

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
ESCUELA DE POSGRADO



**TRABAJO DE POSGRADO**

ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE BASADO  
EN ISO 14001-2015

**PARA OPTAR AL GRADO DE**  
MAESTRA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**PRESENTADO POR:**

INGENIERA JASMIN LIZETH CERÓN GÓMEZ  
INGENIERA KATHERINNE BLANCA GARCÍA CARDONA

**DOCENTE ASESOR**

MAESTRA MERCEDES VERÓNICA RIVAS

**NOVIEMBRE, 2018**

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES



M. Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

RECTOR

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO

VICERRECTORACADÉMICO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LICDO. CRISTOBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

SECRETARIO GENERAL

M. Sc. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA

DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN

FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



DR. RAUL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

DECANO

M. Ed. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS

VICEDECANO

M. Sc. DAVID ALFONSO MATA ALDANA

SECRETARIO

M. Ed. RINA CLARIBEL BOLAÑOS DE ZOMETA

JEFA DE ESCUELA DE POSGRADO

## **AGRADECIMIENTOS GENERALES**

Queremos agradecer principalmente a Dios por ser el máximo guía de nuestro trabajo de grado y a todas las personas que fueron parte para que esta investigación fuera posible.

**A la Universidad de El Salvador**, por ser nuestra fuente del conocimiento y forjarnos como profesionales.

**A la Ing. Mercedes**, por ser un apoyo incondicional desde el primer día que solicitamos su apoyo para asesoría hasta el momento de concluirlo, por estar con nosotros a lo largo de esta investigación ofreciendo sus consejos, orientaciones técnicas, bibliográficas y hacer del mismo un proceso grato e inolvidable.

**A Ing. Max Hernández**, por apoyar al grupo como coordinador de la Maestría en Gestión Ambiental, compartir su tiempo, brindarnos consejos y recomendaciones que fueron elementales para concluir con éxito nuestra maestría.

## DEDICATORIA

Este trabajo de graduación lo dedico principalmente a Dios todopoderoso, que me dio la fuerza para luchar en estos 3 años de sacrificios, la perseverancia y la sabiduría para concluir con éxito este nuevo escalón.

**A mis padres Vania Elizabeth Gómez de Cerón y Erasmo Cerón Hernández.** Por ser mi principal apoyo, mi fuerza y por creer siempre en mis proyectos.

**A mis hermanos y demás familia,** que de una a otra forma, siempre me han apoyado.

**A mi compañera de tesis, Katherinne.** Por su confianza y ayuda para culminar con éxito nuestro proyecto de tesis. Ha sido un placer coincidir en este nuevo ciclo en nuestras vidas. ¡Lo logramos Kath Kath!

**A nuestra asesora,** por el apoyo brindado durante el trabajo de graduación y por todo ese tiempo que invertido en nosotras. Gracias Merce, que Dios te bendiga.

Con cariño.

*Jasmin Lizeth Cerón Gómez*

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>XIV</b>
<b>CAPITULO I: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1 Descripción del tema</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2 Antecedentes</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2.1 Antecedentes manejo de residuos sólidos en el salvador</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2.2 Antecedentes de la universidad de el salvador</b> .....	<b>17</b>
<b>1.2.3 Antecedentes de la facultad multidisciplinaria de occidente</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2.4 Antecedentes manejo de residuos sólidos en la facultad multidisciplinaria de occidente</b> ...	<b>18</b>
<b>1.3 Planteamiento del problema</b> .....	<b>19</b>
<b>1.3.1 Descripción del problema</b> .....	<b>19</b>
<b>1.4 Objetivos</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4.1 Objetivo general</b> .....	<b>22</b>
<b>1.4.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>22</b>
<b>1.5 Alcances globales</b> .....	<b>22</b>
<b>1.6 Limitantes</b> .....	<b>23</b>
<b>1.7 Justificación</b> .....	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1 Geográfica del sitio de estudio</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1.1 Ubicación geográfica</b> .....	<b>27</b>
<b>2.1.2 Hidrografía</b> .....	<b>27</b>
<b>2.1.3 Orografía</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1.4 Características Municipio de Santa Ana: Clima, Flora, Rocas, Dimensiones, Suelo y Población.</b> .....	<b>29</b>
<b>2.1.5 Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2 Situación Actual de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2.1 Organigrama de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2.2 Distribución de aulas y edificios</b> .....	<b>33</b>

2.3	Descripción del proceso de recolección y disposición final de los residuos sólidos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador.....	34
2.4	Legislación Ambiental en El Salvador.....	41
2.4.1	Constitución Política De La República De El Salvador.....	41
2.4.2	En el ámbito de la legislación secundaria.....	42
2.5	Manejo de residuos sólidos y mercado de reciclaje en El Salvador.....	52
2.5.1	Manejo de residuos sólidos.....	52
2.5.2	Clasificación de residuos sólidos.....	53
2.5.3	Reciclaje.....	54
2.6	Materiales y su importancia en el mercado de reciclaje.....	55
2.6.1	Precios y Volúmenes de Compra y Venta.....	56
2.7	Generación de residuos sólidos.....	58
2.8	ISO 14001 2015.....	61
2.8.1	Antecedentes ISO 14001 2015.....	61
2.8.2	Objetivo De Un Sistema De Gestión Ambiental ISO 14001 2015.....	62
2.8.3	Modelo Planificar- Hacer-Verificar-Actuar, ISO 14001 2015.....	63
2.8.4	Contenido de esta norma internacional.....	64
2.9	Glosario.....	65
<b><i>CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</i></b>		<b>68</b>
3.1	Método MEL-ENEL.....	68
3.1.1	Desglose de acciones del proyecto (etapa I).....	69
3.1.2	Desglose de factores ambientales (etapa II).....	70
3.1.3	Matriz de identificación de impactos (etapa III).....	73
3.1.4	Categorías por impactos genéricos (etapa IV).....	75
3.1.5	Evaluación de los impactos genéricos (etapa V).....	75
3.1.6	Priorización por significancia (etapa VI).....	79
3.2	Tipo de estudio.....	83
3.3	Diseño de la investigación.....	83

3.4	Población y muestra .....	84
3.4.1	Población .....	84
3.4.2	Parámetros de estudio .....	84
3.4.3	Tipo de muestra a recoger .....	84
3.4.4	Volumen de muestra .....	84
3.4.5	Número de muestra a determinar .....	85
3.5	Unidades de observación.....	87
3.6	Variables de investigación .....	87
3.7	Técnicas de investigación.....	88
<b><i>CAPITULO IV: PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</i></b>		<b>89</b>
4.1	Resultados. ....	89
4.1.1	Encuesta.....	89
4.1.2	Observación directa.....	101
4.1.3	Análisis de resultados de toma de muestras.....	102
4.2	Diagnóstico económico del aprovechamiento de residuos sólidos. ....	118
4.3	Comparación de resultados obtenidos con el Análisis Sectorial de Residuos en el Salvador del MARN. ....	121
4.4	Diagnóstico actual del manejo de residuos sólidos en la UES FMOcc .....	124
<b><i>CAPÍTULO V. PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ACUERDO A LA ISO 14001 2015 .....</i></b>		<b>132</b>
5.1	Introducción .....	132
5.1.1	¿Quiénes somos? .....	132
5.1.2	Misión, visión y valores .....	133
5.1.3	Organigrama .....	135
5.1.4	Nuestro proceso.....	136
5.2	Documentos de referencia.....	136
5.3	Glosario .....	136

5.3.1	Definiciones .....	136
5.3.2	Acrónimos.....	138
<b>5.4</b>	<b>Nuestra política .....</b>	<b>138</b>
5.4.1	Política de gestión ambiental .....	138
<b>5.5</b>	<b>Nuestro Sistema De Gestión Ambiental.....</b>	<b>140</b>
5.5.1	Planificación .....	140
5.5.2	Implementación y operación.....	141
5.5.3	Verificación.....	143
5.5.4	Revisión.....	144
<b>5.6</b>	<b>Anexos de capítulo 5.....</b>	<b>145</b>
A.	Aspectos ambientales .....	145
B.	Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales .....	149
C.	Requisitos legales.....	152
D.	Objetivos, metas y programas.....	154
E.	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad.....	159
F.	Competencia, formación y toma de conciencia .....	162
G.	Comunicaciones .....	165
H.	Control operacional .....	168
I.	Preparación de respuesta ante emergencia .....	170
J.	Medición de desempeño y seguimiento .....	172
K.	Evaluación y cumplimiento legal.....	173
L.	No conformidades, acciones correctivas y preventivas.....	175
M.	Control de registros .....	176
N.	Auditorias .....	178
O.	Revisión por decanato .....	183
P.	Procedimiento: manejo de residuos.....	188
Q.	Listado de materiales y mano de obra .....	189
R.	Planos ilustrativos, no constructivos.....	190
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>194</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>196</b>

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>198</b>
<b>Anexos generales .....</b>	<b>202</b>
<b>Anexo 1. Unidades de observación sobre el manejo de residuos sólidos en la FMOcc.....</b>	<b>203</b>
<b>Anexo 2. Formato de tamizaje de basureros de la FMOcc.....</b>	<b>204</b>
<b>Anexo 3. Formato de encuesta sobre el manejo de residuos sólidos en la FMOcc .....</b>	<b>207</b>
<b>Anexo 4. Galería fotográfica.....</b>	<b>209</b>

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.1 Centro de acopio de residuos sólidos en la FMOcc.....	20
Imagen 1.2 Recipientes de residuos sólidos utilizados para la recolección y clasificación de los mismos en la FMOcc. ....	21
Imagen 1.3 Residuos fuera de recipientes, dispersos dentro del campus universitario.....	21
Imagen2.1: Mapa del Municipio de Santa Ana. Fuente: Monografías Santa Ana, Centro Nacional de Registros.....	25
Imagen 2.2: Ciudad de Santa Ana. Fuente: Monografías de Santa Ana, Centro Nacional de Registros.....	26
Imagen 2.3: Ubicación de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador en el Municipio de Santa Ana, fuente: Open Street Map .....	31
Imagen 2.4: Organigrama de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Fuente: Página web Oficial Universidad de El Salvador <a href="http://www.ues.edu.sv">http://www.ues.edu.sv</a> .....	32
Imagen 2.5 Distribución de aulas de UES FMOcc. Fuente: propia .....	33
Imagen 2.6: depósito ubicado en el límite de la cancha de fútbol, se observa completamente lleno y con residuos en el suelo, además faltan dos depósitos según estructura. Fuente propia. ....	34
Imagen 2.7: depósitos ubicado frente a glorieta de la entrada vehicular de la Facultad, se observa que falta un depósito de acuerdo a la estructura. Fuente: propia.....	35
Imagen 2.8: depósitos de clasificación ubicados en las afueras del auditorio de la Facultad. Fuente: propia. ....	35
Imagen 2.9: utilización inadecuada de depósitos de clasificación. Fuente: propia.....	36

Imagen 2.10: utilización inadecuada de depósitos de clasificación. Fuente: propia.....	36
Imagen 2.11: utilización inadecuada de depósitos de clasificación. Fuente: propia.....	37
Imagen 2.12: utilización inadecuada de depósitos de clasificación. Fuente: propia.....	37
Imagen 2.13: depósitos de clasificación de residuos sólidos ubicados dentro del edificio de la biblioteca en el segundo nivel. Fuente: propia. ....	38
Imagen 2.14: residuos sólidos en área verde de la FMOcc. Fuente: propia .....	38
Imagen 2.15: traslado de residuos sólidos al centro de acopio. Fuente: propia .....	39
Imagen 2.16: traslado de residuos sólidos al centro de acopio. Fuente: propia .....	39
Imagen 2.17: centro de acopio de residuos sólidos de la FMOcc. Fuente: propia .....	40
Imagen 2.18: centro de acopio de residuos sólidos de la FMOcc. Fuente: propia .....	40

## INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Materiales y su importancia en el mercado de reciclaje.....	55
Tabla 2.2 Precios de compra y venta de materiales en el mercado informal. ....	56
Tabla 2.3 Materiales con potencial de reciclaje, precio de compra y precio de venta en el mercado formal.....	57
Tabla 2.4 Tipificación de producción per cápita de residuos sólidos urbanos en El Salvador.....	61
Tabla 3.1 Desglose de acciones del proyecto.....	70
Tabla 3. 2 Desglose de factores ambientales. ....	72
Tabla 3. 3 Matriz ejemplo de identificación de impactos.....	73
Tabla 3.4 Nombres claves de la matriz de identificación de impactos.....	74
Tabla 3.5 Categorización por impactos genéricos.....	75
Tabla 3.6 Resumen de los resultados de la evaluación. ....	78
Tabla 3.7 Matriz de coeficiente de significancia relativa CSR .....	80
Tabla 3.8 Calificación de impactos por característica .....	80
Tabla 3.9 Matriz CSR.....	81
Tabla 3.10 Procesamiento de la matriz CSR .....	82
Tabla 3. 11 Cantidad de basureros existentes en la UES FMOcc .....	86
Tabla 3. 12 Cantidad de basureros en áreas de influencia en la UES FMOcc.....	87
Tabla 3.13 Matriz de variable: residuo sólido. ....	87
Tabla 4. 1 Observaciones directas.....	102
Tabla 4. 2 Pesaje día 1 .....	105
Tabla 4. 3 Pesaje día 2. ....	107
Tabla 4. 4 Pesaje día 3. ....	110
Tabla 4. 5 Pesaje día 4. ....	113
Tabla 4. 6 Pesaje día 5. ....	116
Tabla 4. 7 Promedios diarios de peso de los residuos. ....	116
Tabla 4. 8 Promedio diarios de residuos a nivel de población total .....	117
Tabla 4. 9 Comparación de consumo latas y botellas.....	117
Tabla 4. 10 Proyección anual de generación de residuos sólidos.....	118
Tabla 4. 11 Ganancia obtenida por reciclaje (venta informal) .....	118
Tabla 4. 12 Sumatoria de ganancia con venta informal. ....	119
Tabla 4. 13 Ganancia obtenida por reciclaje (venta formal) .....	119
Tabla 4. 14 Sumatoria de ganancia con venta formal.....	120

Tabla 4. 15 Comparación de ganancias con venta formal e informal.....	120
Tabla 4. 16 Cálculo de residuos promedio generados a la semana. ....	121
Tabla 4. 17 Generación de residuos según análisis sectorial dentro de UES FMOcc ...	122
Tabla 4. 18 Comparativa de ganancias en ventas según pesaje vrs análisis sectorial..	122
Tabla 4. 19 Ref. Tabla 3.1 Desglose de acciones del proyecto. ....	124
Tabla 4. 20 Ref. Tabla 3.2 Desglose de factores ambientales. ....	125
Tabla 4. 21 Numeración de factores ambientales afectados. ....	125
Tabla 4. 22 Ref. Tabla 3.3 Matriz de identificación de impactos. ....	126
Tabla 4. 23 Ref. Tabla 3.4 Nombres claves de la matriz de identificación de impactos. .....	127
Tabla 4. 24 Ref. Tabla 3.5 Categorización por impactos genéricos.....	128
Tabla 4. 25 Ref. Tabla 3.6 Resumen de los resultados de la evaluación. ....	128
Tabla 4. 26 Calificación de impactos por características. ....	130
Tabla 4. 27 Ref. Tabla 3.10 Procesamiento de la matriz CSR. ....	131
Tabla 5. 1 B. Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales. 151	
Tabla 5. 2 Matriz de Requisitos Legales. ....	153
Tabla 5. 3 Matriz Objetivos y Metas.....	158
Tabla 5. 4 Matriz de Ciclo de Vida.....	169
Tabla 5. 5 M.Control de registros 178	
Tabla 5. 6 Listado de materiales y mano de obra de caseta de separación. ....	190
Tabla 5. 7 Listado de materiales y mano de obra de punto ecológico.....	190

## ÍNDICE DE PLANOS

Plano ilustrativo 5. 1 Propuesta de diseño de punto ecológico. ....	191
Plano ilustrativo 5. 2 Plano de distribución de puntos ecológicos.....	192
Plano ilustrativo 5. 3 Plano de caseta de separación. ....	193

# INTRODUCCIÓN

La Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, es el centro de estudios superiores más importante en el occidente del país, a pesar de ello cuenta con un manejo inadecuado de residuos sólidos, por lo que en el presente documento se realiza “La Elaboración de un Programa para el Manejo de los Residuos Sólidos en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente basado en ISO 14001-2015”.

La propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos contiene los pasos a seguir para la clasificación, separación, transporte, almacenamiento, punto de acopio y disposición de los residuos generados en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, basados en la norma internacional ISO 14001-2015, además de un diseño para el sitio de disposición final en la Universidad, el cual contiene propuestas de ubicación, planos generales y presupuesto para la valoración económica en la que la Universidad debe invertir orientada al manejo adecuado de los residuos sólidos.

Esta propuesta está dividida en cinco partes principales, dentro de las que está El Problema de Investigación, el cual presenta la descripción del problema que tiene la FMOcc con el manejo inadecuado de los residuos sólidos, juntos con los objetivos para poder crear esta propuesta del programa.

Otra de las partes principales del protocolo es El Marco Teórico con una breve explicación de lo que es el manejo de residuos sólidos y los tipos de clasificación, así mismo, contiene la Metodología de la Investigación, detallando la variable “residuo” como base para el programa.

# **CAPITULO I: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

## **1.1 Descripción del tema**

Actualmente, la ciudad de Santa Ana es uno de los departamentos más sucios de El Salvador<sup>1</sup>, con botaderos a cielo abierto dispersos por la ciudad, problemas de inundaciones por atascamiento de tuberías por residuos sólidos, desbordamiento de quebradas por estar obstruidas por residuos y por la cultura de botar en cualquier sitio los generados por la población.

Este programa de manejo de residuos sólidos proponen una solución a la problemática del manejo inadecuado con aplicación únicamente para la facultad, siendo inicio para que los futuros profesionales de la comunidad universitaria expandan la cultura de clasificación, separación, reciclaje, compostaje y reutilización de residuos al medio en el que se desarrollen tanto social, económico, político y productivo del país.

Un programa de manejo de residuos sólidos es un documento en el cual se especifican los pasos para poder dar un tratamiento adecuado a los residuos desde su generación, almacenamiento, transporte, centro de acopio y disposición final, que para este caso viene siendo la entrega al camión recolector, basado en los resultados y lineamientos que exige la norma ISO 14001-2015, ya que esta cubre aspectos del medio ambiente, estandarizando internacionalmente la gestión ambiental.

## **1.2 Antecedentes**

### **1.2.1 Antecedentes manejo de residuos sólidos en el salvador**

La problemática que se genera con el manejo inadecuado de residuos sólidos es abordada con la creación de la Comisión Presidencial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos en el

---

<sup>1</sup>Lima, Iris. (2015). Problemática de basura en Santa Ana. 2017, de Elsalvador.com Sitio web: <http://www.elsalvador.com/noticias/nacional/168242/sigue-problematika-de-basura-en-santa-ana/>

año 2009 y con el Programa Nacional en cumplimiento al Art. 52 de la Ley de Medio Ambiente a través de tres planes<sup>2</sup>:

1. El Plan de Mejoramiento: Orientado a ampliar la capacidad instalada del país, a través de la construcción de tres nuevos rellenos sanitarios y la organización de una red de más de 30 plantas de compostaje a escala municipal;
2. El Plan de Recuperación: Enfocado en el fortalecimiento de la separación de residuos en el sitio de generación (hogares, industrias, comercio, etc.), la formalización de los sistemas de recolección selectiva y el establecimiento de sistemas de aprovechamiento de residuos.
3. El Plan de Sensibilización: Que establece las acciones de educación y sensibilización que permitan el cambio de hábitos y prácticas de la población respecto al manejo de residuos.

En la página web oficial del MARN se encuentra el detalle de una serie de lineamientos guías desarrollados para la orientación en cuanto al manejo de residuos en todos los niveles, desde la separación en el origen, la instalación y funcionamiento de centros de acopio, el manejo adecuado de los residuos de aparatos electrónicos y eléctricos así como guías ciudadanas para el manejo de residuos peligrosos.

En la actualidad el MARN está trabajando en una propuesta de Ley General de Residuos que permitirá regular la gestión de los residuos y propiciar el desarrollo sustentable mediante la prevención en la generación de todo tipo de residuos, prevenir la contaminación, así como reducir y prevenir los efectos al cambio climático. Es así como nacen los programas de reciclaje y dentro de estos se encuentra el “Estudio sobre el mercado potencial del Reciclaje en El Salvador”<sup>3</sup>, que contiene de forma sistematizada la información sobre el mercado del reciclaje, de tal manera que se puede identificar como opera dicho mercado en El Salvador así como obtener información sobre volúmenes y tipos de residuos sólidos que se están reciclando,

---

<sup>2</sup>Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). Residuos sólidos. 2018, de Gobierno de El Salvador Sitio web: <http://www.marn.gob.sv/residuos-solidos/>

<sup>3</sup>Meléndez, Carlos Eduardo. (2016). Estudio sobre el mercado potencial sobre el reciclaje en El Salvador. Proyecto fortalecimiento de la gestión ambiental en El Salvador SLV/B7- 3100/98/0232 UE-GOES, Informe final.

así como el uso que tendrán después del reciclaje, las cantidades destinadas al exterior y al mercado nacional.

### **1.2.2 Antecedentes de la universidad de el salvador**

La Universidad de El Salvador fue fundada el 16 de febrero de 1841. El decreto respectivo fue emitido por la Asamblea Constituyente, que recién se había instalado. Fue firmado por Juan José Guzmán, diputado presidencial, y los diputados secretarios Leocadio Romero y Manuel Barberena.

La orden de ejecución fue firmada por Juan Nepomuceno Fernández Lindo y Zelaya, quien gobernó el país en su carácter de jefe provisorio de Estado, del 7 de enero de 1841 al 1 de febrero de 1842.

La ejecución del decreto de fundación corrió a cargo del jefe de sección encargado del Ministerio de Relaciones y Gobernación, quien dispuso su impresión, publicación y circulación. La UES inició sus actividades hasta 1843, impartiendo matemáticas puras, lógica, moral, metafísica y física general. En 1880 se subdividió en facultades, algunas de las cuales desaparecieron tiempo después, mientras que otras nuevas fueron creadas. Es el primero y más grande centro de estudios superiores de la República de El Salvador. También es la única universidad pública del país. Ciudad Universitaria, su campus central, está ubicado en la ciudad de San Salvador; también cuenta con sedes en las ciudades de Santa Ana, San Miguel y San Vicente. Ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad salvadoreña sobre los ámbitos educativo, social, económico y político. Anualmente la UES hace pública una convocatoria nacional de ingreso universitario en los distintos medios de comunicación, en esta se especifican los pasos a seguir, las sedes, advertencias y recomendaciones del proceso de selección. Los aspirantes a nuevo ingreso deben someterse al examen general de admisión donde se evalúan las materias básicas (Matemáticas y Álgebra, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Lenguaje y Literatura). En 2013, según los datos basados en el número de estudiantes matriculados en el Alma Máter, se contabilizaron 56,267 estudiantes.

### **1.2.3 Antecedentes de la facultad multidisciplinaria de occidente**

La Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador es la primera y, por tanto, la más antigua de las facultades descentralizadas de la UES. Tiene su sede en la ciudad de Santa Ana. Es el principal centro de estudios superiores de la zona occidental de El Salvador. Para el año 2016 cuenta con 8,913 alumnos inscritos en las diferentes carreras que se brindan en la misma.

