barrera, D; Márquez, M; Yegres, J. y Navas, P. 2013. Producción de plástico parcialmente degradable con polietileno de alta densidad (PEAD) y la dextrina del desecho de Solanum tuberosum. (En línea). VE. Rev. Química Viva. N° 1. p 3. Consultado, 17 febr. 2017. Disponible en: http://www.redalyc.org/pdf/863/86326331004.pdf

BERNAL I. RODRÍGUEZ L. Evaluación y mejoramiento productivo de plaspucol. (En línea). Consultado el 17 de febrero del 2017. Formato pdf. Disponible en: http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1378/1026253625.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Beltrán M. y Velasco. M. 2003. El reciclaje de los plásticos en la ciudad de México. (En línea). Consultado, 8 de jun 2016. Formato PDF. Disponible en: http://www.anipac.com/reciclajeplasticosuam.pdf

Boada A. 2003. Reciclaje. Consultado el 9 de junio de 2016, Disponible en: http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_63_186_28_558.pdf 1_63_186_28_558 pdf

Carretero A. 2007. Aspectos ambientales. Identificación y evaluación. (En línea). ES. Consultado 01 de enero de 2017. Formato PDF. Disponible en: file:///C:/Users/User/Downloads/i_aspectos_ambientales%20Identificaci%C3%B3n%20Evaluaci%C3%B3n.pdf

Constitución de la República del Ecuador. 2008. Ciudad Alfaro: Asamblea Constituyente.

Cotan S. y Arroyo P. 2007. Valoración de impactos ambientales. (En Línea). Consultado el 16 de julio del 2016. Disponible en: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf

Corrales C. 2008. Industria del plástico en el noreste de México y Texas, 1995–2005. Consultado en mayo, 2015. Formato HTML. Disponible en http://www.scielo.org.mx

Córdova, G.; Romo L.; Saravia, C. y I. Díaz. 2006. "Los actores y la privatización del servicio de limpia en Ciudad Juárez, Chihuahua" en Estudios Fronterizos. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. Vol. 7, núm. 14, México, Universidad Autónoma de Baja California, pp. 113- 148.

Pazmiño. M. 2012. Consultoría para la realización de un estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos domésticos y asimilables a domésticos para el distrito metropolitano de quito. Consultado el 18 de febrero del 2017. Disponible en: http://www.emaseo.gob.ec/documentos/pdf/Caracterizacion_residuos.pdf

Casallas. D. 2014. Mejoramiento del proceso de lavado de la hojuela de pet en una planta de reciclaje. Consultado el 18 de febrero del 2017. (En línea). Disponible en: http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/5516/6684C334.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cordoba. C. 2010. Aprovechamiento de polipropileno y polietileno de alta densidad reciclados, reforzados con fibra vegetal, tetera. Consultado el 20 de febrero del 2017. (En línea). Disponible en: http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/DIC10/cordoba.pdf

Elgegren, M; Tiravanti, G; Ortiz, B; otero, M; florian, W; Cerron, D. y Nakamatsu J. 2012. Reciclaje químico de desechos plásticos. (En Linea). PER. Rev. Sociedad Quimica del Perú. Vol 78. N° 2. p 1. Consultado, 8 febr 2017. Disponible en: http://www.redalyc.org/pdf/3719/371937627005.pdf

Escola J. Aguado D. y Serrano G. 2003 Reciclado de Residuos PlásticosSituación actual y perspectiva. Consultado el 31 de enero del 2017. (En línea). Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=779918

Frazier. K. 2010. Los envases de espuma de Poliestireno y su efecto en la contaminación ambiental. Consultado el 14 de febrero del 2017. (En línea). Disponible en: http://www.isfoundation.com/es/news/los-envases-de-espuma-de-poliestireno-y-su-efecto-en-la-contaminaci%C3%B3n-ambiental

Gonzales *et al.,* 2007. Presentación charla de reciclaje. Consultado el 9 de Junio del 2016, disponible en: http://www.uprm.edu/taubetapi/library/docs/Presentacion%20Charla%20de%20Reciclaje.pdf