En el año de 1963, por iniciativa de la Sociedad de Abogados de Occidente, se solicitó al Rector de la UES, Dr. Fabio Castillo Figueroa, la fundación de un centro regional de estudios superiores en Santa Ana, la ciudad más poblada de la zona occidental de El Salvador, con el fin de atender a la numerosa población estudiantil de los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate.

El 16 de julio de 1965, el Consejo Superior Universitario de la UES, autoriza la creación del Centro Universitario de Occidente, con sede en Santa Ana. Las clases se iniciaron en mayo de 1966. Al principio sólo se impartieron las áreas comunes, pero en 1971 se empezaron a impartir carreras completas.

El Centro Universitario de Occidente también sufrió la represión de la que fue víctima la generalidad de la UES, siendo clausurado y ocupado militarmente entre 1972 y 1973 y nuevamente en 1980. Tras la reapertura en 1983, hubo un período de decadencia por la coyuntura política que vivía El Salvador.

El 4 de junio de 1992, el Centro Universitario de Occidente se transforma en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

### **1.2.4 Antecedentes manejo de residuos sólidos en la facultad multidisciplinaria de occidente**

Actualmente la FMOcc cuenta con un manejo inadecuado de residuos sólidos, iniciando desde la generación de los residuos, ya que a pesar de que la facultad cuenta con depósitos para clasificar y separar los residuos por tipo, estos no son clasificados y en los depósitos podemos encontrar de todo tipo de desecho común que se genera en la facultad, por lo que no se clasifican y estos son transportados hasta su punto de acopio para ser recogidos por el camión

recolector de la basura, además podemos encontrar residuos en lugares no aptos quedando clara la poca o nula educación ambiental que tienen los alumnos y la comunidad universitaria de la facultad: Una vez llevados a su disposición final estos residuos sin clasificar, son depositados en dos contenedores que no cuentan con control de lixiviados, ya que están a la intemperie en la entrada de la finca de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, expuestos a la lluvia y animales de la finca, abonando al crecimiento de vectores.

### **1.3 Planteamiento del problema**

Actualmente, la ciudad de Santa Ana es uno de los departamentos con más desorden en materia de basura en El Salvador, con botaderos a cielo abierto dispersos por la ciudad, problemas de inundaciones por atascamiento de tuberías por residuos sólidos, desbordamiento de quebradas por estar obstruidas de residuos y por la mala cultura de botar en cualquier sitio los residuos generados por la población.

#### **1.3.1 Descripción del problema**

Los residuos sólidos son unos de los más grandes problemas que se tienen en la sociedad, la mala disposición de los residuos genera deterioro del medio ambiente, originando una problemática ambiental.

La Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador presenta problemas relacionados con el manejo inadecuado de residuos sólidos, empezando con la separación o clasificación de residuos, a pesar de que la facultad cuenta con depósitos para su clasificación, es común encontrar residuos ordinarios como papel y cartón con residuos orgánicos, o con plásticos, entre otros tipos de residuos. Los recipientes se encuentran en pasillos y áreas comunes, muchos de ellos expuestos al intemperismo, animales y comunidad universitaria.

Todos los residuos son transportados hasta el sitio de disposición que está ubicado en la entrada a la finca, atrás de los edificios de medicina y post-gradados, de la facultad Multidisciplinaria de Occidente; este centro de acopio está a la intemperie, no cuenta con manejo de lixiviados, y se percibe mal olor en los alrededores el cual es muy fácilmente perceptible en las aulas del edificio de post-grado, constituyendo una fuente de riesgo ambiental y de la salud al favorecer el crecimiento de vectores que encuentran en la basura un

hábitat ideal los cuales son causantes de muchas enfermedades. Además, el centro de acopio o sitio de disposición no posee depósitos para la separación de los residuos que se pudieran clasificar en el proceso de recolección y transporte. Abona a esto, el camión de recolección de basura entra a la facultad, derramando lixiviados por la vía de acceso que lleva a la entrada de la finca con el propósito de recoger todos los residuos. A continuación, se muestra una fotografía del centro de acopio de los residuos generados en la FMOcc (Imagen 1.1) y fotografías de algunos depósitos de clasificación que son mal utilizados por la comunidad universitaria (Imagen 1.2).



*Imagen 1.1 Centro de acopio de residuos sólidos en la FMOcc.*



*Imagen 1.2 Recipientes de residuos sólidos utilizados para la recolección y clasificación de los mismos en la FMOcc.*



*Imagen 1.3 Residuos fuera de recipientes, dispersos dentro del campus universitario.*

Como se observa en la figura 1.2, pese que, en las instalaciones de la Facultad Multidisciplinarias de Occidente, existen recipientes donde se podría realizar la clasificación de los residuos sólidos; la comunidad Universitaria, empleados entre otros que hacen uso de tales recipientes, no depositan clasificadamente sus residuos.

Ante tal problemática, se han planteado las siguientes interrogantes: ¿Es posible realizar un plan de manejo de residuos sólidos para la Facultad Multidisciplinaria de Occidente?, ¿Qué tipo de residuos se puede reciclar en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente?, ¿Qué medidas ambientales se pueden tomar para que pueda llevarse a cabo un plan de manejo de residuos sólidos?

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Elaborar un programa para el manejo de los residuos sólidos en La Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico sobre el actual manejo de residuos sólidos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador.
- Identificar la cantidad, el tipo, el almacenamiento, la recolección, el transporte interno y disposición final de los residuos de la FMOcc.
- Realizar un diagnóstico económico sobre el aprovechamiento de los residuos sólidos con actividades como el reciclaje.
- Elaborar un Sistema de Gestión de Residuos sólidos bajo los lineamientos de la norma ISO 14001-2015.

## **1.5 Alcances globales**

A través de esta propuesta se pretende crear un programa la cual pueda servir como guía para poder controlar la generación de residuos sólidos desde su origen, disminuyendo la cantidad de residuos que se generan, por medio de la creación de conciencia en la comunidad universitaria mediante afiches de educación ambiental para que desde que se producen los residuos, estos sean separados y clasificados, transportados y almacenados temporalmente por tipo, a su centro de acopio, reciclar los residuos que lo ameriten y finalmente entregar al camión recolector únicamente los residuos que no son reciclables ni aprovechables.

Para poder crear el documento se deben de realizar las siguientes acciones:

- Contabilizar pesos y volúmenes de los diferentes residuos que se generan dentro del campus universitario, ya que se pretende con estos datos hacer un diseño del área física para el centro temporal de acopio y una evaluación económica del aprovechamiento del reciclaje.

- Tomar como base la norma ISO 14001:2015 para la elaboración del Sistema de Gestión enfocado específicamente al aspecto ambiental de los residuos sólidos.

## **1.6 Limitantes**

- El diagnóstico que se realizó en la Facultad es de forma visual y estadístico muestreado una semana.
- Este estudio se limitó a ver únicamente la problemática del manejo del aspecto ambiental de los residuos sólidos.
- Enfocado a un sistema de tratamiento de “recuperación” que incluye reutilización y reciclaje, dejando fuera residuos electrónicos, industriales y peligrosos.
- No se cuentan con estudios previos o con antecedentes de una investigación similar con respecto al manejo de residuos sólidos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, por lo cual no se realizó comparativas relativas a la variación en generación de residuos, tratamiento, carga contaminante y otros.
- La investigación y toma de muestras se realizó en el mes de junio de 2018, por lo cual en otra época en que no se estudie dicho factor, no se podrán tomar en cuenta las variaciones de los resultados en las pruebas; por motivo de factores climáticos, mayor o menor número de estudiantes, entre otros.

## **1.7 Justificación**

La propuesta de elaboración de un programa de manejo de residuos sólidos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, es la respuesta a la necesidad de proteger la salud de la comunidad universitaria, ya que, un inadecuado manejo de los residuos sólidos conlleva a la generación de problemas como malos olores, un entorno visualmente desagradable, hábitat apto para la proliferación de vectores que pueden producir enfermedades, entre otros, siendo estos el origen de un problema de salud pública si no se toman medidas correctivas a tiempo.

En la Universidad se genera una variedad de residuos, desde los ordinarios, reciclables hasta los especiales por el área de ciencias de la salud, por lo que es necesario un programa de manejo de residuos sólidos que guíe la manera más adecuada de realizar su tratamiento.

La elaboración de un programa de manejo de residuos sólidos en la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, permite en primera instancia desarrollar una conciencia y sensibilización ante problemática del manejo inadecuado de los residuos; situación que se vive actualmente a nivel mundial, pero para poder conocer de fondo la situación, se maneja una táctica que permite planear, implementar y evaluar las condiciones actuales de la Facultad con respecto a los residuos sólidos y formular estrategias que lleven a la facultad a tener una gestión adecuada de los componentes que integran un programa de manejo de los residuos sólidos.

Además, este programa de manejo de residuos sólidos, da la posibilidad de controlar la generación desde la fuente, con la ventaja de aumentar el aprovechamiento de algunos de los residuos que se generan en la Facultad pudiendo obtener beneficio económico de las actividades como el reciclaje que sería destinado en pro de la continuidad de la gestión ambiental para que este sea autosostenible y sustentable.

Por último, pero no menos importante, contribuir a la concientización de los futuros profesionales que serán el motor del país y que podrán expandir la cultura de separación y clasificación de residuos sólidos al entorno social, económico y productivo en el que se desarrollen.

# CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

## 2.1 Geográfica del sitio de estudio

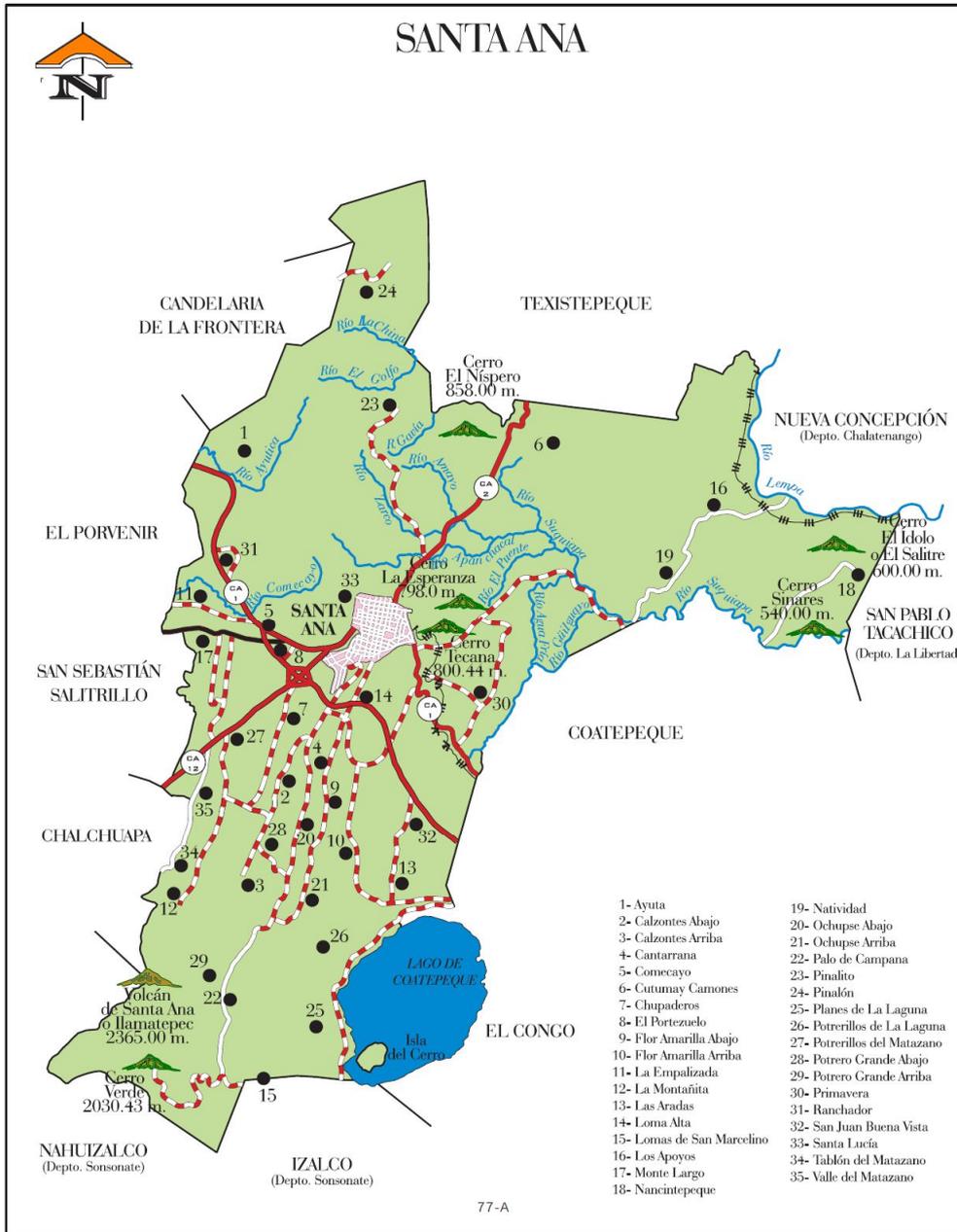


Imagen 2.1: Mapa del Municipio de Santa Ana. Fuente: Monografías Santa Ana, Centro Nacional de Registros.

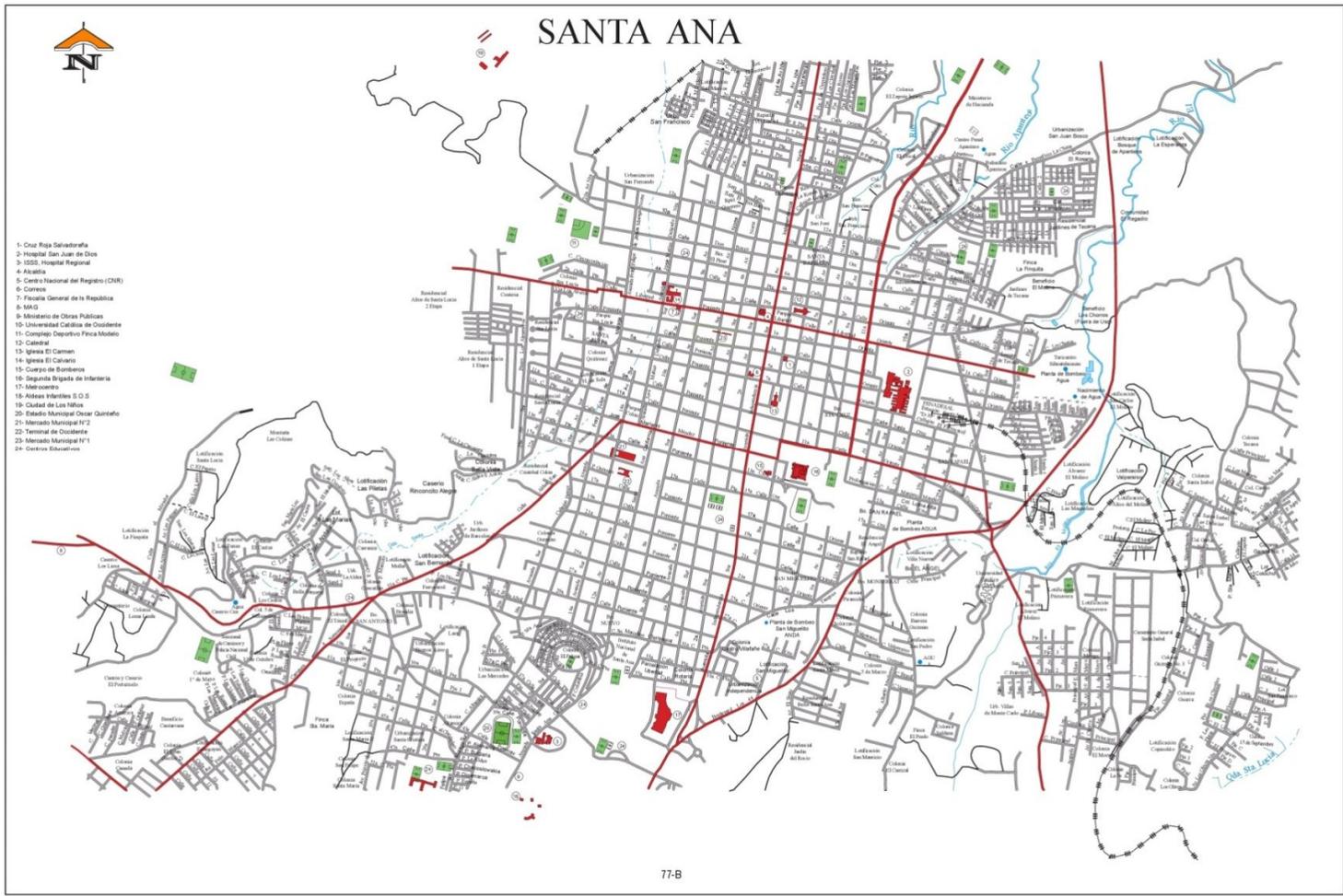


Imagen 2.2: Ciudad de Santa Ana. Fuente: Monografías de Santa Ana, Centro Nacional de Registros.

### **2.1.1 Ubicación geográfica**

Municipio del departamento de Santa Ana. Está limitado por los siguientes municipios: al norte, por Texistepeque y Nueva Concepción (departamento de Chalatenango); al este, por San Pablo Tacachico (departamento de La Libertad), Coatepeque y El Congo; al sur, por Izalco (departamento de Sonsonate); y al oeste, por Chalchuapa, San Sebastián Salitrillo, El Porvenir y Candelaria de La Frontera. Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas siguientes: 14° 07' 57" LN (extremo septentrional) y 13° 48' 20" LN (extremo meridional); 89° 23' 00" LWG (extremo oriental) y 89° 38' 27" LWG (extremo occidental)<sup>4</sup>.

### **2.1.2 Hidrografía**

Riegan el municipio los ríos: Lempa, Comecayo, El Molino, Piedra Rajada o Curtidero, Agua Fría, Chigüillo, Apanchacal o El Sauce, Zarco, Amayo, Vertiente, Suquiapa, Apanteos, El Golfo, La Gavía, Sitio Viejo o Los Giles, Güilguayo, El Pital, PETesca y La China. Entre las quebradas están: Barranca, El Garrobo, Las Minas, El Javillal, La Bolsona, El Olvido, La Escuela, El Mezcal, El Jobo, El Tempisque o El Doce, Los Alpes, San Martín, La Barranca, De Ceniza, La Pilona, Las Pilas, El Huerto o Las Manitas, De Agua, Las Piletas, El Ciprés, Chigüillo, De Maquén, El Zapote, El Charcón, Seca, Masacúa, Las Palomas, El Carmen, El Incienso o Los Micos, Del Pinar, Valle Nuevo, El Ranchador, La Semita, La Bolsa, Ayutica, El Cerro, Monte Hondo, El Remance, Cucaguayo, Calle Ancha, Las Mesas, El Salto, Presto Se Seca, La Chamula, Los Rincones, El Pital, El Juidero, El Incienso, El Pito, El Ojushtal, Las Marías, El Sauce, La Canoa, El Cachinflín, Del Muerto, El Amatón, Chapina y De Agua. Al sur del municipio de Santa Ana, se encuentra el lago de Coatepeque, que es compartido con el municipio de El Congo.<sup>5</sup>

#### **2.1.2.1 Ríos Principales**

Lempa. El tramo que corresponde al municipio es de 10.5 kilómetros de largo; sirve de límite municipal con Nueva Concepción, departamento de Chalatenango.

---

<sup>4</sup> Monografías Santa Ana, Centro Nacional de Registros, Pág 78

<sup>5</sup> Monografías Santa Ana, Centro Nacional de Registros, Pág 83

Suquiapa. Se forma a 5.0 kilómetros al noreste de la ciudad de Santa Ana, de la confluencia de los ríos Zarco y Apanchacal; además sirve de límite con el municipio de Coatepeque. Su longitud dentro del municipio es de 20.5 kilómetros.

Apanchacal o Sauce. Nace a 2.6 kilómetros al norte de la ciudad de Santa Ana, de la confluencia de los ríos Apanteos y Sucio. Su longitud dentro del municipio es de 5.5 kilómetros.

### **2.1.3 Orografía**

Las elevaciones más importantes lo representan: al sur, el volcán de Santa Ana o Ilamatepec, que juntamente con los cerros: Pacho, De Afate, El Pajal, Guacamayero y Mascarón; forman parte de la Sierra Apaneca-Ilamatepec. En las faldas del volcán de Santa Ana y hacia el centro del municipio, se localiza una planicie en la que se encuentra la ciudad; al norte de ésta se forman pequeñas configuraciones orográficas entre las que destacan los siguientes cerros: Dormidos, San Juan, El Pinar, El Papal, Las Mesas, Cubilete, San Jacinto, Sandoval, Chaparrón, Pinalito, El Níspero, Sayunza, El Pinalón, La Estopacal, Tecomatán, Tabanco, Los Chivos, Santo Domingo, La Tortuga, De La Noria, Las Mesas, Coyote y La Chumela; las lomas: Del Follage, De Arequiapa, Monte Hondo, El Mineral, La Periquera, Cueva de León, El Rodeo, El Cachinflín o El Zope, El Tablón, El Mal Paso, El Milagro y El Mirador. Entre la ciudad y el río Lempa se tienen los siguientes cerros: Tecana, La Esperanza, Peña Blanca, La Finca, De Camones, Los Cubiletes, Los Compadres, Las Delicias, El Sillón o El Sapo, El Jicote, El Salitre, El Gato, El Chile, El Zacamil, El Coyol, La Chapina, Moralitos, La Flor, El Copinol, De Sillares, Chata, Esquipulas, El Tembladero, La Botija, El Once, El Zope, El Sobaco, La Bolsa, Güiligüiste, El Barranco, De La Gloria, El Aguacatal y San Luis.<sup>6</sup>

#### **2.1.3.1 Cerros Principales Santa Ana o Ilamatepec.**

Volcán situado a 17.3 kilómetros al sur de la ciudad de Santa Ana, posee un amplio cráter con una pequeña laguna de aguas sulfurosas. Es el más elevado de la Sierra Apaneca-Ilamatepec y forma parte de la cadena costera. Su elevación es de 2,365.0 metros sobre el nivel del mar.

- El Níspero. Está situado a 7.4 kilómetros al norte de la ciudad de Santa Ana. Su elevación es de 858.0 metros sobre el nivel del mar.

---

<sup>6</sup> Monografías Santa Ana, Centro Nacional de Registros, Pág 83

- San Jacinto. Está situado a 8.5 kilómetros al norte de la ciudad de Santa Ana. Su elevación es de 668.0 metros sobre el nivel del mar
- La Tortuga. Está situado a 4.5 kilómetros al norte de la ciudad de Santa Ana. Su elevación es de 1,010.0 metros sobre el nivel del mar.
- El Pinar o Santa Adela. Está situado a 5.4 kilómetros al norte de la ciudad de Santa Ana. Su elevación es de 1,050.0 metros sobre el nivel del mar.
- Tecana. Está situado a 2.0 kilómetros al este de la ciudad de Santa Ana. Su elevación es de 800.0 metros sobre el nivel del mar.
- La Esperanza. Está situado a 3.3 kilómetros al este de la ciudad de Santa Ana. Su elevación es de 798.0 metros sobre el nivel del mar.

#### **2.1.4 Características Municipio de Santa Ana: Clima, Flora, Rocas, Dimensiones, Suelo y Población.<sup>7</sup>**

El municipio de Santa posee un clima fresco y agradable, pertenece al tipo de tierra templada y tierra fría. El monto pluvial anual oscila entre 1,400 y 2,000 milímetros. Además tiene una vegetación constituida por bosque húmedo subtropical fresco, bosque muy húmedo montano bajo y bosque muy húmedo subtropical. El área del municipio es de 400.1 kilómetros cuadrados, lo que representa un 19.8 por ciento del área total del departamento.

En cuanto a las rocas del municipio, abundan los materiales piroclásticos, los sedimentos volcánicos detríticos con materiales piroclásticos y corrientes de lava intercaladas, con intercalaciones de material piroclástico y lava andesítica. Dentro de los diferentes tipos de suelo que existen son:

- i) Latosoles Arcillo Rojizos, con cenizas volcánicas profundas en terreno ondulado, a fuertemente alomado;
- ii) Grumosoles, Litosoles y Latosoles Arcillo Rojizos, en valles interiores y planicies costeras con cierta disección;
- iii) Litosoles y Regosoles, en terreno ondulado, a montañoso muy accidentado.

---

<sup>7</sup> Monografías Santa Ana, Centro Nacional de Registros, Pág 86

En cuanto a la población que tiene registrada el censo que data del año 1930 hasta el censo reportado en el año 1992, el crecimiento de la población urbana y rural se ha comportado de la siguiente manera:

- Urbana. Según el censo de 1930, la población registrada en el municipio fue de 18,443 hombres y 21,382 mujeres; en el año de 1950, el resultado fue de 23,756 hombres y 27,946 mujeres; para el año de 1961, se registraron 33,487 hombres y 39,352 mujeres; para 1971, se registraron 46,357 hombres y 52,076 mujeres y para 1992, el resultado fue de 65,488 hombres y 73,901 mujeres.
- Rural. El censo de 1930, reportó 18,367 hombres y 16,322 mujeres; el año de 1950, se reportaron 23,735 hombres y 21,791 mujeres; para 1961, el total de hombres fue de 25,008 y de mujeres 23,248; en 1971, se registraron 31,494 hombres y 30,455 mujeres; para el año de 1992 se reportaron 35,527 hombres y 36,054 mujeres, para el año 2007 se reportaron 250,969 hombres y 272,686 mujeres<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> DIGESTIC, Censo De Población y Vivienda 2007, Población por área y sexo.

### 2.1.5 Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente

La Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, se encuentra ubicada en el Municipio de Santa Ana sobre la Avenida Fray Felipe de Jesús Moraga, en una ubicación de 13°58'14.65''N 89°34'25.21''O.

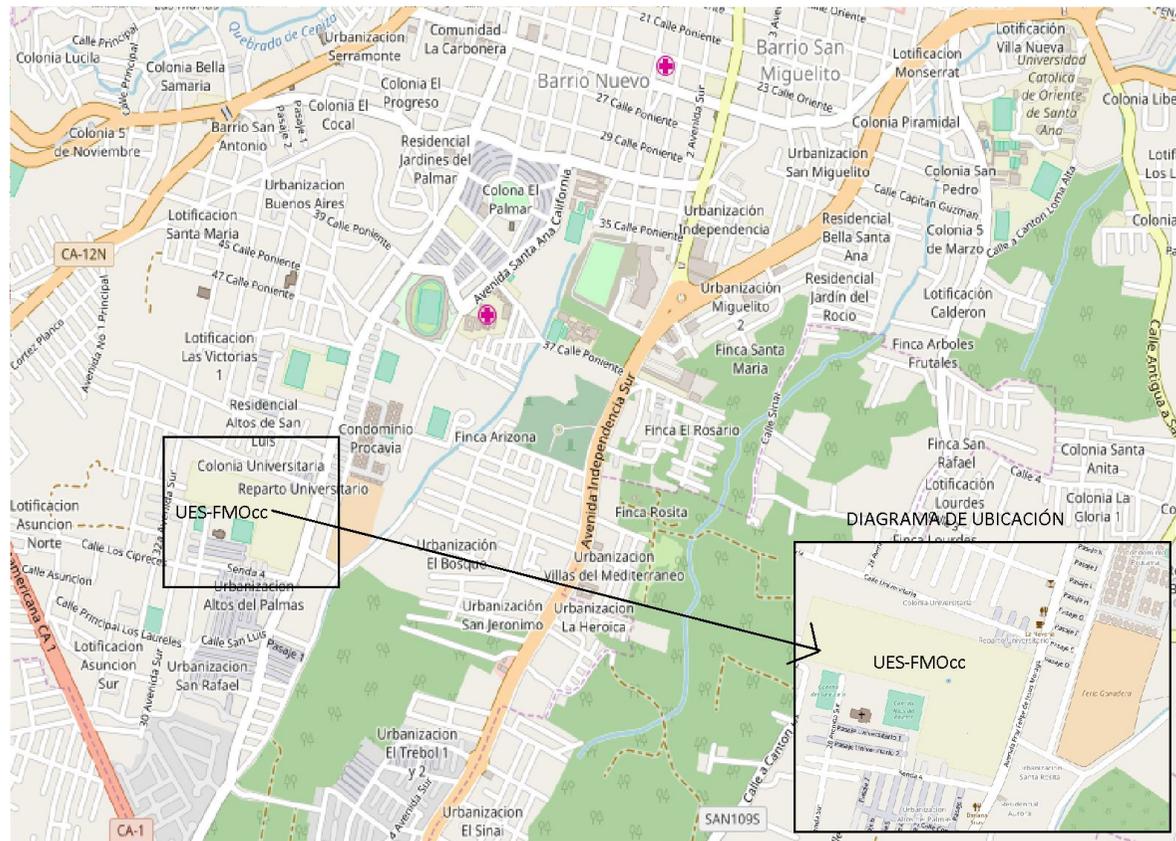


Imagen 2.3: Ubicación de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador en el Municipio de Santa Ana, fuente: Open Street Map

## 2.2 Situación Actual de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente

### 2.2.1 Organigrama de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente

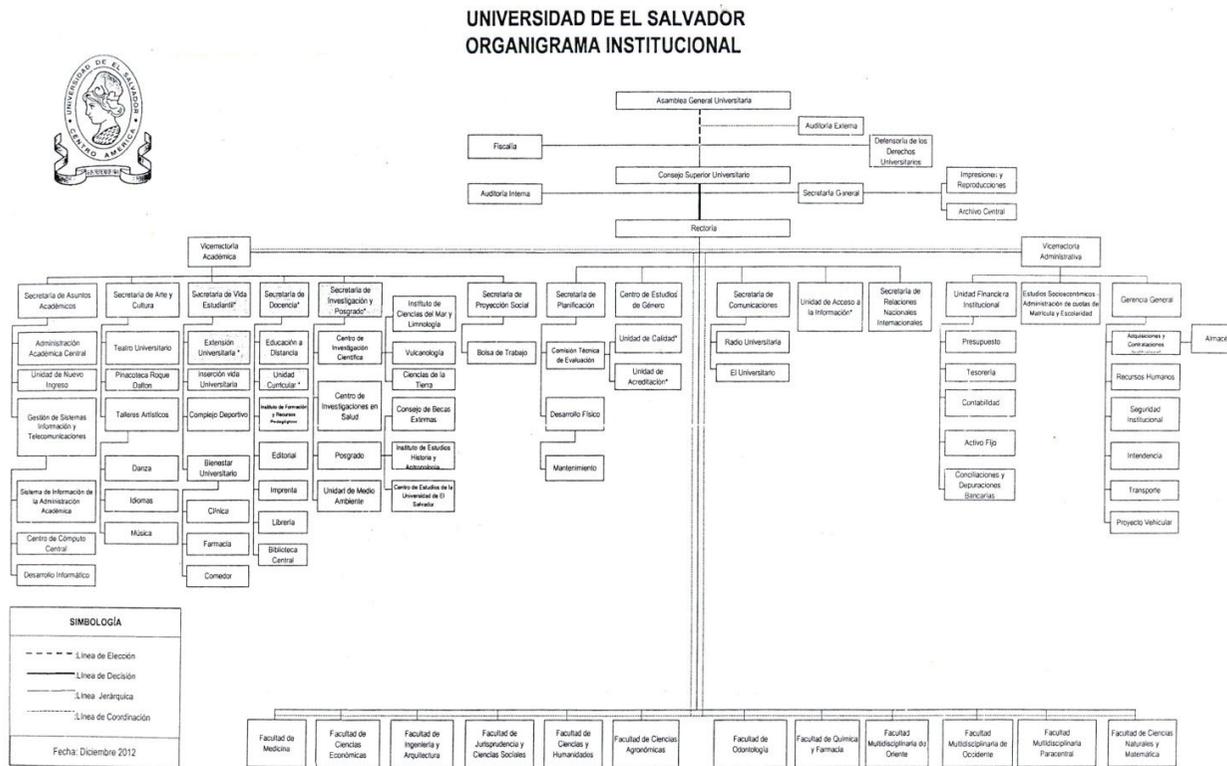


Imagen 2.4: Organigrama de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Fuente: Página web Oficial Universidad de El Salvador <http://www.ues.edu.sv>

## 2.2.2 Distribución de aulas y edificios

La Facultad Multidisciplinaria de Occidente, cuenta con los departamentos de medicina, ciencias jurídicas, ciencias sociales, filosofía y letras, idiomas, ciencias económicas, química, biología, física y matemática; además de la unidad de posgrados y la de jóvenes talento, todos distribuidos en el campus universitario como se muestra en la figura 2.5 a continuación.

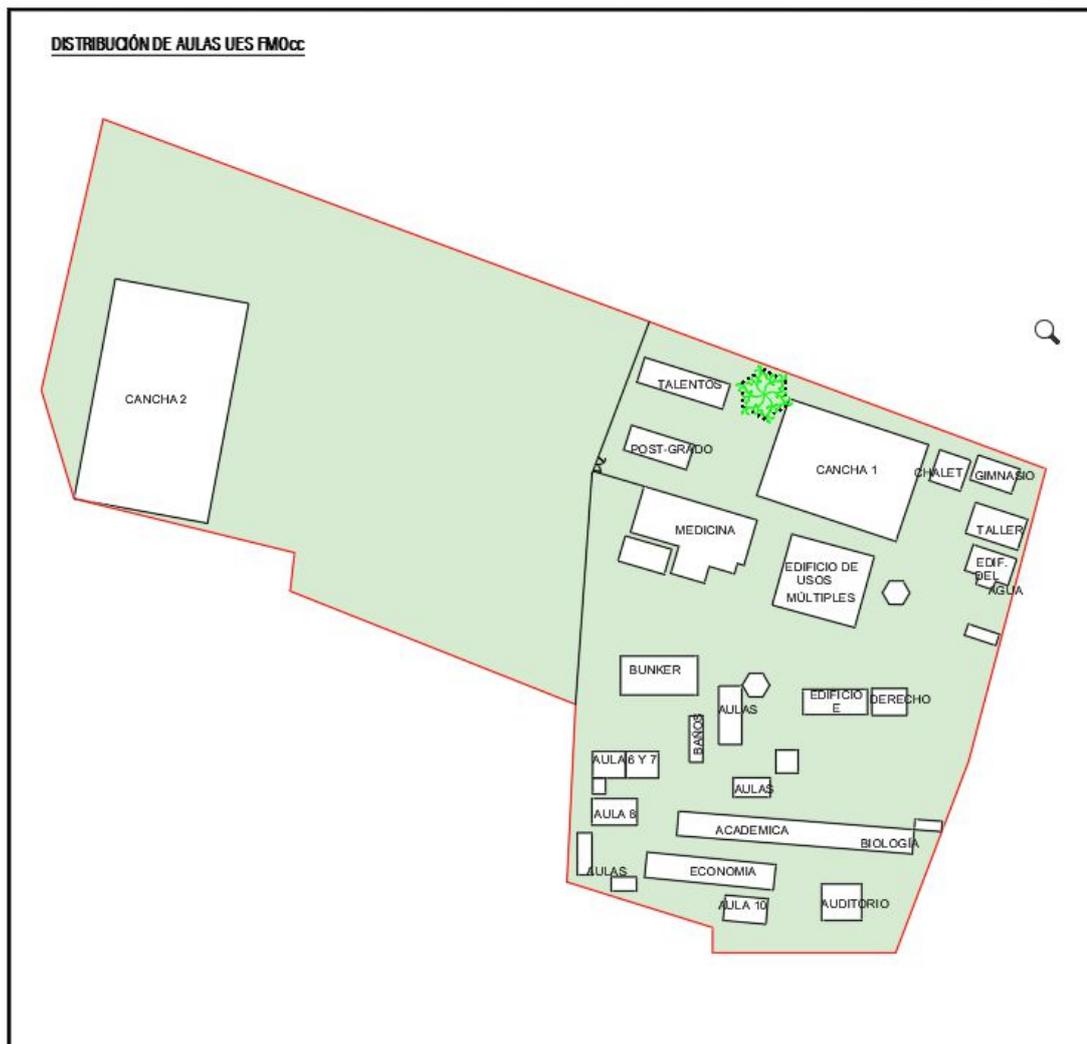


Imagen 2.5 Distribución de aulas de UES FMOcc. Fuente: propia

### 2.3 Descripción del proceso de recolección y disposición final de los residuos sólidos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador

El proceso de recolección y disposición final de los residuos sólidos que actualmente se está llevando a cabo en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador es como se muestra a continuación:

- Acopio de residuos: los alumnos, personal docente y administrativo de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente depositan sus residuos sólidos en depósitos distribuidos a lo largo de toda la Facultad, actualmente la facultad cuenta con 110 depósitos o basureros y dentro de ellos se encuentran contabilizados los puntos de acopio con clasificación los cuales no son utilizados de forma adecuada por la población universitaria.



*Imagen 2.6: depósito ubicado en el límite de la cancha de fútbol, se observa completamente lleno y con residuos en el suelo, además faltan dos depósitos según estructura. Fuente propia.*



*Imagen 2.7: depósitos ubicado frente a glorieta de la entrada vehicular de la Facultad, se observa que falta un depósito de acuerdo a la estructura. Fuente: propia*



*Imagen 2.8: depósitos de clasificación ubicados en las afueras del auditorio de la Facultad. Fuente: propia.*



*Imagen 2.9: utilización inadecuada de depósitos de clasificación. Fuente: propia*



*Imagen 2.10: utilización inadecuada de depósitos de clasificación. Fuente: propia*



*Imagen 2.11: utilización inadecuada de depósitos de clasificación. Fuente: propia*



*Imagen 2.12: utilización inadecuada de depósitos de clasificación. Fuente: propia*



*Imagen 2.13: depósitos de clasificación de residuos sólidos ubicados dentro del edificio de la biblioteca en el segundo nivel. Fuente: propia.*



*Imagen 2.14: residuos sólidos en área verde de la FMOcc. Fuente: propia*

- Recolección y traslado de residuos sólidos: los residuos acumulados en los depósitos son recolectados por el personal de limpieza de la Facultad, el cual traslada los residuos en bolsas negras sobre carretillas o son cargados por ellos mismos, hasta llegar al centro de acopio.



*Imagen 2.15: traslado de residuos sólidos al centro de acopio. Fuente: propia*



*Imagen 2.16: traslado de residuos sólidos al centro de acopio. Fuente: propia*

- Centro de acopio: el centro de acopio de la Facultad está compuesto por dos contenedores ubicados en la entrada de la finca de la Facultad, ahí se encuentran todos los residuos que se recolectan en todo el campus, además de ello no se tienen clasificados los residuos



*Imagen 2.17: centro de acopio de residuos sólidos de la FMOcc. Fuente: propia*



*Imagen 2.18: centro de acopio de residuos sólidos de la FMOcc. Fuente: propia*

- Disposición final: para darle disposición final a los residuos sólidos se realiza mediante la recolección por medio del camión de los residuos de la Alcaldía Municipal de Santa Ana, el cual ingresa al campus trasladándose hasta la entrada de la finca en donde se encuentra el centro de acopio, recolecta los residuos y posteriormente se retira de las instalaciones, en el trayecto que realiza va dejando a su paso lixiviados que lleva consigo el camión recolector sumado al mal olor.

## **2.4 Legislación Ambiental en El Salvador**

Según Forero (2009), la legislación ambiental es la más clara manifestación de la conciencia ambiental que puede tener una comunidad frente a la gran gama de problemáticas ambientales que acechan el bienestar y la conservación del ambiente en la actualidad; y con este fin en El Salvador se ha creado, normalizado y legislado una serie de acuerdos los cuales van orientados al medio ambiente y otros específicamente a residuos sólidos que se mencionarán a continuación:

### **2.4.1 Constitución Política De La República De El Salvador**

Creada mediante Decreto Constituyente No. 38, aprobada por la Asamblea Constituyente, el 15 de diciembre de 1983 y publicada en el Diario Oficial No. 234, Tomo 281, el 16 de diciembre de 1983, San Salvador, El Salvador<sup>9</sup>. Según el artículo 65 en la parte final del inciso primero de la Constitución establece que la salud de los habitantes de la República, constituye un bien público y la obligación del Estado de velar por su conservación y restauración. Es decir que el Estado tiene la obligación de cuidar y velar por el resguardo de un medio ambiente sano y garantizado para todos los habitantes del país, como también estos últimos se ven obligados por mandato constitucional del cuidado y mantenimiento de un medio ambiente sano en la medida de lo posible.

En el artículo 69 inc. 2, de la Constitución de la República, establece la obligación del Estado en relación al control de los productos alimenticios y condiciones ambientales que pueden afectar la salud y el bienestar, por lo que se establece el compromiso del Estado salvadoreño en lo

---

<sup>9</sup> CORTE SUPREMA DE JUSTICIA (CSJ). "Constitución Política de la Republica de El Salvador". <http://www.jurisprudencia.gob.sv/> 20 de septiembre de 2012.

referente al control de las condiciones ambientales, que en un momento pueden afectar o vulnerar la salud y la vida humana, en consecuencia, el bienestar de los habitantes del país. Por lo que también debe de tomarse en cuenta el control manejo y disposición final de la basura, es decir los residuos sólidos por ser estos un elemento contaminante de nocividad a la salud de la población. En el título V, de la Constitución de la República referente al orden económico en su artículo 117 Inciso primero: establece el deber del Estado de proteger los recursos naturales, como también Se declara de interés social la protección, Conservación aprovechamiento racional de los recursos naturales. Por ello, el Estado debe crear programas y políticas ambientales educativas dirigidas a la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales y el medio ambiente. Esta disposición Constitucional es de relevancia debido a que este es el asidero de toda la legislación secundaria que busca la protección y conservación ambiental en El Salvador.<sup>10</sup>

La importancia de la protección del medio ambiente es debido a que de ello depende el bienestar y las buenas condiciones de la vida, la persona humana, y en consecuencia los demás derechos individuales, lo que a su vez garantiza el derecho a la vida al que se refiere el artículo 2 de la misma.

Es por ello que la problemática que representan los residuos sólidos, en la conservación y protección del ambiente sano, y una mejor calidad de vida muestra la necesidad de implementación de una legislación pertinente, que venga a regular eficientemente el manejo y disposición de los residuos sólidos porque estos se vuelven nocivos a la salud y el bienestar de la población salvadoreña y a su vez pone en grave riesgo el derecho a la vida de los habitantes del país.

#### **2.4.2 En el ámbito de la legislación secundaria**

Existen una serie de leyes creadas que protegen y regulan de alguna manera el medio ambiente entre estas están:

---

<sup>10</sup> Constitución de la República, dada por Decreto Constituyente No. 38, publicado en el D.O. No. 234, Tomo 281 de fecha 16 de diciembre de 1983. Pag.52

#### **2.4.2.1 Ley Del Medio Ambiente**

La Ley del Medio Ambiental fue publicada en el Diario Oficial. No.79 tomo 339, del 4 de Mayo de 1998 y entro en vigencia ocho días después de su publicación en el Diario Oficial. Además en el artículo 1 de la Ley del Medio Ambiente, manifiesta que, “La presente ley tiene por objeto desarrollar las disposiciones de la Constitución de la República, que se refiere a la Protección, Conservación y Recuperación del Medio Ambiente, el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones; así como también, normar la gestión ambiental, pública y privada y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los Municipios y los habitantes en general; y asegurar la aplicación de los Tratados o Convenios Internacionales celebrados por El Salvador en esta materia.

Es por ello que el tema de los Residuos sólidos está dentro de uno de los objetivos que persigue la ley de medio ambiente, y además en nuestro país según la ley de medio ambiente se debe aplicar los Tratados y Convenios Internacionales en materia ambiental; como Convenio de Basilea, y el “Acuerdo Sobre Movimientos Transfronterizos de Residuos Peligrosos en la Región Centroamericana” el primero ratificado por la Asamblea Legislativa mediante Decreto N° 752 publicado en el Diario Oficial el 24 de Julio de 1991; el segundo fue suscrito por El Salvador en la XIII cumbre de presidentes Centroamericanos, celebrada en Panamá en diciembre de 1992. En el artículo 4 de la ley, se declara el interés social, para la protección y mejoramiento del medio ambiente.

En Donde las instituciones públicas o municipales, están obligadas a incluir, de forma prioritaria en todas sus acciones, planes y programas, el componente ambiental. Además en su Art. 5 indica conceptos sobre residuos sólidos e impacto ambiental La Ley en el Titulo II, capítulo I, Art. 6, “establece la creación del Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente (SINAMA), formado por el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, que será su coordinador, las unidades ambientales en cada Ministerio y las Instituciones Autónomas y Municipales” y que tienen como finalidad “establecer, poner en funcionamiento y mantener en las entidades e instituciones del sector publico los principios, normas, programación, dirección y coordinación de la gestión ambiental del Estado”.

En el Titulo III Capítulo I artículo 11 de la ley, se establecen los “Instrumentos de la Política del Medio Ambiente” entre los que se encuentran: el Ordenamiento Ambiental dentro de los Planes Nacionales o Regionales de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial, la evaluación

Ambiental, la Información Ambiental, la Participación de la población, los Programas de Incentivos y Desincentivos Ambientales, etc. En el Capítulo IV, acerca de los “Sistemas de Evaluación Ambiental”, destacan los alcances de los permisos ambientales, y de las actividades o proyectos que requieren de un estudio de impacto ambiental. Del cual en el artículo 21 de la ley, en los literales c, d, y l. se mencionan los oleoductos, gaseoductos, poliductos, carboductos, otras tuberías que transporten productos sólidos, líquidos o gases, y redes de alcantarillado, los sistemas de tratamiento, confinamiento y eliminación, instalaciones de almacenamiento y disposición final de residuos sólidos y residuos peligrosos; y los proyectos urbanísticos, construcciones, lotificaciones u obras que puedan causar impacto ambiental negativo.

La ley establece auditorias de Evaluación Ambiental para asegurar el cumplimiento del art. 27. La ley establece un seguimiento y control de las evaluaciones ambientales cuya función es del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el cual contara con el apoyo de las Unidades Ambientales, Art. 28 relacionado con el art. 7, donde establece su organización con personal propio y financiado con el presupuesto de las unidades primarias. Las Unidades Ambientales son estructuras especializadas, con funciones de supervisar, coordinar y dar seguimiento a las políticas, planes, programas, proyectos y acciones ambientales dentro de su institución y para velar por el cumplimiento de las normas ambientales por parte de la misma y asegurar la necesaria coordinación interinstitucional en la gestión ambiental, de acuerdo a las directrices emitidas por el Ministerio.