Gutiérrez. N. 2014. Caracterización del polipropileno reciclado disponible a partir de tapas, para reincorporarlo en procesos productivos, mezclado con polipropileno virgen. Consultado el 20 de febrero del 2017. (En línea). Disponible en: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/8278/Nataly_GalvisGuti%C3%A9rrez_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Hachi. Q. 2010**.** Estudio de Factibilidad Para Reciclar Envases Plásticos de Polietileno Tereftalato en la Ciudad de Guayaquil. Consultado en junio del 2016 Disponible en: http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2450/20/UPS-GT000106.pdf

Garavito. J. 2007. Facultad ingeniería industrial laboratorio de producción Platicos. Protocolo curso de procesos de manufactura. (En Línea). Consultado en junio del 2016 Disponible en: http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2734_plimeros.pdf

León. J. 2001. Medio Ambiente y desarrollo sostenido. Univ Pontifica de comillas Disponible en: http://datateca.unad.edu.com

Macas. M. 2013. "Gestión de los residuos sólidos del barrio 30 de abril – cantón Francisco de Orellana- Orellana". (En línea). EC. Ing. Biotecnología Ambiental. Escuela Politécnica del Chimborazo. Consultado, 3 febrero 2017.

Naula E. Murillo. C. Saldaña. A. y Saldaña. P. 2012. Diseño y promoción de un proyecto de reciclaje de plástico y protección del Medio Ambiente en el instituto superior tecnológico bolivariano. Consultado el 30 de mayo del 2016. (En línea). Disponible en: https://es.scribd.com/doc/91719326/PROYECTO-DE-RECICLAJE

Núñez. S. 2012. Termoplásticos. (En Línea). Consultado en junio del 2016. Disponible en: http://termoplas.blogspot.com/2012/10/termoplasticos.html

Pachacama. V. 2011. Estudio de mercado para la implementación de un proyecto de reciclaje de plástico en el Distrito Metropolitano de Quito. Consultado el 18 de febrero del 2017. Formato pdf. (En línea). Disponible en: http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5228/1/T-ESPE-033187.pdf

Pilar. M. 2008. Guía Para El Manejo integral de residuos sólidos. Consultado el 28 de Julio del 2016 disponible en: http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/Cartillas/centros%20com.pdf

Polinter. 2011. Las bolsas de plásticos y su impacto ambiental. Consultado el 14 de Febrero del 2017 disponible en: http://www.polinter.com.ve/publicaciones/boletines/las_bolsas_plasticas_y_su_impacto_ambiental.pdf

Quito R y Villafuerte E. 2011. Planta de reciclado polietilentereftalato. Consultado el 20 de febrero del 2017. En línea. Disponible en: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4681/1/T176.pdf

Quintana. J. 2007. Análisis y diseño de empaques flexibles laminados para envasar alimentos. Consultado el 20 de febrero del 2017. (en línea). Disponible en: https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/12228/1/Tesis%20Final.pdf

Rangel. S. 2016. Impactos ambientales en el aprovechamiento de plásticos para la generación de combustibles. Consultado el 18 de febrero del 2017. (En línea). Disponible en: http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/628/1/1026278889-2016-2-GA.pdf

República de Colombia. 2004. Principales procesos básicos de transformación de la industria plástica y Manejo, aprovechamiento y disposición de residuos plásticos post-consumo. Consultado el 08 de junio del 2016. (En línea). Disponible en: http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3

Revista plásticos. 1990. Ciencia y Tecnología de los materiales Plásticos. Consultado el 9 de junio del 2016. Disponible en: http://ocw.usal.es/eduCommons/ensenanzas-tecnicas/materiales/ii/contenidos/PLASTICOS.pdf#page=1&zoom=auto,-107,848

Riba. X. 2015. La gestión de residuos plásticos. Consultado el 18 de febrero del 2017. Disponible en: http://www.gremirecuperacio.org/pdf/revista-recupera/91.pdf

Roca. I. 2005. Estudio de las propiedades y aplicaciones industriales del polietileno de alta densidad (pead). Consultado el 18 de febrero del 2017. (En línea). Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0639_Q.pdf

Rodríguez L. Borroto M. Gutiérrez I. y Talavera Y. 2011. Estrategia Para La Educación Ambiental En Comunidades Cubanas. (En Línea). Consultado el 15 de julio del 2016 Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag41204/41MariaBorrotoArticulo.pdf

Rodriguez. L. Jaramillo. L. 2010. Estimación de un índice de calidad ambiental urbano, a partir de imágenes de satélite. Consltado el 18 de febrero del 2017. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34022010000100006&script=sci_arttext&tlng=pt

Sabatini. J. 2014. S.F. IS LARGEST CITY TO BAN WATER BOTTLES. (En Línea). Consultado el 13 de febrero del 2017 Disponible en: http://www.stopcorporateabuse.org/news/sf-largest-city-ban-water-bottles

Sakurai. K. 2000.Metodo sencillo del análisis de residuos. (En línea). Consultado el 23 de enero de 2017. Formato PDF. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html

Sergio V. 2010. Reciclaje De Envases De Plástico Pet. Un Indicador Del Desarrollo Sustentable: Caso Municipio De Atizapán De Zaragoza, Estado De México (2007 - 2008). Consultado el 30 de mayo del 2016. (En línea). Disponible en: http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/10371/Vichique%20Tecalco%20Sergio.pdf?sequence=1

SNV & HONDUPALMA. 2011. Manejo de residuos sólidos (una guía para socios y personal de HONDUPALMA). El Progreso, Yoro, Honduras. Consultado el 9 de junio del 2016. Disponible en: https://www.google.com.ec

Torres, J. 2009. Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Proyecto parque lineal Chibungal, Cantón Riobamba, Provincia Chimborazo. Consultado el 21 de febr. Del 2017. Disponible en: http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/519/1/23T0206TORRES%20JAIME.pdf

Inen. 2012. Instituto Ecuatoriano De Normalización. Disposición de desechos plásticos post-consumo. Requisitos. (En Línea). Consultado en Junio del 2016 Disponible en: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/NTE-INENE-2634-Plasticos-post-consumo.pdf

Tolan. C. 2014. Nuestros océanos están contaminados con plástico. (En línea). Consultado 9 febrero 2017. Disponible en: http://cnnespanol.cnn.com/2014/06/24/onu-nuestros-oceanos-estan-contaminados-con-plastico/

Tonelli. M. 2013. Sistema de codificación de los materiales plásticos. Consultado el 19 de febrero del 2017. (En línea). Disponible en: http://www.ecoplas.org.ar/pdf/42.pdf

Llangarí M. Humanante C. 2013. Diseño y construcción de un equipo para el lavado ácido o básico de los gránulos de plástico reciclado pet. Consu
el 19 de febrero del 2017. (En línea). Disponible
http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3111/1/96T00230.pd

# ANEXOS

# Anexo 1

## Entrevista dirigida a los directores de las carreras del área agroindustrial, ESPAM “MFL”

La presente entrevista tiene como finalidad conocer información acerca de la generación de residuos plásticos, en las carreras de Medio Ambiente y agroindustrias.

1. Existe un plan de manejo de residuos plásticos en su área

2. Qué actividades se han realizado para llevar acabo un manejo adecuado de residuos plásticos

3. Se han realizado capacitaciones a los docentes, estudiantes, personal administrativo y de servicio sobre manejo de residuos plásticos.

4. Considera usted que se debería implementar un plan de manejo de residuos plásticos.

5. Estaría dispuesto a colaborar con la implementación para el manejo de un plan de residuos plásticos

6. A excepción del Bar Politécnico conoce usted otra área de la carrera se genera una cantidad considerable desechos plásticos

7. Qué estrategia propone usted que se debería implementar en un plan de manejo de residuos plásticos.

# Anexo 2

## Entrevista dirigida al personal de servicio de las carreras de medio ambiente y agroindustrial de la ESPAM “MFL”

La presente entrevista tiene como finalidad adquirir información de la generación de residuos plásticos de las carreras de Medio Ambiente y agroindustria.