En el Título V Capítulo III “Prevención y Control de la Contaminación”, se establece la Protección del Suelo; en el artículo 50 de la ley, establece la prevención y control de la contaminación del suelo, la cual deberá de regirse por criterios como los son: que el Ministerio elaborará las directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo.

El Gobierno central y los Municipios en la formulación de los planes y programas de desarrollo y ordenamiento territorial estarán obligados a cumplir las directrices de zonificación al emitir los permisos y regulaciones para el establecimiento de industrias, comercios, vivienda y servicios, que impliquen riesgos a la salud, el bienestar humano o al medio ambiente, los habitantes deberán utilizar prácticas correctas en la generación, reutilización, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos domésticos, industriales y agrícolas; Esta ley en su Art. 52, referente a los Residuos sólidos, establece que “el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, promoverá en coordinación con el Ministerio de Salud Pública

y Asistencia Social, gobiernos locales y otras organizaciones de la sociedad civil y el sector empresarial un reglamento y programas de reducción reciclajes reutilización y adecuada disposición final de los residuos sólidos.

En el Capítulo V “Riesgos Ambientales y Materiales Peligrosos”, artículo 57 de la ley menciona la introducción, tránsito, distribución y almacenamiento de sustancias peligrosas, de la cual es el Ministerio quien deberá en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el Ministerio de Economía y el Consejo Superior de Salud Pública; establecer un reglamento especial, el cual regulará el procedimiento para esta materia (el cual es el Reglamento Especial Sobre el Manejo Integral de los Residuos Sólidos).

#### **2.4.2.2 El Reglamento General De La Ley Del Medio Ambiente**

Emitido por Decreto Legislativo número 17, de fecha 21 de marzo de 2000, publicado en el Diario Oficial número 63, Tomo 346, del 28 de marzo del mismo año. En el artículo 1, se especifica que el reglamento tiene por objeto, desarrollar las normas y preceptos contenidos en la ley de Medio Ambiente, la cual se adhiere como su instrumento ejecutorio principal, tal como se puede observar en el artículo 18 del mismo cuerpo de ley, el cual establece los objetivos de evaluación del impacto ambiental, tal como lo determina la Ley de Medio Ambiente, en el Título IV, Capítulo único, Art.64; se establece que la contaminación no exceda los límites que pongan en riesgo la salud humana, o el funcionamiento de los ecosistemas.

Además, el Artículo 104, preestablece que el Ministerio en coordinación con los Consejos Municipales y las demás instituciones que tengan competencia sobre dichos recursos en lo que respecta a la protección y el uso de manglares, arrecifes y otros ecosistemas costeros marinos adoptarán como medida determinar la cantidad y calidad de las descargas de residuos sólidos y vertidos a los ríos y a otros ecosistemas costero marinos. Por otra parte, en cuanto al artículo 112 literal F de dicho reglamento, se establece como obligación al que se le adjudica el permiso ambiental, se le obliga al mismo a utilizar tecnología y procedimientos adecuados que prevengan y minimicen la generación de residuos sólidos y emisiones de gases.

#### **2.4.2.3 Código Municipal**

Emitido mediante Decreto Legislativo No. 274 publicado en el Diario Oficial No. 23, tomo 290, de fecha 5 de febrero de 1986. El Código Municipal, tiene como base Constitucional el Título VI relativo a los Órganos del Gobierno, Atribuciones y Competencias; Capítulo VI referente al Gobierno local, Sección Segunda, las Municipalidades y específicamente el inciso primero del artículo 203, en el que la Carta Magna prescribe que los municipios son autónomos y que se regirán por un Código Municipal, el cual establece principios generales para su organización y su funcionamiento y el ejercicio de sus facultades autónomas.

#### **2.4.2.4 Código De Salud**

Emitido mediante Decreto Legislativo No. 955 publicado en el Diario Oficial, número 86, tomo 299, de fecha 11 de mayo de 1988. Regula en el artículo 56 la competencia del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) por medio de sus organismos locales, como unidades de salud o departamentales, el desarrollo de programas de saneamiento ambiental encaminados a lograr para la colectividad, la eliminación de basura y otros residuos. Desarrolla además de forma restringida el problema de la basura y otros residuos en la sección diez del mismo código. También establece en el Título III el régimen sancionatorio. Por otra parte, en el mismo cuerpo normativo, establece en su al Art. 56 literal “c”, “ch”, “h”, e, “i”; que no es competencia única de la municipalidad sino también del Ministerio, la autorización para la ubicación de botaderos públicos de basura, el aseo de locales de uso público; el tratamiento de fuentes de infección y el manejo de los residuos a través del servicio público de aseo. Art. 74.

El artículo 77 del Código de Salud, “establece que los establecimientos que produzcan residuos que por su naturaleza o peligrosidad no debe entregarse al servicio público de aseo, debe establecer un sistema de tratamiento autorizado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social”. El Artículo 78 del Código de Salud, establece que “es el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social el que directamente o por medio de organismos competentes, debe tomar las medidas para proteger a la población de contaminación por humos, ruidos, y vibraciones, olores desagradables, gases tóxicos, pólvora y otros contaminantes atmosféricos”. Esta disposición es taxativa, y por ello restrictiva.

En la sección once de dicho cuerpo normativo se establece lo referente a Insectos Vectores, Roedores y otros Animales, es así como el Art. 79, establece que El Ministerio deberá dictar las medidas que correspondan para proteger a la población contra los insectos, roedores, perros u otros animales que pudieren transmitir enfermedades al ser humano o alterar su bienestar. Cuando se compruebe su peligrosidad, deberán ser retirados o eliminados por su poseedor o directamente por el Ministerio. Por otra parte, se establece en el Art. 80, que toda persona natural o jurídica que se dedique al control de insectos y roedores, deberá obtener el permiso de operación del Ministerio y éste controlará la adecuada aplicación de plaguicidas y las medidas de seguridad con la población.

#### **2.4.2.5 Reglamento Especial Sobre El Manejo Integral De Los Desechos Sólidos**

El presente Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos, Decreto Nº 42, Publicado en el Diario Oficial Nº 101, Tomo 347, del 1º de Julio del 2000. Dentro de sus considerandos establece que: I. El manejo y la disposición de los residuos sólidos constituyen uno de los principales objetivos ambientales nacionales, los que dañan la salud y causan problemas de contaminación, cuando no son confrontados con una política preventiva y global. II.

Que de conformidad al Art. 69, inciso segundo de la Constitución es atribución del Órgano Ejecutivo controlar las condiciones ambientales que puedan afectar la salud y el bienestar de la población; por lo que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en cumplimiento al Art. 52 de la Ley del Medio Ambiente, promoverá la coordinación con las instituciones competentes y otros sectores involucrados en la elaboración del Reglamento para el Manejo Integral de Residuos Sólidos., el cual según su artículo uno tiene por objeto y alcance “Regular el manejo de los residuos sólidos, domiciliar, de servicios o institucional; sean procedentes de la limpieza de áreas públicas o industriales similares a domiciliarios y de los sólidos que no sean peligrosos.

En cuanto a este instrumento jurídico el estado pretende a vigilar y regular las acciones sobre el manejo de residuos sólidos urbanos, a fin de lograr de la mejor forma menor afectación en la salud, el bienestar de la población y del medio ambiente.

El Título I, Capítulo Único en su art. 2, establece que las disposiciones de éste Reglamento serán de aplicación nacional y de cumplimiento obligatorio para las personas naturales o jurídicas. Así mismo en su art. 3, establece y desarrolla las definiciones, correspondientes y empleadas en el presente Reglamento que son los que constituyen y desarrollan los parámetros necesarios para la interpretación del mismo, sin perjuicio de los conceptos vertidos en la Ley del Medio Ambiente y Tratados Internacionales, referentes a la materia.

El título II del presente Reglamento desarrolla las funciones y responsabilidades del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), regulando en su art. 4 lit. a), que “será responsable el Ministerio para determinar los criterios de selección para los sitios establecido en la Ley, para todo plan, programa, obra o proyecto de manejo de residuos sólidos”; por lo tanto es responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), establecer criterio para la instalación permanente o provisional, en la cual se reciban residuos sólidos, de las unidades recolectoras de baja capacidad y que se transfieran procesen a unidades de mayor capacidad para su correspondiente traslado hasta el sitio de disposición final de los residuos sólidos. Así mismo al Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), le corresponde según el art. 19 de la Ley del Medio Ambiente, previa aprobación del estudio de impacto ambiental emitir el permiso ambiental para todo plan, programa, obra o proyecto del manejo de residuos sólidos.

El Reglamento en su Título III, desarrolla sobre el “Manejo Integral de los Residuos sólidos, municipales; en su art. 5, establecen criterios mínimos que se deben cumplir en los sitios de almacenamiento colectivo, temporal de residuos sólidos en las edificaciones habitables: a) Los sitios de almacenamiento temporal deberán permitir su fácil limpieza y acceso, b) Los sistemas de ventilación, suministro de aguas, drenaje y de control de incendios serán los adecuados, c) El diseño deberá contemplar la restricción al acceso de personas no autorizadas y de animales; y d) Los sitios serán diseñados para facilitar la reparación y la recuperación de materiales con potencial reciclable”. El sitio de almacenamiento temporal debe de cumplir con todos los criterios mínimos antes mencionados, por ser éste el lugar donde se depositan temporalmente los residuos, mientras no sean entregados al servicio de recolección para su posterior procesamiento, reutilización y disposición final.

El almacenamiento temporal, el Reglamento desarrolla en su art. 6 las disposiciones relativas a los contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos los cuales deberán

cumplir los siguientes requisitos mínimos: a) Estar adecuadamente ubicados y cubiertos, b) Tener adecuada capacidad para almacenar el volumen de residuos sólidos generados, c) Estar contruidos con material impermeable y con la resistencia necesaria, para el uso al cual está destinados, d) Tener un adecuado mantenimiento; e) Tener la identificación relativa al uso y tipos de residuos.

Los requisitos antes mencionados deben de cumplirse en su totalidad, por lo que estos contenedores son los recipientes en los cuales depositan los residuos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte. En cuanto a la recolección y transporte de los residuos sólidos, lo desarrolla en el Capítulo II, del referido reglamento, manifiesta “que se deben determinar las rutas, horarios y frecuencias de recolección” para que no exista un desorden en esta actividad, además esto genera promontorios de basura en las calles. Los Art. 8 y 9 del reglamento en comento, desarrollan las “condiciones que deben de contener los equipos de recolección y transporte de residuos sólidos, estos deberán ser apropiados al medio y a la actividad, estar debidamente identificado y deben encontrarse en condiciones mínimas de funcionamiento, llevar inscrito en lugar visible la magnitud de la tara”; es estrictamente necesario, que los equipos deben ir debidamente cubiertos para evitar la dispersión de los residuos sólidos.

Así mismo los equipos de transporte pesado de residuos sólidos, desde la estación de transferencia, en el caso que la hubiere, hacia el sitio de disposición deben estar debidamente identificados en su respectivo recorrido, se debe respetar ruta única y previamente establecida, la que no puede ser alterada sin autorización previa. El reglamento en mención establece lo referente a las Estaciones de Transferencia en su artículo 10, las cuales según el artículo 21 literal d) de la Ley de Medio Ambiente establece que estas estaciones de trasferencia deben contar con el Permiso ambiental respectivo otorgado por el Ministerio de medio Ambiente y Recursos naturales, entendiendo por PERMISO AMBIENTAL: al acto administrativo por medio del cual el Ministerio de acuerdo a la Ley de Medio Ambiente y su reglamento, a solicitud del titular de una actividad, obra o proyecto, autoriza a que éstas se realicen, sujetas al cumplimiento de las condiciones que este acto establezca considerándose los siguientes aspectos : a) Volumen de residuos sólidos, que requiere almacenamiento temporal; b) Localización o ubicación, especialmente por la cercanía con área residenciales; c) Orientación de los vientos predominantes; y d) Tiempo de almacenamiento de los residuos. En cuanto al

tratamiento y aprovechamiento de los residuos sólidos el reglamento denota en su artículo 11 que dicho tratamiento dependerá fundamentalmente de la naturaleza y la composición de los residuos, estableciendo los siguientes Sistemas de Tratamiento: a) Compostaje; b) Recuperación, que incluye la reutilización y el reciclaje; y c) Aquéllos específicos que prevengan y reduzcan el deterioro ambiental y que faciliten el manejo integral de los residuos.

El capítulo V y VI del reglamento en mención establece en sus artículos del 12 al 17, los métodos de disposición final de los residuos sólidos dentro de los cuales se menciona el Relleno Sanitario, los cuales, por su forma de operación, se clasifican en tres tipos: a) Relleno Sanitario Manual; b) Relleno Sanitario Mecanizado; y c) Relleno Sanitario Combinado o Mixto.

Los cuales únicamente se harán mención puesto que ya fueron tratados con anterioridad. En cuanto a la vigilancia de los rellenos sanitarios esta será realizada por medio de inspecciones que realizara el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de acuerdo al artículo 86 de la Ley de Medio Ambiente, así mismo el titular de acuerdo con el artículo 21 del reglamento debe presentar un informe anual de las operaciones que este realiza, el cual contendrá como mínimo: a) Promedio diario, semanal y mensual de ingreso de residuos sólidos, expresado en toneladas métricas; b) Registro de ingreso de vehículos de transporte de residuos sólidos, clasificándolos según su origen, peso y tipo de residuos; y c) Análisis de laboratorios, oficialmente acreditados, practicados a costo del titular, al afluente del sistema de tratamiento de lixiviados.

Este análisis incluirá, como mínimo, los parámetros siguientes DBO, DQO, pH, Sólidos Totales, Cr, Pb, Hg, Ni. De acuerdo al artículo 22. Las infracciones y sanciones cometidas en el presente reglamento serán sancionadas de acuerdo con el régimen establecido en la Ley de Medio Ambiente.

#### **2.4.2.6 Código Penal**

Aprobado por Decreto Legislativo número 1030, de fecha 26 de abril de 1997 y publicado en ese mismo año en el Diario Oficial número 105, tomo 335, el 10 de junio de 1997. El título X capítulo II establece los delitos relativos a la naturaleza y el medio ambiente. En el artículo 255, regula como delito lo relativo en cuanto a que el que provocare o realizare directa o indirectamente, emisiones, radiaciones o vertidos de cualquier naturaleza en el suelo,

atmósfera, aguas terrestres superficiales, subterráneas o marítimas, en contravención a las leyes y reglamentos respectivos y que pusiere en peligro grave la salud o calidad de vida de las personas o el equilibrio de los sistemas ecológicos o del medio ambiente, será sancionado con prisión de cuatro a ocho años.

- Contaminación ambiental agravada

En los casos del artículo anterior, la pena será de seis a diez años de prisión si el hecho se atribuyere a persona jurídica, pública o privada, que funcionare sin el correspondiente permiso ambiental o clandestinamente o haya desobedecido las disposiciones expresas de la autoridad ambiental para que corrigiere o suspendiere sus operaciones; hubiere aportado información falsa para obtener el permiso ambiental correspondiente o hubiere impedido u obstaculizado la inspección por la autoridad del medio ambiente. Art. 256.

- Infracción de reglas de seguridad

El que, en la fabricación, manipulación, transporte o tenencia de explosivos, sustancias inflamables o corrosivas, tóxicas y asfixiantes o de cualquier otra materia, aparatos o artificios que puedan ocasionar estragos, contraviniere las reglas de seguridad establecidas, poniendo en concreto peligro la vida, la integridad o la salud de las personas, será sancionado con prisión de uno a tres años y multa de treinta a cincuenta días, multa. Art. 267.

- Trafico de productos químicos y sustancias nocivas

El que hallándose autorizado para el tráfico de sustancias nocivas o productos químicos y farmacéuticos o de cualquier otra sustancia análoga, que pusieren en grave peligro la salud pública, los despachare o suministrare sin cumplir con las formalidades de seguridad previstas en las leyes y reglamentos respectivos, será sancionado con prisión de seis meses a dos años e inhabilitación para el ejercicio de la profesión u oficio por el mismo tiempo. Art. 272.

Envenenamiento, contaminación o adulteración de aguas y sustancias alimenticias. El que envenenare, contaminare o adulterare aguas o productos alimenticios, destinadas al uso público o al consumo de una colectividad de personas, será sancionado con prisión de tres a seis años. Art. 276.

#### **2.4.2.7 Ordenanza Sobre El Aseo De La Ciudad De Santa Ana**

En esta ordenanza se busca implementar disposiciones legales que contribuyan al logro de mantener y mejorar el aseo, ornato y limpieza de esta ciudad, así como de crear las condiciones de salubridad e higiene para propiciar un mejor nivel de vida de la población. <sup>11</sup>

Se define que cualquier establecimiento que, por la naturaleza de su actividad, produzca una gran cantidad de papeles u otros residuos, deberá tener recipientes adecuados para que el público deposite en ellos dichos desperdicios. Art 17.

En el Art. 20 aclara que municipalidad retirará la basura domiciliaria doméstica, entendiéndose por tal la que resulta de la permanencia de las personas en locales habitados, así como los residuos de la vida casera y los productos del aseo de los locales. También retirará los residuos provenientes de las actividades públicas, industriales, comerciales y agrícolas que no exceda de tres barriles de 55 galones de capacidad cada uno, excepto los materiales señalados en el Art. 23 de esta Ordenanza, que dice que no se deberá depositar en los recipientes, baldes o contenedores de basura, materiales peligrosos, sean éstos inflamables, explosivos, radioactivos, tóxicos, infecciosos, contaminados, corrosivos o cortantes, susceptibles de putrefacción o de producir olores desagradables.

Además, exige que la basura no podrá colocarse en recipientes que puedan desbordarse, ni botarse al suelo. Art 33.

## **2.5 Manejo de residuos sólidos y mercado de reciclaje en El Salvador**

### **2.5.1 Manejo de residuos sólidos**

El manejo de residuos sólidos es la gestión que se realiza para la recogida, transporte, tratamiento, reciclado y disposición final de los residuos generados por la actividad humana y así reducir los efectos que causan en el medio ambiente y en la salud humana.

De acuerdo a la Ley de Medio Ambiente (1998), el manejo de residuos sólidos de la nación estará liderado por el Programa Nacional para el Manejo de Integral de Residuos sólidos en

---

<sup>11</sup>Concejo Municipal de Santa Ana. (DO: 05/11/1990). Ordenanzas municipales. Decreto municipal (Tomo 307). Alcaldía Municipal de Santa Ana

coordinación con el Ministerio de Salud Pública, las municipalidades y el Ministerio de Medio Ambiente, establecido en el artículo 52.

### **2.5.2 Clasificación de residuos sólidos**

Se vive en un contexto en el que la producción de residuos se encuentra en continuo aumento y la actividad económica vinculada a ello alcanza cada vez más importancia, por lo que es de gran valor la toma de conciencia en cuanto a la clasificación de los residuos según su composición, y es que los residuos pueden ser utilizados como materia prima para crear otro producto o bien puede reutilizarse porque puede que no se haya terminado su vida útil, esta actividad ayuda a la reducción de los residuos, además previene el aumento de residuos, por ello conocer cómo se clasifican los residuos es de gran importancia.

Para poder tener prevención, minimización y gestión de los residuos es importante adoptar un conjunto de medidas:

- Medidas de prevención, estas medidas están basadas en el origen del residuo, antes de que el producto se convierta en un residuo es importante conocer el tipo de residuo en el que se convertirá y así evitar los impactos sobre el medio ambiente y la salud.
- Aporte de valor, mediante gestión y preparación para que el residuo pueda ser reutilizado, reciclado o tenga otra forma de valorización (material, energética, etc.)

Los residuos sólidos pueden ser clasificados según sea su composición, existen distintas clasificaciones en función de su origen, composición, peligrosidad. De acuerdo a ello se pueden clasificar así:

- Residuos domésticos: son los generados en el hogar, se consideran también domésticos los similares a los generados en servicios e industrias.
- Residuo comercial: son los generados en las actividades del comercio, en grandes o pequeñas cantidades, en los restaurantes, bares, oficinas, mercados y el resto de sector servicios.
- Residuos industriales: son los que resultan de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza, mantenimiento generado en la actividad industrial.

- Residuo peligroso: es el que presenta una o varias características de peligrosidad, así como los recipientes y envases que los hayan contenido<sup>12</sup>.

Además, los residuos se clasifican en:

- Residuo inerte: son los que no experimentan transformaciones físico-químicas o biológicas significativas
- Residuo no peligroso: son lo que no se encuentran catalogados como residuo peligroso.
- Residuo biodegradable: son los residuos de jardines, parques, alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva.

### **2.5.3 Reciclaje**

Los materiales con potencial reciclable son aquellos residuos que han sido recuperados y que por sus propiedades y características pueden convertirse en recurso a través del reprocesamiento para luego ser incorporados como materia prima en la fabricación de productos.<sup>13</sup>

El reciclaje es la actividad en la cual los residuos son utilizados como materia prima para la producción de nuevos productos, ayudando a que se disminuya la extracción de nueva materia prima y así disminuir el impacto ambiental y la contaminación que se genera en su extracción con la cual se disminuye la emisión de gases de efecto invernadero, de igual forma disminuye el uso de energía eléctrica y agua, además, el reciclaje ayuda a la disminución de residuos sólidos.

El reciclaje inicia desde el momento del nacimiento del residuo, para lo cual es necesario tener depósitos para cada tipo de residuo, estos depósitos deben estar debidamente identificados y rotulados, así al momento de desecharlo se hace en el depósito que corresponde.

Posteriormente a la separación por tipo, todos son desplazados hacia el punto de acopio en el cual, los residuos orgánicos son entregados al camión que lo transportará a su disposición final. Posteriormente los demás residuos separados y clasificados por tipo son transportados al reciclador final.

---

<sup>12</sup> Capítulo IV, Generación de desechos peligrosos, Desechos peligrosos, art. 23 de Reglamento Especial de Sustancias y Desechos peligrosos.

<sup>13</sup> C. Oferta y Demanda, Materiales reciclables, Estudio sobre mercado potencial del reciclaje en El Salvador, Informe Final (2006)

Dentro de los materiales reciclables que tienen demanda grande en el mercado del reciclaje (MINED, 2006, p.14) se utiliza la siguiente categorización:

- 1- Sin demanda
- 2- Poca demanda
- 3- Mediana demanda
- 4- Mucha demanda

## 2.6 Materiales y su importancia en el mercado de reciclaje

No.	Materiales con potencial de Reciclaje	Importancia por año		
		2003	2004	2005
1	Aceite vegetal	1	1	1
2	Aceites y lubricantes	2	3	3
3	Batería automotrices	2	3	3
4	Cartón	4	4	4
5	Cartuchos de tinta y tóner	1	3	3
6	Llantas	2	2	4
7	Materia orgánica	2	3	3
8	Materiales ferrosos (Hierro, Chatarra)	4	4	3
9	Materiales no ferrosos (Aluminio, Cobre y Bronce)	4	4	4
10	Papel	4	4	4
11	Poli carbonato (Pc)	4	4	3
12	Poli cloruro de vinilo (PVC)	4	4	3
13	Polietileno de alta densidad (Hdpe/Pead)	4	4	3
14	Polietileno de baja densidad (Ldpe/Peabd)	4	4	3
15	Polietileno Tereftalato (Pet)	2	3	4
16	Polipropileno (pp)	4	4	3
17	Textiles	2	3	3
18	Vidrio	2	1	1

*Tabla 2.1 Materiales y su importancia en el mercado de reciclaje*

Fuente: Estudio sobre mercado potencial del reciclaje en El Salvador, Informe Final (2006)

De acuerdo al cuadro anterior, el papel, cartón, plásticos y metales no ferrosos son de gran importancia, así mismo, sobresale para el año 2005 el Politereftalato de Etileno (PET) sobre el resto de plásticos con una mayor demanda.

También los materiales como las llantas, baterías automotrices, textiles, aceites y lubricantes se perfilan con gran potencial de aprovechamiento, para el caso del vidrio y la materia orgánica a pesar de tener magnificas propiedades para ser aprovechado son los que mantienen el perfil más bajo en la demanda nacional, debido a que hay baja demanda de productos terminados

que se fabrican con estos materiales, abonado también al poco interés de las empresas en trabajarlos debido a los altos costos de separación y transporte, así como la tecnología de transformación que se requiere.

## 2.6.1 Precios y Volúmenes de Compra y Venta

Los precios de los materiales reciclables para el año 2005 (MARN, 2006, p53) son los siguientes:

### 2.6.1.1 Volumen de materiales y precios de compra y venta de materiales mercado informal, año 2005 (Pepenadores)

Materiales con potencial de Reciclaje	Precio de compra (US \$/Lb)	Precio de venta (US \$/Lb)
Aceite vegetal	No aplica	No aplica
Aceites y lubricantes	No aplica	No aplica
Batería automotriz*	0.0	\$2.00
Cartón	0.0	0.1
Cartuchos de tinta y tóner*	0.0	2.00 a 3.00
Llantas*	No aplica	No aplica
Materia orgánica	No aplica	No aplica
Materiales ferrosos (Hierro, Chatarra)	0.30	0.45
Materiales no ferrosos (Aluminio)	0.40	0.45
Materiales no ferrosos (latas de Aluminio)	0.40	0.46
Materiales no ferrosos (Cobre)	1.00	1.50
Materiales no ferrosos (Bronce)	0.35	0.40
Papel	0.04	0.05
Poli carbonato (Pc)	0.07	0.08
Poli cloruro de vinilo (PVC)	0.03	0.06
Polietileno de alta densidad (Hdpe/Pead)	0.07	0.08
Polietileno de baja densidad (Ldpe/Pebd)	0.07	0.08
Polietileno Tereftalato (Pet)	0.06	0.07
Polipropileno (pp)	0.07	0.08
Textiles **	No aplica	No aplica
Vidrio de botella*	0.00	0.05
Vidrio de perfume*	0.00	1.14

Tabla 2.2 Precios de compra y venta de materiales en el mercado informal.

Fuente: Estudio sobre el mercado potencial de reciclaje en El Salvador 2006.

\*Unidad de medida: Unidad

\*\* Los textiles en el mercado informal son para reúso en artículos de limpieza o ropa, no tienen precio de reventa

**2.6.1.2 Volúmenes de materiales y precios de compra y venta de materiales mercados formal, año 2005.**

Intermediario mayorista, es el que capta de su propia recolección o de intermediarios minoristas y Pепенadores.

Materiales con potencial de Reciclaje	Precio de compra (US \$/Lb)	Precio de venta (US \$/Lb)
Aceite vegetal	N/D	N/D
Aceites y lubricantes	8.00	No aplica*
Batería automotriz**	2.00	3.00
Cartón	0.013	0.015
Cartuchos de tinta y tóner**	2.00 a 3.00	3.50 a 4.50
Llantas**	No aplica	No aplica
Materia orgánica	No aplica	No aplica
Materiales ferrosos (Hierro, Chatarra)	0.45	0.55
Materiales no ferrosos (Aluminio)	0.48	0.65
Materiales no ferrosos (latas de Aluminio)	0.50	0.60
Materiales no ferrosos (Cobre)	1.25	1.60
Materiales no ferrosos (Bronce)	0.52	0.80
Papel	0.04	0.05
Poli carbonato (Pc)	0.07	0.08
Poli cloruro de vinilo (PVC)	0.03	0.06
Polietileno de alta densidad (Hdpe/Pead)	0.07	0.08
Polietileno de baja densidad (Ldpe/Pebd)	0.07	0.08
Polietileno Tereftalato (Pet)	0.06	0.07
Polipropileno (pp)	0.07	0.08
Textiles **	N/D	0.18
Vidrio de botella*	0.08	No aplica
Vidrio de perfume	No aplica	No aplica

\*No es revendido ya que se utiliza para recuperación de energía

\*\*unidad de medida: unidad

N/D: No disponible

*Tabla 2.3 Materiales con potencial de reciclaje, precio de compra y precio de venta en el mercado formal..*

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social "Análisis Sectorial de Residuos Sólidos El Salvador, agosto de 1998 Pág. 90.

## 2.7 Generación de residuos sólidos

En El Salvador desde tiempo atrás se ha recurrido a métodos no convencionales de recolección con participación comunitaria. Estos métodos de recolección primaria sustituyen parte del equipo de recolección convencional, como carretas manuales o impulsadas por animales de carga.

Algo que ha puntualizado este problema de generación excesiva de residuos es el estilo de vida en El Salvador, ya que ha sido influenciado por fenómenos sociales que han modificado las percepciones sobre las necesidades cotidianas de la familia, el uso y distribución de los recursos y la de relación con el entorno.

La sociedad industrial ha conformado un nuevo estilo de vida que invade el hogar con una diversidad de productos y de residuos antes desconocidos, desarrollándose una conducta consumista. La industrialización guarda relación con la migración del campo a la ciudad. Ésta ha producido el crecimiento desordenado de los centros urbanos, y el traslape cultural entre la vida urbana y rural, pues los nuevos habitantes de las ciudades trasladan a ellas las costumbres del campo, aunque se hayan modificado los espacios de habitación, los ritmos de vida y las pautas de consumo. En el campo, el manejo de los residuos sólidos se reduce a la limpieza de las viviendas y sus alrededores, más cercanos, y la basura en mayor porcentaje de origen orgánico es enterrada o arrojada en la barranca más próxima. En las zonas urbanas marginales se producen las costumbres del campo con el agravante de la limitación de espacio. Los grupos que viven en las cercanías de ríos y quebradas reproducen exactamente los hábitos de las zonas rurales.<sup>14</sup>

A partir de 1970 han surgido en el país microempresas, la mayoría de carácter informal, como una alternativa de grupos dedicados a la recuperación y separación de materiales o pepenadores. Dichas empresas carecen de Constitución Legal e incluyen recogedores ambulantes, compradores, domiciliarios, recolectores de los servicios de aseo municipal y privados, pepenadores e intermediarios. Algunos de los grupos anteriores generan empleos a

---

<sup>14</sup> Citado por Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en "Análisis Sectorial de Residuos Sólidos El Salvador, agosto de 1998 Pág. 15

través de microempresas que generan recolección y transporte, recuperación y segregación de residuos sólidos.

En 1985 se elaboró un Plan Maestro de Residuos Sólidos tal como se expresa en el análisis sectorial de Residuos Sólidos, para el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS)<sup>15</sup>, incluyendo los Municipios de San Salvador, Mejicanos, Nueva San Salvador, Ayutuxtepeque, Soyapango, Ilopango, San Marcos Antiguo Cuscatlán, Cuscatancingo y Ciudad Delgado. Además, se adicionaron Apopa y Nejapa al grupo de municipios incluidos en el Plan Nacional. Se planteó por primera vez la creación de una empresa metropolitana independiente de las administraciones municipales coordinadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y dirigidas por un consejo metropolitano de alcaldes. Las actividades mencionadas no se pudieron financiar debido al terremoto de 1986. En 1993 se propuso un programa de manejo integral de residuos sólidos en 79 municipios de la República y la necesidad de una estación de transferencia para el AMSS, se establecieron \$24,559,543 a las necesidades financieras para la compra de terrenos para rellenos sanitarios, la estación de transferencia para el AMSS y equipo de recolección y disposición final. Este programa no se pudo financiar.<sup>16</sup>

En 1994 se realizó en El Salvador la Estrategia Nacional del Medio Ambiente con el objetivo de proponer soluciones a los principales problemas ambientales ocasionados por el desarrollo. Se prevé el establecimiento de un sistema de gestión ambiental que facilite el análisis de actividades de desarrollo considerando sus repercusiones ambientales y sobre la salud de la población. En relación con residuos sólidos las estrategias incluyen el incrementar la capacidad de los municipios para mejorar la recolección, disposición y reciclaje; promover la participación de la empresa privada en la adecuada gestión de residuos sólidos; establecer gradualmente sistemas tarifarios que cubran el costo del servicio y promover la educación comunitaria para el desarrollo sostenible. El Plan Nacional de Salud preparado por el MSPAS para el periodo 1994-1999 en el diagnóstico la problemática sanitaria de los residuos sólidos en el país y enfatiza que solamente el 48% de los municipios cuentan con servicio municipal de recolección de basuras y que además no se recoge aproximadamente el 50% de los residuos sólidos generados. Estos residuos se acumulan en las calles al aire libre y en basureros que no poseen sistemas de protección y tratamiento adecuados, así como en los márgenes de los ríos y quebradas. No

---

<sup>15</sup> *Ibíd.* Pág. 15

<sup>16</sup> *Ibíd.* Pág. 15.

existe adecuada separación de los residuos sólidos Hospitalarios. Se menciona también que en el área rural el problema es más evidente ya que en la mayoría de los casos los residuos se disponen en áreas aledañas a las viviendas. En lo referente a las políticas de salud, las estrategias generales y los programas de acción, el mismo documento incorpora el control sanitario de los residuos sólidos a nivel nacional.<sup>17</sup>

Según el análisis sectorial de 1998 las frecuencias de recolección son de 1 a dos días por semana en 75% de las zonas atendidas, El 25%, la frecuencia es de cada tres días por semana. Del 1 al 5% se atienden con frecuencia mayor a 3 días. La disposición final para 1998 ha sido la mayor deficiencia en todas las municipalidades con respecto a la recolección y transporte de los residuos sólidos, en ese mismo año de los 262 Municipios del país, solamente 132 contaban con un servicio organizado de recolección y transporte de la basura.

En términos de generación de residuos sólidos anuales a nivel nacional en 1993, fueron del orden de 990,931 Toneladas Métricas (TM), habiéndose incrementado a 1,214,551 TM en 1998, lo que representara un incremento del 22.6%, y para el 2003 fue 2,347,260TM.<sup>18</sup>

Solamente en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) en 1993, se generaron 375,871TM, lo que represento alrededor del 38% con respecto al total nacional anual. En 1998 la generación fue de 467,051 TM, lo que significa que hubo un incremento del 24%; en el año 2000 se generó 439,670 TM. La composición típica de los residuos sólidos generados por el AMSS está conformada de la siguiente manera: materia orgánica (65.1%), metales (1.9%), papel y cartón (12.2%), plásticos (9.4%), vidrios (3.5%) y otros residuos (7.8%). De esta composición se puede deducir que la solución del problema no sería tan onerosa, si se trataran los orgánicos, ya que estos representan más de la mitad del total de residuos.<sup>19</sup>

En los países con mayor desarrollo económico, el promedio de basura que cada persona tira al día es de dos kilos, más o menos, y este promedio va en aumento. Pero en países como El Salvador los índices de generación de residuos sólidos son, según el Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en El Salvador. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Organización

---

<sup>17</sup> *Ibíd.* Pág. 17.

<sup>18</sup> *Ibíd.* Págs. 17 Y 110.

<sup>19</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social "Análisis Sectorial de Residuos Sólidos El Salvador, agosto de 1998 Pág. 23.

Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. División de Salud y Ambiente. Agosto de 1998, de la siguiente manera:

Fuente de generación	Población menor de 15,000 hab	Población 15,000 a 50,000 hab	Población 50,000 a 200,000 hab	Población mayor de 200,000 hab
Vivienda (kg/hab/día)	0.25	0.35	0.55	0.75
Comercio (kg/día)	500-1,000	1,000-5,000	5,000-15,000	15,000-300,000
Mercado (kg/día)	500-2,000	2,000-10,000	10,000-30,000	30,000-80,000
Hospital (kg/cama/día)	50-100	100-500	500-1,500	1,500-7,000
Generación promedio Kg/hab/día	0.25-0.35	0.35-0.55	0.55-0.75	0.75-1.00

Tabla 2.4 Tipificación de producción per cápita de residuos sólidos urbanos en El Salvador

Fuente: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social "Análisis Sectorial de Residuos Sólidos El Salvador, agosto de 1998 Pág. 92.

## 2.8 ISO 14001 2015

La ISO 14001 2015, es un documento por medio del cual se puede realizar una guía práctica para poder garantizar y alcanzar el éxito empresarial mediante el cuidado del Medio Ambiente y manejo adecuado de los recursos naturales y así hacer más eficiente una compañía.

Además, ayuda como una guía básica para que la compañía tenga un buen desarrollo sostenible a lo largo del tiempo. La ISO 14001 2015 cumple con el propósito de mantener la mejora continua por lo que es uno de los principios básicos que esta posee.

Para poder comprender mejor la Norma ISO 14001 2015 son los antecedentes, objetivos, modelo a planificar y contenido se muestran a continuación:

### 2.8.1 Antecedentes ISO 14001 2015

El logro de equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, se considera esencial para satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para tener un desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible como objetivo se logra mediante el equilibrio de los "tres pilares" de la sostenibilidad.

Las expectativas de la sociedad en cuanto a desarrollo sostenible, transparencia, responsabilidad y rendición de cuentas, han evolucionado dentro del contexto de legislaciones cada vez más estrictas, presiones crecientes con relación a la contaminación del medio ambiente, uso ineficiente de recursos, gestión inapropiada de residuos, cambio climático, degradación de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad.

Esto ha conducido a que las organizaciones adopten un enfoque sistemático con relación a la gestión ambiental mediante la implementación de sistemas de gestión ambiental, cuyo objetivo es contribuir al “pilar ambiental” de la sostenibilidad.<sup>20</sup>

### **2.8.2 Objetivo De Un Sistema De Gestión Ambiental ISO 14001 2015**

El propósito de esta Norma Internacional es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta norma específica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental.<sup>21</sup>

Un enfoque sistemático a la gestión ambiental puede proporcionar información a la alta dirección para generar éxito a largo plazo y crear opciones para contribuir al desarrollo sostenible mediante:

- La protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos;
- La mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización;
- El apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos;
- La mejora del desempeño ambiental;

---

<sup>20</sup> Norma Internacional ISO 14001 Tercera Edición 2015-09-15, Traducción Oficial, Sistema de gestión ambiental, Pág. VII

<sup>21</sup> Norma Internacional ISO 14001 Tercera Edición 2015-09-15, Traducción Oficial, Sistema de gestión ambiental, Pág. VII

- El control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida;
- El logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado;
- La comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes.
- Esta Norma Internacional, al igual que otras Normas Internacionales, no está prevista para incrementar ni cambiar los requisitos legales de una organización.

### **2.8.3 Modelo Planificar- Hacer-Verificar-Actuar, ISO 14001 2015<sup>22</sup>**

La base para el enfoque que subyace a un sistema de gestión ambiental se fundamenta en el concepto de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA). El modelo PHVA proporciona un proceso iterativo usado por las organizaciones para lograr la mejora continua. Se puede aplicar a un sistema de gestión ambiental y a cada uno de sus elementos individuales, y se puede describir brevemente así:

- Planificar: establecer los objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.
- Hacer: implementar los procesos según lo planificado.
- Verificar: hacer el seguimiento y medir los procesos respecto a la política ambiental, incluidos sus compromisos, objetivos ambientales y criterios operacionales, e informar de sus resultados.
- Actuar: emprender acciones para mejorar continuamente.

La Figura 2.3 ilustra cómo el marco de referencia introducido en esta Norma Internacional se puede integrar en el modelo PHVA, lo cual puede ayudar a usuarios actuales y nuevos a comprender la importancia de un enfoque de sistema.

---

<sup>22</sup> Norma Internacional ISO 14001 Tercera Edición 2015-09-15, Traducción Oficial, Sistema de gestión ambiental, Pág. VII



Imagen 2. 19 Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia en esta Norma Internacional. Fuente: Norma Internacional ISO 14001

Fuente: Norma Internacional ISO 14001

### 2.8.4 Contenido de esta norma internacional

Esta Norma Internacional es conforme con los requisitos de ISO para normas de sistemas de gestión.

Estos requisitos incluyen una estructura de alto nivel, texto esencial idéntico, y términos comunes con definiciones esenciales, diseñadas para beneficiar a los usuarios en la implementación de múltiples normas ISO de sistemas de gestión.

Esta Norma Internacional no incluye requisitos específicos de otros sistemas de gestión, tales como los de gestión de la calidad, salud y seguridad ocupacional, de la energía o financiero. Sin

embargo, esta norma internacional permite que una organización use un enfoque común y un pensamiento basado en riesgos para integrar su sistema de gestión ambiental con los requisitos de otros sistemas de gestión.

La presente Norma Internacional contiene los requisitos utilizados para evaluar la conformidad. Una organización que desee demostrar conformidad con esta norma internacional puede:

- Realizar una autodeterminación y una auto declaración, o
- Buscar la confirmación de su conformidad por partes que tengan interés en la organización, como por ejemplo los clientes, o
- Buscar la confirmación de su auto declaración por una parte externa a la organización,
- Buscar la certificación/registro de su sistema de gestión ambiental por una parte externa a la organización.

La Norma Internacional ISO 14001 2015 proporciona información aclaratoria para evitar la interpretación errada de los requisitos de esta Norma Internacional. Así mismo, la Norma Internacional ISO 14001 2015 presenta una correspondencia técnica amplia entre la edición anterior de esta Norma Internacional y la actual. La guía de implementación para sistemas de gestión ambiental se incluye en la Norma ISO 14004.

En esta Norma Internacional, se utilizan las siguientes formas verbales:

- “debe” indica un requisito;
- “debería” indica una recomendación;
- “puede” indica un permiso, una posibilidad o capacidad.

## **2.9 Glosario**

Para comprender mejor ésta propuesta, se presenta los conceptos y definiciones que son clave y que serán utilizados en todo el documento<sup>23</sup>:

- Almacenamiento: Acción de retener temporalmente residuos, mientras no sean entregados al servicio de recolección, para su posterior procesamiento, reutilización o disposición.
- Aprovechamiento: Todo proceso industrial y/o manual, cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los residuos.

---

<sup>23</sup> Art. 3 del Reglamento Especial para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos. (2000)

- **Ibíd.:** Abreviatura de la palabra latina *ibidem*, ‘en el mismo lugar’, que se utiliza en publicaciones para indicar que una cita o referencia aparece en la misma obra que se ha citado anteriormente
- **Botadero de Residuos:** Es el sitio o vertedero, sin preparación previa, donde se depositan los residuos, en el que no existen técnicas de manejo adecuadas y en el que no se ejerce un control y representa riesgos para la salud humana y el medio ambiente.
- **Compostaje:** Proceso de manejo de residuos sólidos, por medio del cual los residuos orgánicos son biológicamente descompuestos, bajo condiciones controladas, hasta el punto en que el producto final puede ser manejado, embodegado y aplicado al suelo, sin que afecte negativamente el medio ambiente.
- **Contaminación por residuos sólidos:** La degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o la gestión y la disposición final inadecuadas de los residuos sólidos.
- **Contenedor:** Recipiente en el que se depositan los residuos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte.
- **Disposición Final:** Es la operación final controlada y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos, según su naturaleza.
- **Estación de Transferencia:** Instalación permanente o provisional, de carácter intermedio, en la cual se reciben residuos sólidos de las unidades recolectoras de baja capacidad, y se transfieren, procesados o no, a unidades de mayor capacidad, para su acarreo hasta el sitio de disposición final.
- **Generador de residuos sólidos:** Toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que como resultado de sus actividades, pueda crear o generar residuos sólidos.
- **Gestión Integral:** Conjunto de operaciones y procesos encaminados a la reducción de la generación, segregación en la fuente y de todas las etapas de la gestión de los residuos, hasta su disposición final.
- **Ibíd.:** abreviatura de la palabra latina *ibidem*, ‘en el mismo lugar’ utilizado en publicaciones para indicar que una cita o referencia aparece en la misma obra que se ha citado anteriormente.

- Lixiviado: Líquido que se ha filtrado o percolado, a través de los residuos sólidos u otros medios, y que ha extraído, disuelto o suspendido materiales a partir de ellos, pudiendo contener materiales potencialmente dañinos.
- Reciclaje: Proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.
- Recolección: Acción de recoger y trasladar los residuos generados, al equipo destinado a transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, reuso o a los sitios de disposición final.
- Recolección Selectiva: Acción de clasificar, segregar y presentar segregadamente para su posterior utilización.
- Reducción en la Generación: Reducir o minimizar la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser evacuados. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, diseño, adquisición o bien modificación de los hábitos de consumo, peso y generación de residuos.
- Relleno Sanitario: Es el sitio que es proyectado, construido y operado mediante la aplicación de técnica de ingeniería sanitaria y ambiental, en donde se depositan, esparcen, acomodan, compactan y cubren con tierra diariamente los residuos sólidos, contando con drenaje de gases y líquidos percolados.
- Residuos sólidos: Son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.
- Reutilización: Capacidad de un producto o envase para ser usado en más de una ocasión, de la misma forma y para el mismo propósito para el cual fue fabricado.
- Segregación en la Fuente: Segregación de diversos materiales específicos del flujo de residuos en el punto de generación. Esta separación facilita el reciclaje.
- Tara: Peso neto de un vehículo de transporte.

# CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

## 3.1 Método MEL-ENEL

La presente guía de investigación se basa en el *diseño flexible* el cual permite que durante el curso de la investigación exista: “la posibilidad de cambios para captar los aspectos relevantes de la realidad analizada durante el transcurso de la investigación” (Mendizábal, 2006, p.67). Las mismas partes del diseño metodológico que a continuación se presentan son una propuesta ordenada que dirigirán toda la investigación y pueden conducir a nuevas técnicas y herramientas para la investigación debido a que la naturaleza de parte de esta investigación es cualitativa, lo cual indica que en el proceso se puede suscitar acontecimientos inesperados que pueden llegar a cambiar incluso algunas preguntas de investigación.

En términos generales, la metodología abarca parte cualitativa y parte cuantitativa porque algunas variables se someterán a estudio y no están tipificadas dentro de ningún valor numérico estándar, por lo tanto, se aplicarán métodos estadísticos para la medición del comportamiento de la comunidad universitaria y en estos casos sí se utilizarán métodos cuantitativos referentes al crecimiento porcentual de la producción de residuos sólidos y a cantidad de residuos generados en la universidad, aclarando que su alcance no permitirá comprobación de hipótesis ni la predicción de resultados. Lerma (2009).