1. Cuál es el horario que realizan sus actividades de limpieza dentro de la Carrera.

2. Con que frecuencia se realizan la recolección de residuos de la carrera

3. Que tipos de residuos se generan con mayor frecuencia en la carrera

4. Conoce usted o recibí capacitación sobre un plan de manejo de residuos plástico

5. Le gustaría participar en capacitaciones sobre un manejo de residuos plásticos

## Anexo 3

### Encuesta dirigida a los estudiantes de las carreras del área agroindustrial, ESPAM “MFL”

La presente encuesta tiene como finalidad conocer información acerca de la generación de residuos plásticos, en las carreras de Medio Ambiente y agroindustrias.

11. ¿En cuales de los siguientes lugares del área agroindustrial observa Ud, mayor generación de residuos plásticos?

Auditorio ☐

Baños ☐

Bares ☐

Aulas ☐

Hall ☐

12. Qué tipo de plástico cree usted que se genera con mayor cantidad en su carrera.

Plástico PET ☐

Plástico PS ☐

☐

Plástico PP

☐

Plástico HDPE

☐

Plástico LDPE

13. Que función le da Ud, al plástico una vez que ha sido utilizado

Lo recicla ☐

Lo reutiliza ☐

Lo deposita en el recipiente ☐

14. Conoce Ud, si su carrera recicla los residuos plásticos

SI ☐

NO ☐

15. Conoce Ud, si su carrera posee un área destinada para el reciclaje de los residuos plásticos.

SI ☐

NO ☐

16. ¿Cómo cataloga usted el impacto que genera los residuos plásticos sobre la calidad ambiental en las carreras de Medio Ambiente y agroindustria de la ESPAM “MFL”?.

Mínimo ☐

Leve ☐

Ni alto ni leve ☐

Alto ☐

Muy alto ☐

17. Estaría de acuerdo con un Plan de Manejo de Residuos Plásticos en su carrera

SI ☐

NO ☐

18. Cree Ud, q los residuos plásticos son recolectados de manera adecuada en la carrera

SI ☐
NO ☐

19. ¿Cómo considera la calidad ambiental (paisaje, apariencia estética, educación ambiental, suelo, aire, áreas verdes, entre otros) en las carreras de Medio Ambiente y agroindustria, en función de la disposición de los residuos plásticos?

Muy mala ☐

Mala ☐

Regular ☐

Buena ☐

Muy buena ☐

20. Le gustaría ser capacitado sobre el tema de manejo de residuos plásticos en su carrera

SI ☐

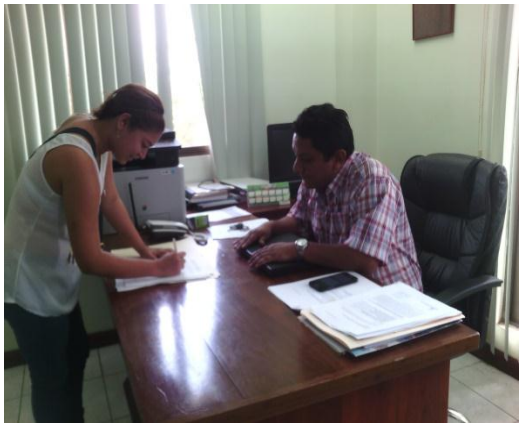
NO ☐

## Anexo 4

## Aplicación de entrevista, entrega de recipientes y caracterización de los residuos plásticos

**4.1.** Entrevista Directora

**4.4.** Entrega de Recipientes



**4.2.** Entrevista Director

**4.5.** Recolección

**4.3.** Entrevista Personal de S.

**4.6.** Residuos Plásticos

**4.7.** Clasificación de los residuos P**.**

**4.8.** Separación de los plásticos

**4.9.** Pesaje de los Pet

**4.10.** Pesaje por plásticos

**4.11.** Pesaje total de los plásticos