Particularmente para el primer objetivo específico, se utiliza el método MEL-ENEL, ya que Ramos (2004) afirma:

El método MEL-ENEL es una herramienta metodológica de apoyo que durante el proceso de un proyecto y/o acción resulta sumamente práctico en su aplicación e interpretación, sin perder el sustento científico adecuado en la materia de generación y procesamiento de datos ambientales. El ámbito de aplicación abarca tanto a los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, EsIA, como a los Estudios de Diagnóstico Ambiental, EDA. (p.31)

Para este estudio, se especifica que es de carácter correctivo, para identificar y evaluar los impactos negativos significativos ocasionados por las actividades en funcionamiento de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, respecto al tema de gestión de residuos sólidos, ya

que nunca se hizo un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y no cuenta con un Programa de Gestión Ambiental en operación. Este método consiste en varias etapas secuenciales, descritas a continuación, de manera general, las cuales serán aplicadas al realizar un diagnóstico sobre el actual manejo de residuos sólidos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador:

### **3.1.1 Desglose de acciones del proyecto (etapa I)**

PASO 1: toda esta etapa se aborda previamente en el capítulo I y capítulo II, en donde se efectuaron todas las preguntas necesarias, y que se deben utilizar en todo el tiempo requerido, con el fin de ahondar en todas las acciones o actividades potencialmente impactantes, preferiblemente en el orden secuencial o más lógico, en que aparecen durante las etapas. No se debe escatimar tiempo en este paso, ya que el conocimiento de las implicaciones ambientales del proyecto es uno de los dos pilares en que descansa el éxito de la evaluación.

PASO 2: reuniones de discusión del proyecto y análisis de la información recopilada de apoyo, por parte del equipo multidisciplinario, con el fin de elaborar un listado ordenado de acciones o actividades del proyecto potencialmente impactantes.

PASO 3: una vez que se cuenta con el listado de las acciones potencialmente impactantes (como en el caso de los EDA), el equipo evaluador procede a verificar que se cumplan dos condiciones fundamentales, de acuerdo con el método MEL-ENEL. De no cumplirse cualquiera de ellas, se debe efectuar los ajustes correspondientes en el listado antes de continuar a la segunda etapa del método.

Estas condiciones, que fueron tomadas de la estadística, son las siguientes:

- a. Colectividad.
- b. Exclusividad.

- a) Colectividad (en estadística; "eventos colectivamente exhaustivos") significa que la sumatoria de las acciones debe ser igual al proyecto total y por ende, no se deben dejar por fuera acciones potencialmente impactantes del mismo. Para facilitar el trabajo posterior, el método recomienda reducir mediante un sistema de jerarquización, el número de acciones hasta un valor máximo de 20; sin embargo, puede utilizarse cualquier cantidad.

- b) Exclusividad (en estadística: "eventos mutuamente exclusivos") significa que el contenido temático o significado de cada acción o componente de proyecto, no debe repetirse total o parcialmente en otro componente, o sea, que no debe haber intersección entre las acciones.

Es importante hacer la revisión de estos dos requerimientos del listado, ya que de esta forma se garantizará el éxito durante las etapas posteriores de identificación y evaluación de impactos.

PASO 4: como producto de esta primera etapa del método, se elabora una tabla resumen con las acciones o actividades del proyecto potencialmente impactantes que deberá cumplir los requisitos de colectividad y exclusividad. El cuadro debe incluir un número de referencia de cada acción, un nombre clave que resuma y permita al equipo hacer referencia en forma ágil a la actividad durante el proceso posterior de identificación matricial de impactos, y una explicación general del contenido de cada acción, ver tabla 3.1 Desglose de acciones del proyecto.

Número	Nombre clave	Descripción general de la acción o actividad
1		
2		
etc		

Tabla 3.1 Desglose de acciones del proyecto.

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p.96.

### **3.1.2 Desglose de factores ambientales (etapa II)**

De acuerdo con MEL-ENEL (2000), el éxito en la elaboración de un estudio de impacto ambiental (ya sea EsIA o EDA), descansa en el claro conocimiento del proyecto y del medio ambiente interactuante. MEL-ENEL propone una estrategia para identificar con la seguridad adecuada, cuáles deben ser los elementos del medio ambiente que formarán parte del estudio, de tal manera que se incorporen únicamente aquellos que son relevantes para efectos de la evaluación y toma de decisiones.

Esta etapa del método se hace mediante tres pasos consecutivos, todos ellos trabajados en forma interdisciplinaria por parte del equipo evaluador y también ya realizados en el capítulo I y II.

PASO 1: se debe efectuar una visita de reconocimiento de campo, a la cual se debe llevar la lista de acciones del proyecto surgida de la primera etapa del método. Debe efectuarse por el equipo multidisciplinario completo y debe contar con transporte y un guía conocedor de la zona (preferiblemente con el representante técnico conocedor de mantenimiento de la UES FMOcc), de tal forma que el equipo evaluador pueda ubicarse exactamente en cada uno de los sitios geográficos en que se lleva a cabo las acciones del proyecto.

La visita de campo se hace siguiendo la secuencia de ubicación de cada acción del proyecto.

En cada lugar, el equipo multidisciplinario discute nuevamente las implicaciones ambientales, haciendo un ejercicio de interacción de cada una con los elementos existentes del ambiente.

La interacción debe incluir principalmente las relaciones directas, aunque a criterio de los profesionales del equipo, habrá situaciones en que resulta muy relevante una interacción indirecta. Por lo tanto, a partir de cada acción, el equipo empieza a identificar *in situ* los impactos directos e indirectos del proyecto, tomando en cuenta los factores del ambiente físico-químico, biológico, socioeconómico y/o paisajístico, que interactúan con el mismo (para el caso particular de la aplicación de MEL-ENEL en los EDA, únicamente se debe tomar en cuenta las interacciones o impactos directos).

Según la propuesta del Método MEL-ENEL para los EDA, se debe tomar en cuenta únicamente los impactos directos, no así los indirectos. De esta forma, al seguirle la pista a cada una de estas acciones, para cualquiera de los dos tipos de estudio ambiental, el equipo podrá visualizar en forma inmediata los factores o elementos del medio ambiente que formarán parte del estudio y se evita la engorrosa e inútil tarea de describir aspectos del ambiente que son irrelevantes para los objetivos del estudio.

PASO 2: el listado de factores ambientales finalmente decidido por consenso y discusión interdisciplinaria del equipo, permite definir en forma preliminar el área de influencia o entorno del proyecto, esto es, aquella parte del medio ambiente que interactúa potencialmente con el proyecto y por ende es la receptora potencial de sus impactos.

La suma de los factores finalmente elegidos debe corresponder al área de influencia del proyecto, y además ninguno de ellos debe duplicar el contenido temático incluido en otro de los factores.

Análogamente a la recomendación dada en la primera etapa, y aunque no es estrictamente necesario, con el fin de simplificar las siguientes etapas del método, se recomienda que la lista de factores ambientales no exceda de veinte, situación que se logra mediante un ejercicio de agrupación o jerarquización adecuada de los factores ambientales, según sus contenidos temáticos.

- Físico-química.
- Biológica (ecológica).
- Socio-económica.
- Estética.

PASO 3: como producto de esta etapa del método, se elabora una tabla resumen con los factores ambientales potencialmente impactados, que debe cumplir los requisitos de colectividad y exclusividad. También se debe incluir un número de referencia de cada factor, un nombre clave que resuma y permita al equipo evaluador hacer referencia en forma ágil a este factor o condición del ambiente durante el proceso posterior de identificación matricial de impactos, y una explicación general del contenido de cada elemento, ver Tabla 3.2 Desglose de factores ambientales.

Número	Nombre clave	Descripción general del factor ambiental
1		
2		
etc		

Tabla 3. 2 Desglose de factores ambientales.

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p. 96.

### 3.1.3 Matriz de identificación de impactos (etapa III)

A diferencia de métodos convencionales, que parten de una matriz general y culminan con gran esfuerzo y dificultad con una específica, MEL-ENEL permite elaborar en forma directa la matriz específica del proyecto evaluado.

PASO 1: el método MEL-ENEL propone la elaboración de una matriz específica de interacción, con un máximo de 400 celdas para la condición más crítica (M =20 filas por N = 20 columnas), la cual sirve como herramienta técnica para la identificación de los impactos potenciales, gracias a la interacción entre las filas y las columnas, que debe asignarse de la siguiente forma: N = número de acciones de proyecto, y M = número de factores ambientales. Ver Tabla 3.3 Matriz ejemplo de identificación de impactos.

			Actividades o componentes del proyecto	1. Inspección y estudios de suelos	2. Trazo y nivelación	3. Elaboración de zapatas etc.
<b>Sistema</b>	Sub sistema	Componente	Factores ambientales			
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	FISICO	Agua	Infiltración			
		Suelo	Calidad			
			Erosión en seco			
	ANTROPIOTICO	flora y fauna	Biodiversidad			
	CO	socioeconómico	Uso del suelo			
			Salud			
Paisaje						

Tabla 3. 3 Matriz ejemplo de identificación de impactos.

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p.

104.

PASO 2: revisión una a una, en forma descendente, de las interacciones entre el primer componente del proyecto y cada uno de los factores ambientales.

Cada vez que el grupo de investigación dictamine por consenso, que existe una interacción causa/efecto, se anota en la celda un número en el orden ascendente (1, 2, 3, 4...). Este

número de referencia corresponde a un impacto directo, determinado mediante tormenta de ideas. Cuando no se determine interacción se dejará la celda en blanco y se continuará con la siguiente.

PASO 3: cada impacto directo debe identificarse con un nombre clave, que sea fácilmente reconocible para las siguientes tareas del método. Se debe elaborar una tabla de cuatro columnas que respalde el proceso de identificación en la matriz específica: en la primera columna se coloca el número de referencia, asignado dentro de cada celda en que existe interacción directa junto con el signo (positivo o negativo) del impacto. En la segunda se asigna un nombre clave (resumen) del impacto directo; en la tercera columna se describe brevemente el significado de este impacto según consenso, y en la cuarta se procede a listar al menos tres posibles impactos indirectos que se generan en el medio ambiente a partir del directo identificado en la matriz ver Tabla 3.4 Nombres claves de la matriz de identificación de impactos.

N°	Nombre clave	Descripción del impacto	Signo del impacto
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Tabla 3.4 Nombres claves de la matriz de identificación de impactos.

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p.

106.

Es necesario indicar que para el caso de los EDA, únicamente se tomarán en cuenta los impactos directos negativos resultantes de la matriz de interacción, dado que el alcance de este tipo de estudio correctivo, es menor que el de un EsIA (preventivo).

PASO 4: se procede de la misma manera anteriormente descrita con la segunda acción en forma descendente y así sucesivamente, hasta agotar la matriz. De esta forma se culmina con el cuadro anterior con la totalidad de impactos directos e indirectos del proyecto evaluado.

### 3.1.4 Categorías por impactos genéricos (etapa IV)

PASO 1: una vez que se tiene la identificación y descripción de impactos directos e indirectos, se procede a efectuar mediante un trabajo interdisciplinario, una agrupación u ordenamiento de los mismos utilizando como criterio de agrupación el factor ambiental impactado, inicia con un proceso de análisis (desglose del proyecto en todos sus posibles impactos individuales) y continúa con un proceso de síntesis (agrupación de los impactos puntuales en categorías genéricas).

PASO 2: una vez analizados todos los impactos con el fin de reconocer las categorías o grupos genéricos, MEL-ENEL propone construir otro cuadro con 4 columnas, Tabla 3.5 Categorización por impactos genéricos.

Cada impacto genérico agrupa y detalla los impactos directos e indirectos de cada categoría, con su correspondiente detalle general. Para llenar la casilla de la descripción basta con copiar las reseñas parciales de los impactos directos e indirectos que se presentan anteriormente en la Tabla 3.4 Nombres claves de la matriz de identificación de impactos.

Impacto genérico	Signo	Número de referencia	Descripción
Nombre clave			
Nombre clave			
Etc.			

Tabla 3.5 Categorización por impactos genéricos.

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p.

109.

### 3.1.5 Evaluación de los impactos genéricos (etapa V)

Como producto de la aplicación de MEL-ENEL, hasta este momento se cuenta con un listado de impactos genéricos (categorías de impacto según el factor ambiental afectado), tanto positivo como negativo, para cada una de las fases del proyecto. Se conoce además el origen de los mismos, las acciones que los causan y los factores del ambiente que son modificados.

PASO 1: antes que el coordinador técnico del equipo distribuya el trabajo de evaluación particular dentro de los especialistas del equipo, es necesario que todos los miembros comprendan a profundidad los siguientes conceptos, alcances y limitaciones de esta etapa. El proceso de evaluación es un análisis profundo de la significancia ambiental de los impactos genéricos y por ende, requiere de un análisis multidisciplinario más que interdisciplinario.

La lista de impactos genéricos deberá dividirse según su signo ambiental.

- Positivos: aquellos que se refieren a modificaciones que resultan en ganancias o beneficios para el medio ambiente. Para la aplicación típica del medio, estos impactos quedan a nivel descriptivo, sin requerirse su evaluación.
- Negativos, los que provienen de modificaciones que resultan en pérdidas o costos para el medio ambiente. Estos impactos deben evaluarse en cuanto a su significancia ambiental, para proceder posteriormente a su priorización.

El tratamiento de datos, de acuerdo con el método MEL-ENEL para esta etapa, debe efectuarse por separado para los impactos positivos y para los negativos. Para poder establecer con certeza el signo del impacto, es estrictamente obligatorio aplicar para cada caso, la ecuación básica de evaluación ambiental: IA = con calidad - sin calidad.

Tal y como se indica, de acuerdo con experiencias, se recomienda no exceder de quince la lista de impactos genéricos, positivos o negativos.

La evaluación debe hacerse en forma individual, tanto para los impactos positivos como para los negativos, de acuerdo con su significancia ambiental. Esta es la etapa medular del estudio ambiental (EDA).

PASO 2: cada uno de los miembros del equipo de investigación debe aplicar sus conocimientos técnicos y experiencia, para efectuar un análisis detallado de cada uno de los impactos genéricos.

El análisis debe ser lo más cuantitativo posible, de tal forma que la posterior evaluación de la significancia ambiental de cada impacto sea lo menos subjetiva posible.

A pesar de que el método MEL-ENEL acepta como válido que en todo estudio ambiental estén presentes, en menor o mayor grado estimaciones, el especialista debe dar su mayor esfuerzo para evaluar, al menos cualitativamente. La significancia de cada impacto genérico tomando

como base las siguientes cinco características particulares, que deben evaluarse para cada impacto, a saber:

1. Magnitud.
2. Importancia.
3. Extensión.
4. Duración.
5. Reversibilidad

1. La magnitud, se refiere a la escala o intensidad del impacto. Por ejemplo, al evaluar un impacto sonoro, la magnitud depende de la intensidad sonora (en dB), entre mayor sea, mayor será la valoración que se asignará a su magnitud.

2. La importancia es una valoración cualitativa que se establece por consenso interdisciplinario del equipo para cada uno de los factores ambientales impactados. El equipo debe discutir las razones objetivas y respaldo científico con el fin de ponderar o pesar la importancia relativa de cada factor con respecto de los demás, situación que depende directamente de las características del proyecto u acción, del medio ambiente en que interactúa.

Un aspecto vital de comprender al valorar la importancia, es que esta característica es totalmente independiente de la valoración que se haga de las otras características. Así, un impacto genérico (o factor ambiental impactado) puede ser muy importante, a pesar de que su magnitud sea mínima.

3. La extensión se refiere al área geográfica (por ejemplo en Km<sup>2</sup>) afectada. Existen impactos puntuales de muy pequeña extensión, así como impactos regionales de gran extensión.

Entre mayor sea, mayor será la valoración que el especialista dará a esta característica y viceversa.

4. La duración, se refiere al tiempo de exposición o de permanencia del impacto. Uno sonoro de gran magnitud y moderada extensión, podría ser de muy baja duración. Entre mayor sea, mayor será la valoración dada a la característica.

5. La reversibilidad se refiere a la capacidad del medio de retornar a su calidad ambiental original una vez que la fuente generadora sea eliminada. Por ejemplo, si al eliminar una acción negativamente impactante, desaparece de inmediato el impacto, entonces es reversible y en este caso la valoración de esta característica será pequeña. Si por el

contrario, el impacto persiste a pesar de que se elimine la acción generadora, éste es irreversible, en cuyo caso la valoración será alta.

Entre estos dos extremos pueden presentarse impactos intermedios, en cuanto a la valoración de su reversibilidad; sin embargo, no debe olvidarse que entre más irreversible sea un impacto negativo, será más significativo (esta relación es válida únicamente para impactos negativos). Como producto de este paso, cada especialista culmina con la mayor cantidad de elementos de juicio e información objetiva y cuantitativa de preferencia, para justificar posteriormente los valores que serán asignados a cada una de las características del impacto. La información técnica resultante de este análisis particular de impactos ambientales, específicamente los datos que sustentan el cambio ambiental evaluado para cada impacto genérico, deberá consignarse dentro del cuerpo del diagnóstico.

PASO 3: MEL-ENEL propone la elaboración de una tabla en la cual cada especialista responsable de la evaluación de uno o varios impactos genéricos (en función de su área científica y del factor ambiental afectado), se elabora un resumen de los resultados relevantes de la evaluación, ver Tabla 3.6 Resumen de los resultados de la evaluación.

Impacto genérico	Magnitud	Importancia	Extensión	Duración	Reversibilidad
Nombre clave 1					
Nombre clave 2					
Etc.					

Tabla 3.6 Resumen de los resultados de la evaluación.

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p.

120.

Al final de cada resumen, del cual se han consignado los resultados de la evaluación (cuantitativa siempre que sea posible) para cada característica de cada impacto, el especialista anotará una letra que califica en forma cualitativa la relevancia del impacto con respecto de su característica, de la siguiente manera:

(B): bajo

(M): moderado

(A): alto.

De esta forma, este paso culmina con una tabla que resume los resultados de la evaluación particular de cada impacto genérico negativo.

PASO 4: finalmente y antes de continuar con la última etapa del método, es necesario eliminar los impactos genéricos que resulten rigurosamente no significativos. Para tales fines, el método MEL-ENEL establece dos tipos de impactos no significativos: aquellos cuyas cinco características hayan sido calificadas con B, o aquellos que a lo más tengan una sola característica M y las restantes cuatro con B. Como se verá en la siguiente etapa, también será posible eliminar cualquier otro impacto que resulte no significativo.

### 3.1.6 Priorización por significancia (etapa VI)

Una vez efectuada la valoración de las diferentes características particulares de cada impacto genérico, el método MEL-ENEL con el fin de hacer una comparación todas contra todas, de los impactos genéricos, para finalmente establecer su Coeficiente de Significancia Relativa, CSR. La manera dominante del trabajo de equipo evaluador será bajo la modalidad interdisciplinaria para esta etapa.

PASO 1: se deberá construir una matriz cuadrada, de F filas x F columnas, en donde F es el número de impacto genéricos negativos a priorizar de acuerdo con su significancia. La matriz permite comparar parejas de impactos, bajo la modalidad de todos contra todos, con lo cual se objetiviza el proceso de calificación (Ver Tabla 3.7 Matriz de coeficiente de significancia relativa CSR). El orden en que se colocan los impactos genéricos se mantiene, tanto en filas como en columnas. También el orden en que se decide colocar las filas es arbitrario y queda a juicio del equipo evaluador, sin embargo, una vez elegido, debe mantenerse idéntico en las columnas (ver como ejemplo Tabla 3.7 Matriz de coeficiente de significancia relativa CSR).

	INFILTACION	CALIDAD	EROSION EN SECO	BIODIVERSIDAD	USO DEL SUELO
NOMBRE CLAVE					
INFILTACION					
CALIDAD					
EROSION EN SECO					
BIODIVERSIDAD					
USO DEL SUELO					

Tabla 3.7 Matriz de coeficiente de significancia relativa CSR

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p. 120.

PASO 2: una vez elaborada la matriz, queda definido el procedimiento para calificar el CSR mediante comparaciones de todos los impactos por parejas.

Se coloca una línea diagonal que deja en blanco las casillas correspondientes. Esta diagonal divide la matriz en dos zonas: la zona superior derecha es la que se califica, dado que la inferior izquierda resulta calificada por añadidura (ver Tabla 3.8 Calificación de impactos por característica).

Por lo tanto, el producto del paso 2 de esta etapa, es la elaboración de las tablas de calificación de impactos por parejas, contra las cinco características de éstos, de tal forma que estas tablas guían la secuencia de trabajo del equipo evaluador multidisciplinario.

Criterio	Infiltración	Calidad	Erosión en seco	Biodiversidad	Uso del suelo
Magnitud					
Importancia					
Duración					
Extensión					
Reversibilidad					
Suma					

Tabla 3.8 Calificación de impactos por característica

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p. 126.

PASO 3: se refiere al proceso de calificación de cada impacto genérico por parejas para obtener su significancia relativa (parcial) en función de cada una de las características evaluadas en la etapa V, con apoyo de los resultados (Tabla 3.6), desarrollada en el paso 3 de la misma etapa. El método MEL-ENEL propone la distribución de 100 puntos entre cada pareja, en función de la importancia relativa de cada impacto, según las características evaluadas en la etapa V.

Para tales fines durante la calificación del impacto genérico A contra cada pareja, el equipo multidisciplinario debe preguntarse. ¿Es el impacto A más significativo que el impacto B?. Para poder decidir la forma en que se distribuyen los 100 puntos en cada pareja, el equipo evaluador debe acudir a los resultados de la evaluación (predicción para el caso de EsIA) efectuada en la etapa V, de lo cual se efectuó un resumen en tabla 3. 8.

Lo anterior pone de manifiesto que el método es simplemente una herramienta de apoyo al proceso de decisiones, pero lo verdaderamente importante es la calidad de la evaluación (resultado de la calidad de los especialistas del equipo). Una vez terminada la distribución de los 100 puntos en cada pareja, resulta en un total de 500 puntos distribuidos. Por lo tanto, el producto de este paso es el cálculo de los valores resultantes de la comparación de parejas (coeficiente de significancia relativa parcial, según cada característica de impacto), los cuales formarán parte de la matriz elaborada en el paso 1 de esta etapa. El cálculo se efectúa de la siguiente forma, ver como ejemplo la Tabla 3.9 Matriz CSR.

	INFILTACION	CALIDAD	EROSION EN SECO	BIODIVERSIDAD	USO DEL SUELO
NOMBRE CLAVE					
INFILTACION		0.65	0.00	0.50	0.65
CALIDAD	0.35		0.7	0.7	0.65
EROSION EN SECO	1.00	0.3		0.8	0.75
BIODIVERSIDAD	0.50	0.3	0.2		0.75
USO DEL SUELO	0.35	0.35	0.25	0.25	

Tabla 3.9 Matriz CSR.

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p. 130.

Únicamente para fines de orientación, el método MEL-ENEL propone los siguientes criterios que guían la interpretación de los valores.

Límites cualitativos de los CSR parciales

1.00: Cuando el impacto A es mucho más significativo que el impacto B.

0.75: Cuando el impacto A es un poco más significativo que el impacto B.

0.50: Cuando el impacto A es aproximadamente igual de significativo que el B.

0.25: Cuando el impacto A es un poco menos significativo que el impacto B.

0.00: Cuando el impacto A es mucho menos significativo que el impacto B.

PASO 4: consiste en el cálculo de los coeficientes de significancia relativa (totales) para cada impacto genérico, a través de los cuales se efectúa la priorización de impactos por significancia, por lo que se procede de la siguiente manera:

- Sumatoria de todos los coeficientes de significancia relativa parcial en forma horizontal, el valor es acumulado en cada casilla de la columna denominada SUM (suma).
- Una vez terminadas las sumas acumuladas, se hace la sumatoria de todos los valores en forma vertical ubicados bajo la columna denominada SUM.
- Finalmente, se normaliza cada valor de CSR para cada impacto genérico (ver como ejemplo Tabla 3.10 Procesamiento de la matriz CSR).

	Infiltración	Calidad	Erosión en seco	Biodiversidad	Uso del suelo	Nominal	Sumatoria	C.S.R.
Nombre clave								
Infiltración		0.65	0.00	0.50	0.65	1	1.8	0.1800
Calidad	0.35		0.7	0.7	0.65	1	2.4	0.2400
Erosión en seco	1.00	0.3		0.8	0.75	1	2.85	0.2850
Biodiversidad	0.50	0.3	0.2		0.75	1	1.75	0.1750
Uso del suelo	0.35	0.35	0.25	0.25		1	1.2	0.1200
Nominal							10	1

Tabla 3.10 Procesamiento de la matriz CSR

Fuente: López, M. Evaluación de impacto ambiental: metodología y alcances. El método MEL-ENEL, p.

132.

Una vez obtenidos los valores del CSR para cada impacto genérico, se pueden normalizar al 100%, mediante una simple regla de tres.

Para ello se asigna el valor de 100 al de CSR más alto y a partir de ello, se calculan los restantes valores de CSR en la escala normalizada de 100.

Dependiendo de los valores obtenidos, es posible agruparlos en categorías de significancia, recomendación simplemente de estilo que no es estrictamente necesaria.

Paso 5: Finalmente, se procede a eliminar los impactos negativos no significativos, si los hubiera. De acuerdo con el método MEL-ENEL, cualquier impacto genérico con una ponderación menor del 40% podrá eliminarse, ya que se considera no significativo y por ende, no forma parte del proceso de decisiones sobre el proyecto.

### **3.2 Tipo de estudio**

Esta investigación es del tipo descriptiva porque busca especificar las propiedades y características importantes, “En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quiénes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos)” (Sampieri, 2014, p.92). Además, bajo este tipo de investigación se requiere que exista un considerable conocimiento del área que se investiga para formular las preguntas específicas que se busca responder (Sampieri, et al) y esto se desarrolla a partir del Marco Teórico que permite tener nociones básicas fundamentadas en investigaciones anteriores, definiciones conceptuales y demás bibliografías que sustente el estudio; también se desarrolla a partir de un diagnóstico de la situación en la que se encuentra la Facultad Multidisciplinaria de Occidente para constatar todos los supuestos sobre los cuales se desarrolla este estudio.

Por tanto, describe las causas que dan origen a la problemática de residuos sólidos, a partir de los factores de desorden, falta de educación ambiental y de cómo la incidencia del ser humano en cualquier zona altera todo el ecosistema donde se instalan los asentamientos humanos o concentración de éstos.

### **3.3 Diseño de la investigación**

El diseño a utilizar en esta investigación es de campo, puesto que al basarse sobre hechos reales se necesita llevar a cabo una estrategia que permita analizar la situación directamente en el lugar donde acontece el problema, según Sabino (1992) en su texto “El proceso de Investigación” señala que se basa en informaciones obtenidas directamente de la

realidad, permitiéndole al investigador cerciorarse de las condiciones reales en que se han conseguido los datos.

### **3.4 Población y muestra**

La selección de la muestra es una de las facetas más importantes en esta investigación, ya que sirve para determinar el volumen de residuos sólidos que genera en la facultad, y así poder realizar un programa de manejo de residuos sólidos acorde a la realidad.

#### **3.4.1 Población**

Se establece como población todos los basureros de la sede de la Universidad donde se extraerá la información requerida para esta investigación. Arias (1999), señala que la población “es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”. (p.98).

#### **3.4.2 Parámetros de estudio**

Los parámetros de este estudio se basan en la clasificación de los residuos sólidos, es decir, cada muestra tomada se clasifica de acuerdo a los tipos de residuos que se generan en la facultad, así obtener el porcentaje de residuos por tipo de cada muestra tomada.

#### **3.4.3 Tipo de muestra a recoger**

Para esta investigación y estudio en particular, las muestras que se tomen son de una cantidad específica de basureros, la cantidad es establecida en el volumen de muestra, acápite 3.3.5, en la que además se realiza una clasificación de residuos por tipo para ver su porcentaje de clasificación.

#### **3.4.4 Volumen de muestra**

En esencia, en esta fase previa, se trata de conocer los requisitos que la muestra debe cumplir, ya que ésta debe ser suficiente para llevar a cabo todos los análisis, pues siendo la muestra un sub grupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos, es de suma importancia que el volumen de la muestra sea representativo de la población.

### 3.4.5 Número de muestra a determinar

El tamaño de la muestra se toma de forma aleatoria, cuyo valor se calcula de acuerdo al siguiente método, (Murray y Larry, 2005).

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

En donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

Z= nivel de confianza para 95%=1.96

e= Error aceptado 0.05

p\*q= Varianza considerada p=q=0.5

Resolviendo la fórmula con el dato del censo de basureros obtenidos en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, se tiene:

Basureros UES FMOcc	
Zona	Cantidad
Cafetín	1
Deportes	1
Glorieta junto a edificio usos múltiples	3
Cancha de futbol	7
Edificio Post-grado	4
Edificio Niños Talento	1
Edificio Medicina	14
Edificio Usos Múltiples	9
Edificio N	7
Fuente	2
Glorieta junto a aulas 11 y 12	1
Aulas 11 y 12	4
Zona verde Bunker	2
Bunker	6
Atrás de Bunker	2
Aulas 6, 7 y 8	3
Aulas M	5
Física	2

Basureros UES FMOcc	
Zona	Cantidad
Economía-Química	3
Auditorio y aula 10	9
Académica	7
Aulas 3, 4 y 5	7
Parqueo	7
Mesas atrás de Lab. de Biología	1
Departamento de Derecho	2
Total = N	110

Tabla 3. 11 Cantidad de basureros existentes en la UES FMOcc

Fuente: Grupo de investigación

Sustituyendo N:

$$n = \frac{1.96^2 * 110 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(110 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 86$$

Con la muestra definida y por observación directa se nombra áreas de influencia tomando los que tienen mayor número de basureros, pues son las zonas donde más afluencia de personas hay y así poder obtener datos por zonificados, estas son:

Basureros en zonas de influencia en UES FMOcc	
Zona	Cantidad
Cancha de futbol	7
Edificio Post-grado	4
Edificio Medicina	14
Edificio Usos Múltiples	9
Edificio N	7
Aulas 11 y 12	4
Bunker	6
Aulas M	5
Auditorio y aula 10	9
Académica	7
Aulas 3, 4 y 5	7
Parqueo	7
Total= n= Muestra	86

Tabla 3. 12 Cantidad de basureros en áreas de influencia en la UES FMOcc

Fuente: Grupo de investigación

### 3.5 Unidades de observación

Dentro de las unidades de observación se toma el ambiente diario del área del cafetín y en general, los sitios donde se encuentran ubicados recipientes de basura y específicamente el sitio de acopio de residuos provisional actual, tomando nota para conocer el contexto y sus unidades (basureros) y las relaciones y eventos que ocurren, así como la interpretación (Emerson, Freez y Shaw, 1995). Con el formato de una página, a un lado los registros de anotaciones descriptivas de la observación y al otro las interpretativas (Cuevas, 2009).

### 3.6 Variables de investigación

La variable que se utiliza para esta investigación es “residuo sólido”, se propone en la siguiente matriz de operacionalización.

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador
Residuo sólido	Constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. <sup>24</sup>	Encuesta a alumnado y toma de muestras de residuos sólidos por tipo.	Cultural	Costumbres Hábitos
			Infraestructural	Centro de acopio Puntos de acopios
			Institucional	Cumplimiento de Ordenanzas Cumplimiento de Normativas y Reglamentos especiales

Tabla 3.13 Matriz de variable: residuo sólido.

Fuente: Grupo de investigación.

La información se recolecta directamente de la Universidad, principalmente analizando cantidades de producción de residuos sólidos como variable de investigación. El estudio también se sustentará en toda la teoría y estudios hechos con anterioridad por lo que su base documental es fundamental para el respaldo de todos los hallazgos de la investigación.

<sup>24</sup> Inforeciclaje. (2018). Reciclaje. julio, 02, 2018, de inforeciclaje.com Sitio web: <http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>

### 3.7 Técnicas de investigación

Esta sección se lleva a cabo mediante la aplicación de técnicas de recolección de datos utilizando varios instrumentos como lo son: encuestas, observación directa y toma de muestra de basureros, manejados así:

Encuesta, cabe mencionar que las preguntas son de carácter dicotómico, y podría dejarse algunas abiertas, todo con el fin de recolectar información de los residuos sólidos desde la generación hasta el transporte al sitio de acopio.

La observación directa se efectúa mediante visitas permanentes de manera informal a la Facultad, verificando como se desenvuelven los involucrados directos (alumnos y vendedores, inclusive personal docente y administrativo) con los residuos en su generación y/o producción. Con esta técnica se adentra en la vida diaria de la comunidad en estudio y así se entiende mejor (Geilfus, 2002).

Toma de muestra es con base a la clasificación de residuos sólidos por tipo, en peso de basureros específicos en un tiempo y lapso determinado, que es una semana en ciclo activo de la universidad al finalizar el día, aproximadamente a las 5:00pm de lunes a viernes de dicha semana y sábado a las 11:00am.

Así también, se toman datos estadísticos para conocer crecimiento de residuos generados por la población universitaria, basados en estudios como el Análisis Sectorial de Residuos en el Salvador<sup>25</sup>, con el fin de estimar cantidades de residuos y poder proyectar un plan de manejo de estos.

Con todo esto se conforma matrices de interacción para la evaluación del diagnóstico actual de este problema en la Universidad.

---

<sup>25</sup> OPS, MSPAS. (1998). Análisis Sectorial de Residuos en el Salvador. 2017, de MARN Recuperado de <http://www.marn.gob.sv/estadisticas/>

## **CAPITULO IV: PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Luego de la aplicación de las técnicas de recolección de datos, propuestas en el capítulo 3, los cuales son la encuesta, observación directa y pesaje de muestra, se obtuvo una serie de información conforme al planteamiento de los objetivos específicos, los cuales se analizaron con su correspondiente interpretación.

### **4.1 Resultados.**

Conociendo el resultado de las encuestas, los informes de observación directa y el peso de residuos sólidos se analizaron de la siguiente forma:

#### **4.1.1 Encuesta.**

Se encuestó 70 personas, en diferentes zonas dentro del campus universitario, en el transcurso de una semana y en horarios de una a 6 de la tarde, obteniendo los siguientes resultados (Ver Anexo 3. Formato de Encuesta, p. 225):

Pregunta No 1.

¿Considera que la cantidad de depósitos de basura ubicados dentro de la FMOcc son suficientes para recolectar los residuos que se generan a diario?

Si

No

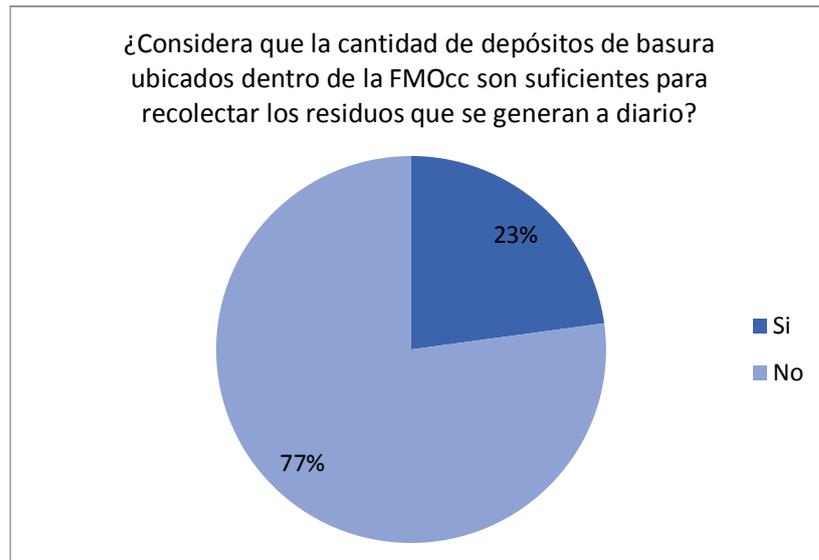


Gráfico 4. 1 Encuesta, Pregunta No 1.

Fuente: Grupo de investigación

El 77% de los encuestados respondieron que no eran suficientes, los cuales mientras resolvían la encuesta inspeccionaban los alrededores de la zona en la que se encontraban y el 23% resolvieron que sí son suficientes la cantidad de depósitos de basura, analizando estas respuestas se concluye que hay muchas zonas dentro del campus universitarios en donde aún hacen falta recipientes de basura.

Pregunta No 2.

¿Considera que los depósitos de basura con los que actualmente cuenta la Facultad están en buen estado?

Si

No

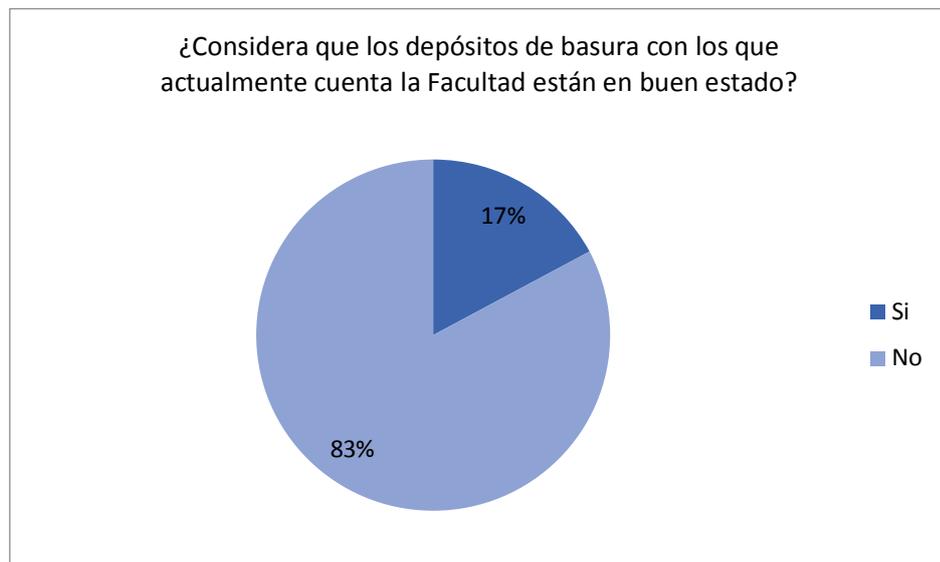


Gráfico 4. 2 Encuesta, Pregunta No 2

Fuente: Grupo de investigación

El 83% de la población encuestada, la notable mayoría concuerda que los depósitos de basura no se encuentran en buen estado, lo cual acarrea problemas de aglomeración en los que sí se encuentran bien, mientras que el 17 % consideró en buen estado los depósitos, ya que cabe mencionar que fueron personas encuestadas dentro de Edificios de usos múltiples y Medicina, por lo que se demuestra que en estos sí hay recipientes en buen estado.

Pregunta No 3.

¿Conoce la ubicación actual del centro de acopio de los residuos sólidos de la FMOcc?

Si

No

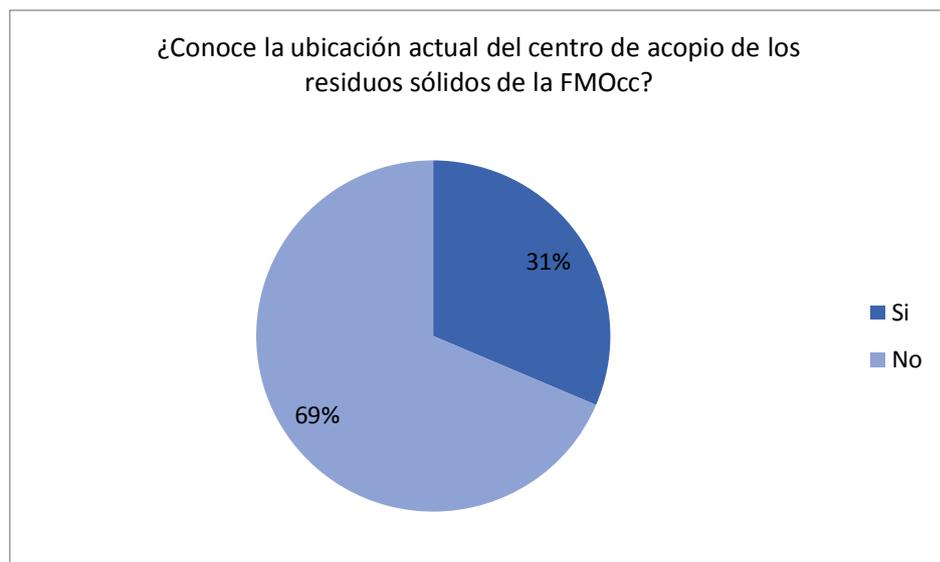


Gráfico 4. 3 Encuesta, Pregunta No 3

Fuente: Grupo de investigación

Se preguntó si se conocía la ubicación actual del centro de acopio de residuos sólidos en la facultad y la mayoría respondió que no, representando un 69% y un 31% contestó que sí, justificando si son estudiantes de carreras como economía, derecho, entre otras, no transitan la zona cercana al centro de acopio, sin embargo, estudiantes de postgrado y algunos estudiantes deportistas, sí lo conocen ya que sus rutas de desplazamiento se relacionan al ítem en cuestión.

Pregunta No 4.

¿Considera que el actual sitio es un lugar idóneo para la ubicación del centro de acopio de los residuos sólidos?

Si

No

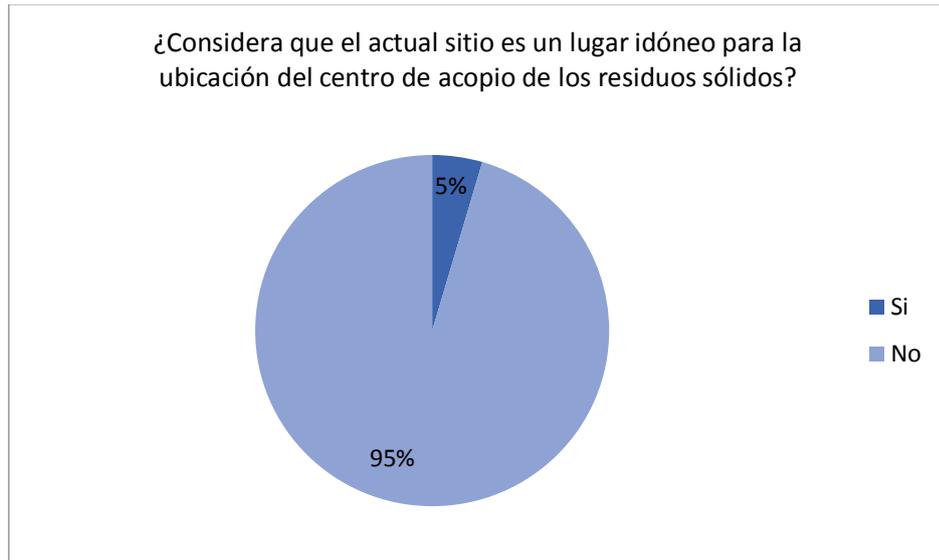


Gráfico 4. 4 Encuesta, Pregunta No 4

Fuente: Grupo de investigación

Dentro de los encuestados que sí conocen de la ubicación del centro de acopio, solamente el 5% le parece una buena ubicación, mientras que el 95% no están de acuerdo con el sitio destinado para la reunión de los residuos, con esto se interpreta que debe reubicarse o darse una infraestructura apta para esta tarea.

Pregunta No 5.

¿Considera que están en buenas condiciones los depósitos que utilizan para el centro de acopio de la FMOcc?

Si

No

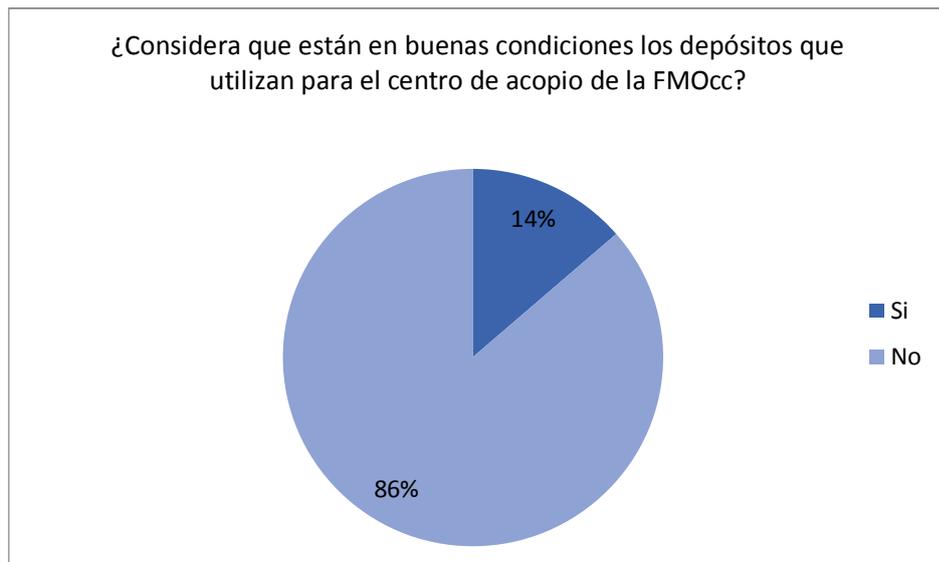


Gráfico 4. 5 Encuesta, Pregunta No 5

Fuente: Grupo de investigación

Al 14 % de los encuestados les parece que los depósitos que se utilizan en el centro de acopio están en buenas condiciones, sin embargo el 86% respondió que no están aptos para contener los residuos, esto debido a que al mantenerse a intemperie se han dañado por efectos de oxidación y otras causas; que la lluvia y demás factores propios de descomposición de los residuos aúnan para que estén en malas condiciones.

Pregunta No 6.

¿Tiene conocimiento sobre el tema de clasificación de residuos sólidos?

Si

No

Intermedio

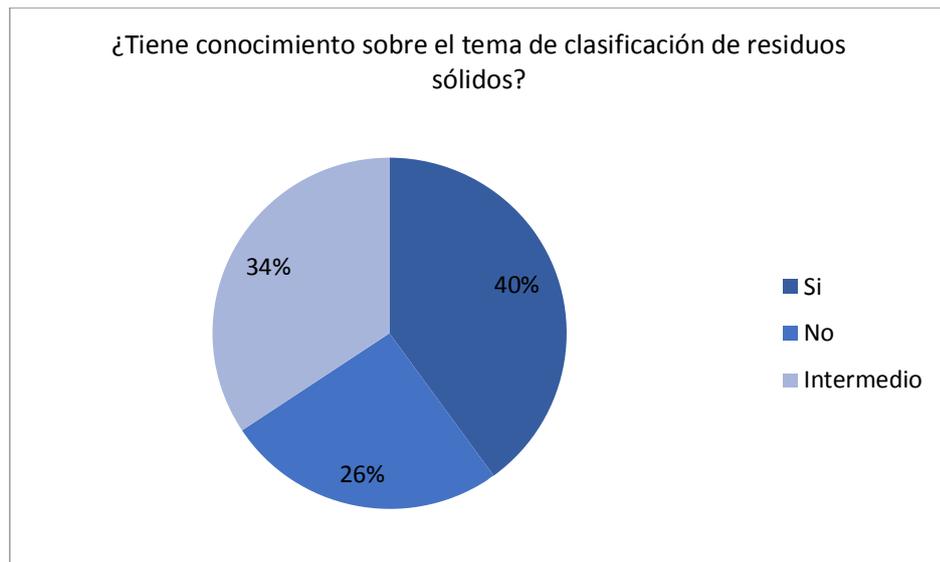


Gráfico 4. 6 Encuesta, Pregunta No 6

Fuente: Grupo de investigación

Con respecto, si se tiene conocimiento sobre el tema de clasificación de residuos sólidos, el 40% dice conocer sobre este tema, un 34% conoce un poco, pero no lo manejan a su totalidad y un 26% desconoce totalmente, por lo que se interpreta como una urgente implementación de educación ambiental a todos los sectores de la universidad.

Pregunta No 7.

¿Utiliza de manera adecuada los recipientes de clasificación de residuos sólidos que se encuentran ubicados en la FMOcc?

Si

No

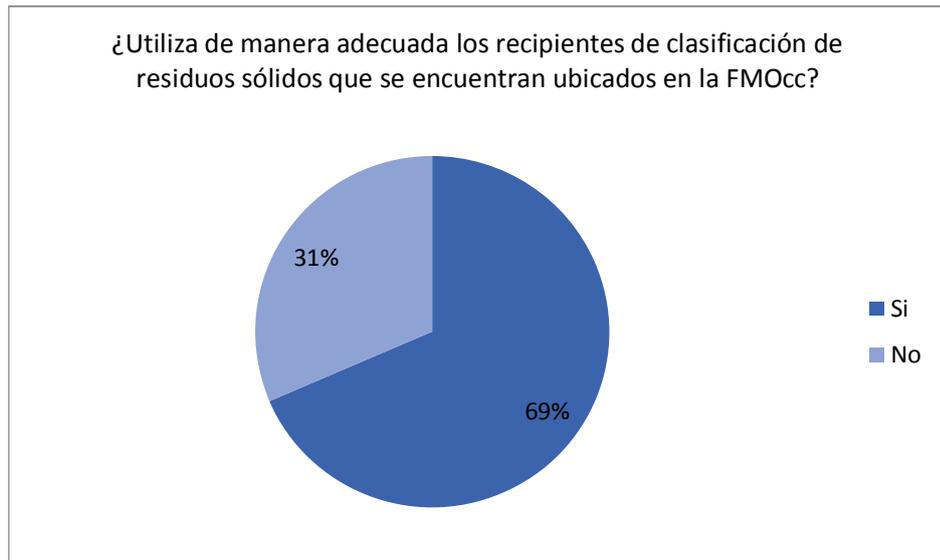


Gráfico 4. 7 Encuesta, Pregunta No 7

Fuente: Grupo de investigación

Dentro de la universidad también se cuenta con algunos recipientes de basura con la respectiva nomenclatura de separación y clasificación de estos, sin embargo a pesar de esto, un 31% de los encuestados admite no respetar dicha nomenclatura y depositarla como residuo común, y un 69% sí los utiliza de la manera indicada.

Pregunta No 8.

¿Conoce el concepto "Reciclaje"?

Si

No

Intermedio

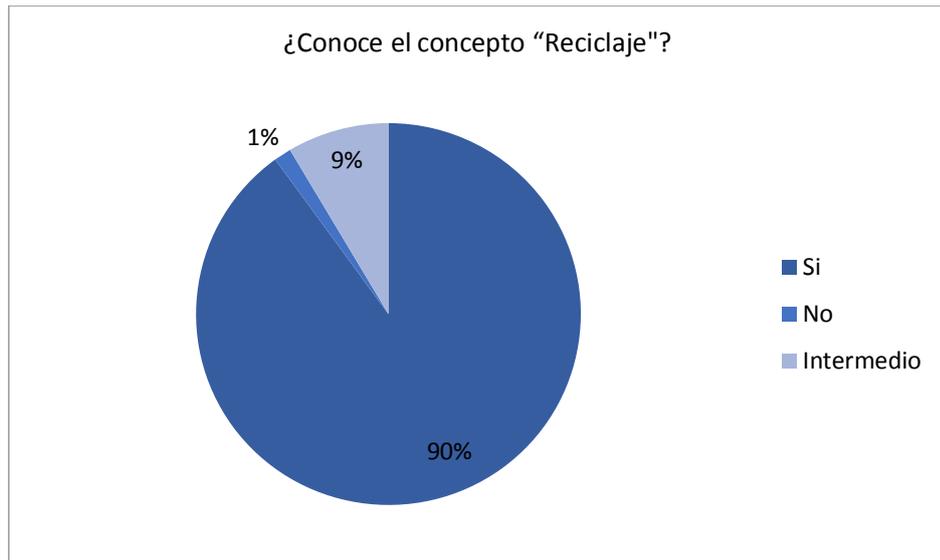


Gráfico 4. 8 Encuesta, Pregunta No 8

Fuente: Grupo de investigación

A pesar de la falta de conocimientos sobre clasificación de residuos sólidos, un 90% de los encuestados admite conocer el concepto "reciclaje" por lo que en teoría manejan que hay formas y residuos a reciclar, sin embargo no lo aplican, mientras que un 9% tiene una idea básica del tema y un 1% desconoce totalmente.

Pregunta No 9.

¿Conoce en qué consiste el principio de las "3R Reducir-Reciclar-Reusar"?

Si

No

Intermedio



Gráfico 4. 9 Encuesta, Pregunta No 9

Fuente: Grupo de investigación

Para profundizar más sobre conocimientos generales del interés al cuidado al medio ambiente, se consultó dentro de la encuesta si se conoce en qué consiste el principio de las 3R, Reducir, reciclar y reusar, el 64 % dijo conocer sobre el principio, un 24% no conoce sobre ello y un 12% entiende un poco sobre este principio.

Pregunta No 10.

¿Ha percibido mal olor en la parte de atrás del edificio de medicina generado por la basura acumulada en el centro de acopio?

Mucho

Poco

Nada

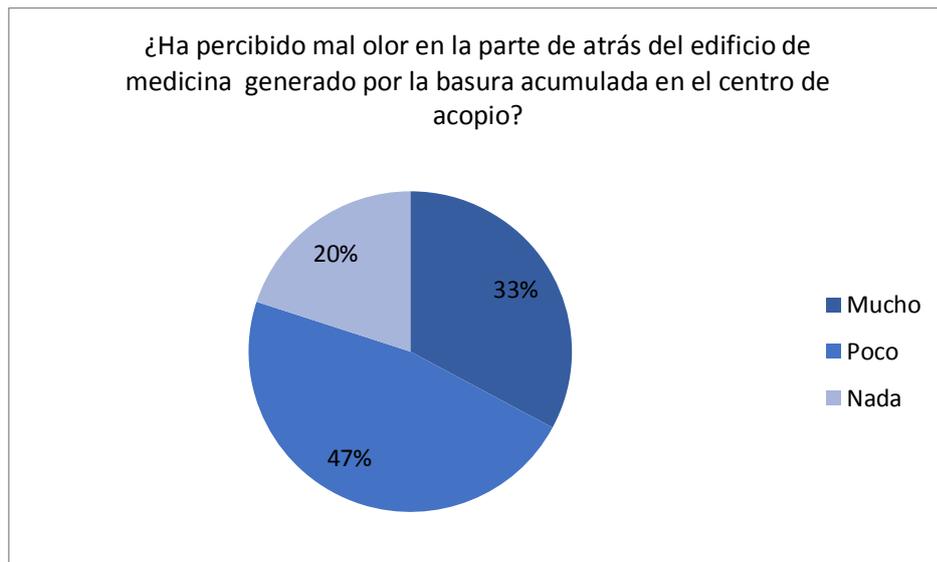


Gráfico 4. 10 Encuesta, Pregunta No 10

Fuente: Grupo de investigación

Para conocer que opina la población con respecto a las molestias de olor en la zona del edificio de medicina en la parte más cercana al centro de acopio, se consultó qué tanto se ha percibido el mal olor, un 33 % consideró que sí es muy fuerte y molesto, un 47% siente sólo poco y un 20% no ha percibido ningún cambio en la calidad del aire.

Pregunta No 11.

¿Ha percibido mal olor en la parte de atrás del edificio de postgrado generado por la basura acumulada en el centro de acopio?

Mucho

Poco

Nada

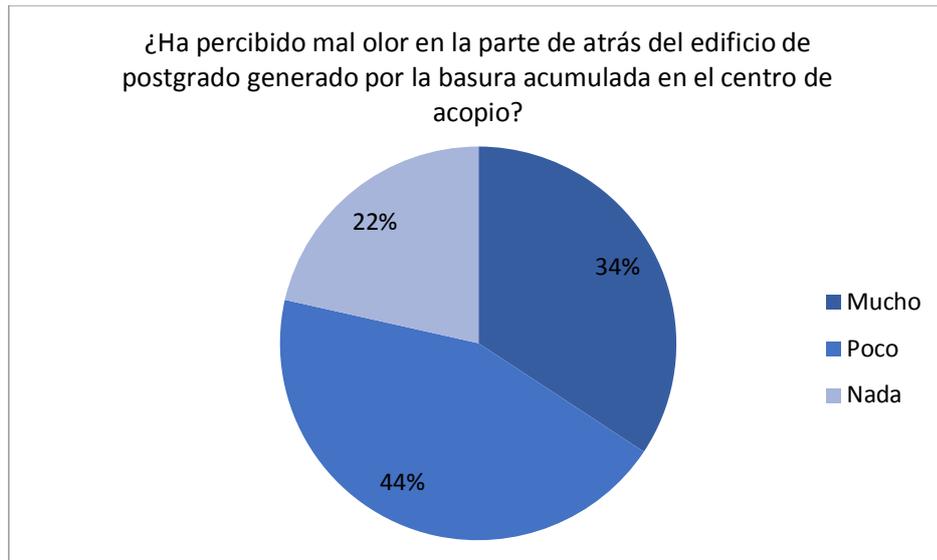


Gráfico 4. 11 Encuesta, Pregunta No 11

Fuente: Grupo de investigación

Para la zona del edificio de postgrado, se consultó sobre la percepción del mal olor y el 44% mencionó que poco, el 22% dijo que nada y el 34% concluyó que sí perciben mucho el olor.

### 4.1.2 Observación directa

Mediante formato propuesto “Unidades de observación sobre el manejo de residuos sólidos en la FMOcc”, (Ver anexo 1. Formato de unidades de observación, p. 222) se obtuvo la siguiente información:

<b>REGISTROS DE ANOTACIONES DESCRIPTIVAS DE LA OBSERVACIÓN</b>	<b>REGISTROS DE ANOTACIONES INTERPRETATIVAS DE LA OBSERVACIÓN</b>
Zona del auditorium, pocos residuos, generalmente hojas y algunos recipientes vacíos.	Esta zona cuenta con una afluencia de estudiantes menor a las áreas comunes como Pasillos de Académica, chalet, entre otras, por lo que hay recipientes de residuos comunes que ni siquiera son utilizados dado el poco nivel de volumen, sin embargo es una zona con espacios verdes, cuyos residuos son hojas las cuales el personal de limpieza las recoge y deposita en los respectivos recipientes.
En la zona del chalet predominan platos y vasos desechables de durapax	Con esta observación, queda explícito el gran uso de este material, al parecer para los comerciantes son los favoritos por su versatilidad y costo, sin tomar en cuenta el tipo de material del que está hecho y las consecuencias que este conlleva.
En el parqueo muchos basureros que no son utilizados	Dentro del área de parqueo, muchos estudiantes ya han dejado sus residuos dentro del campus por lo que cuando se dirigen a sus vehículos ya no llevan residuos, excepción de algunos que sí contienen basura.
En la cancha predominan latas y botellas	Como es de esperar, las áreas en donde se practica ejercicio se consume en gran escala bebidas enlatadas y embotelladas, las cuales pueden aprovecharse si se tuviera una cultura de reciclaje.
En el edificio de medicina se ha encontrado más residuos en el nivel inferior	A pesar que el flujo de estudiantes debería ser similar dentro del edificio de medicina, se observó mayor cantidad de depósitos de basura en el nivel inferior y se observaron con suficiente cantidad de residuos, al contrario en el área superior en donde los pocos depósitos se veían con muy escasos residuos.
Basura afuera de basureros	Se observó en diferentes zonas dentro de la universidad, residuos fuera de depósitos de basura, se comprueba que muchos estudiantes, a pesar de ver basureros prefieren dejarla en el sitio donde se reúnen a estudiar o a comer, no están acostumbrados a la limpieza.
En posgrado se encontró en dos basureros la basura de un día anterior.	Cabe detallar que el sistema de limpieza de la universidad, hace su trabajo a diario dos veces por día, sin embargo siempre hay vacíos y descuidos, en donde a veces no recogen toda la basura y esta se

REGISTROS DE ANOTACIONES DESCRIPTIVAS DE LA OBSERVACIÓN	REGISTROS DE ANOTACIONES INTERPRETATIVAS DE LA OBSERVACIÓN
	acumula para próximos días.
Depósitos señalados usados de forma arbitraria	Se verificó dentro de los depósitos claramente identificados (separación de residuos) que no están siendo usados de forma correcta, ya que a pesar de su señalización, son usados para residuos comunes, se demuestra que el estudiante de la facultad necesita una concientización sobre la separación.

Tabla 4. 1 Observaciones directas.

Fuente: Grupo de investigación

#### 4.1.3 Análisis de resultados de toma de muestras.

Tomando el cálculo de la muestra del capítulo 3, acápite 3.3.5, se procedió a localizar los depósitos de estudio, a separar sus residuos y a pesar cada rubro, todo esto durante 5 días de lunes a viernes teniendo los siguientes resultados:

Día 1.

Día 1					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
1	Auditorio y aula 10, B1	0.16	0	0	0.5
2	Auditorio y aula 10, B2	0	0.09	0	0.2
3	Auditorio y aula 10, B3	0	0	0	0
4	Auditorio y aula 10, B4	0	0	0	0.5
5	Auditorio y aula 10, B5	0	0.03	0	4
6	Auditorio y aula 10, B6	0.08	0	0	7
7	Auditorio y aula 10, B7	0	0	0	0
8	Auditorio y aula 10, B8	0	0	0	0.5
9	Auditorio y aula 10, B9	0.08	0	0	0.6
10	Aula M, B1	0	0	0	0.4
11	Aula M, B2	0.08	0	0	0.5
12	Aula M, B3	0.08	0.03	0.77	6

Día 1					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
13	Aula M, B4	0.08	0.06	0	13
14	Aula M, B5	0.08	0	0	0.5
15	Académica, B1	0	0	0.4	1
16	Académica, B2	0	0	0	0.2
17	Académica, B3	0.08	0.15	0.5	1
18	Académica, B4	0	0.03	0	2
19	Académica, B5	0	0	0.77	0.5
20	Académica, B6	0	0	0	0
21	Académica, B7	0.08	0	0	0.5
22	Parqueo, B1	0	0	0	1
23	Parqueo, B2	0	0	0	2
24	Parqueo, B3	0	0	0	0
25	Parqueo, B4	0.08	0.03	0	5
26	Parqueo, B5	0.5	0.03	0	20
27	Parqueo, B6	0	0.42	0	2
28	Parqueo, B7	0	0	0	0
29	Cancha de fútbol, B1	0.24	0.12	0	14
30	Cancha de fútbol, B2	0	0	0	0
31	Cancha de fútbol, B3	0.16	0.27	0	6
32	Cancha de fútbol, B4	0.24	0.21	0	12
33	Cancha de fútbol, B5	0.48	0.12	0.77	41
34	Cancha de fútbol, B6	0.08	0.03	0	0
35	Cancha de fútbol, B7	0	0.024	0	0
36	Posgrado, B1	0.08	0.06	0.5	2
37	Posgrado, B2	0.16	0	4	1
38	Posgrado, B3	0	0.18	2	2
39	Posgrado, B4	0	0	0.2	4
40	Edificio de medicina, B1	0.16	0.24	0	5
41	Edificio de medicina, B2	0.32	0.21	0	10
42	Edificio de medicina, B3	0.16	0.03	0	3
43	Edificio de medicina, B4	0.08	0.03	0	2
44	Edificio de medicina, B5	0	0	0	1
45	Edificio de medicina, B6	0.24	0	0	1
46	Edificio de medicina, B7	0.24	0.03	0	1.3
47	Edificio de medicina, B8	0	0	0	0.7
48	Edificio de medicina, B9	0	0	0	0
49	Edificio de medicina, B10	0	0	0	0

Día 1					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
50	Edificio de medicina, B11	0.08	0.03	0	0
51	Edificio de medicina, B12	0.08	0	0	2
52	Edificio de medicina, B13	0.24	0	0	0
53	Edificio de medicina, B14	0.08	0	0	2
54	Bunker, B1	0.08	0.03	0	4
55	Bunker, B2	0	0.06	0	1
56	Bunker, B3	0.24	0.03	0	0
57	Bunker, B4	0	0.24	0	5
58	Bunker, B5	0.16	0.15	0	2
59	Bunker, B6	0.08	0.03	0	7
60	Edificio N, B1	0.24	0	0	2
61	Edificio N, B2	0.4	0	0	1
62	Edificio N, B3	0.08	0	0	7
63	Edificio N, B4	0	0.06	0	4
64	Edificio N, B5	0	0.15	0	3
65	Edificio N, B6	0.16	0.24	0	1
66	Edificio N, B7	0.32	0.09	0	9
67	Aulas 3,4 y 5, B1	0	0	0.25	0
68	Aulas 3,4 y 5, B2	0.08	0.03	0.5	4
69	Aulas 3,4 y 5, B3	0.24	0.15	0	1
70	Aulas 3,4 y 5, B4	0.08	0.18	0	8
71	Aulas 3,4 y 5, B5	0	0.09	0	0
72	Aulas 3,4 y 5, B6	0	0.03	0	2
73	Aulas 3,4 y 5, B7	0.4	0	0	4
74	Aulas 11 y 12, B1	0.16	0	0.2	12
75	Aulas 11 y 12, B2	0.08	0.024	0	1
76	Aulas 11 y 12, B3	0	0.09	0	1.5
77	Aulas 11 y 12, B4	0	0.09	0	0
78	Edificio de usos múltiples, B1	0	0	0.2	5
79	Edificio de usos múltiples, B2	0.08	0	0	5.5
80	Edificio de usos múltiples, B3	0.48	0.45	0.7	4
81	Edificio de usos múltiples, B4	0	0.09	0	6.3
82	Edificio de usos múltiples, B5	0	0.03	0	0
83	Edificio de usos múltiples, B6	0.08	0.09	0	0
84	Edificio de usos múltiples, B7	0.08	0.06	0	0
85	Edificio de usos múltiples, B8	0.16	0.15	0	1
86	Edificio de usos múltiples, B9	0.16	0.03	0	6.5

<b>Día 1</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
	Totales	8.34	5.118	11.76	286.7

Tabla 4. 2 Pesaje día 1

Fuente: Grupo de investigación

Día 2.

<b>Día 2</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
1	Auditorio y aula 10, B1	0.24	0.09	0.4	1
2	Auditorio y aula 10, B2	0	0	0	0.4
3	Auditorio y aula 10, B3	0	0.03	0	0.5
4	Auditorio y aula 10, B4	0.08	0.03	0	1
5	Auditorio y aula 10, B5	0	0.09	0	2
6	Auditorio y aula 10, B6	0	0	0	4
7	Auditorio y aula 10, B7	0	0	0	2
8	Auditorio y aula 10, B8	0	0	0	3
9	Auditorio y aula 10, B9	0	0.03	0	1.5
10	Aula M, B1	0.08	0	0	0.5
11	Aula M, B2	0.16	0	0	1
12	Aula M, B3	0.24	0.09	0	2.5
13	Aula M, B4	0.4	0.12	0	7
14	Aula M, B5	0.16	0.06	0	1
15	Académica, B1	0.16	0.09	0	0.5
16	Académica, B2	0	0.15	0	2
17	Académica, B3	0.08	0.12	0	1.4
18	Académica, B4	0.16	0	0	3
19	Académica, B5	0	0.03	0	1.6
20	Académica, B6	0.24	0	0	5
21	Académica, B7	0	0	0	1
22	Parqueo, B1	0	0.03	0	1.5
23	Parqueo, B2	0	0	0	1
24	Parqueo, B3	0	0.03	0	4

<b>Día 2</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
25	Parqueo, B4	0	0.06	0	3
26	Parqueo, B5	0	0	0	1
27	Parqueo, B6	0	0.09	0	0.5
28	Parqueo, B7	0	0	0	1
29	Cancha de fútbol, B1	0.08	0.27	0	8.5
30	Cancha de fútbol, B2	0.56	0.03	0	0.5
31	Cancha de fútbol, B3	0.24	0.15	0	1
32	Cancha de fútbol, B4	0.08	0.09	0	4
33	Cancha de fútbol, B5	0.16	0.03	0	25
34	Cancha de fútbol, B6	0.4	0.15	0	5
35	Cancha de fútbol, B7	0.16	0.12	0	4.5
36	Posgrado, B1	0.24	0.03	0	1
37	Posgrado, B2	0.08	0.24	0	1.5
38	Posgrado, B3	0.4	0.15	0	3
39	Posgrado, B4	0.16	0.03	0	2.5
40	Edificio de medicina, B1	0.24	0.03	0	4
41	Edificio de medicina, B2	0.08	0.24	0	12
42	Edificio de medicina, B3	0.4	0.15	0	5
43	Edificio de medicina, B4	0.16	0.12	0	4.5
44	Edificio de medicina, B5	0.24	0.03	0	1
45	Edificio de medicina, B6	0.08	0.24	0	1.5
46	Edificio de medicina, B7	0.4	0.15	0	3
47	Edificio de medicina, B8	0.16	0.03	0	2.5
48	Edificio de medicina, B9	0.24	0.03	0	4
49	Edificio de medicina, B10	0.08	0.24	0	1
50	Edificio de medicina, B11	0.16	0.03	1.5	2.5
51	Edificio de medicina, B12	0	0.06	0	4
52	Edificio de medicina, B13	0.08	0.03	0	5
53	Edificio de medicina, B14	0.5	0.03	0	20
54	Bunker, B1	0	0.42	4	2
55	Bunker, B2	0	0	0	0
56	Bunker, B3	0.24	0.12	0	14
57	Bunker, B4	0	0	0	0
58	Bunker, B5	0.16	0.27	0	6
59	Bunker, B6	0.24	0.21	0	12
60	Edificio N, B1	0.48	0.12	0.77	41

Día 2					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
61	Edificio N, B2	0.08	0.03	0	0
62	Edificio N, B3	0	0.03	0	2
63	Edificio N, B4	0.4	0	0	4
64	Edificio N, B5	0.16	0	0.2	12
65	Edificio N, B6	0.08	0.024	0	1
66	Edificio N, B7	0	0.09	0	1.5
67	Aulas 3,4 y 5, B1	0	0.09	0	0
68	Aulas 3,4 y 5, B2	0	0	1	5
69	Aulas 3,4 y 5, B3	0.08	0	0	5.5
70	Aulas 3,4 y 5, B4	0.48	0.45	0.7	4
71	Aulas 3,4 y 5, B5	0	0.09	0	6.3
72	Aulas 3,4 y 5, B6	0	0	0	0.5
73	Aulas 3,4 y 5, B7	0.08	0	0	0.6
74	Aulas 11 y 12, B1	0	0	0	0.4
75	Aulas 11 y 12, B2	0.08	0	0	0.5
76	Aulas 11 y 12, B3	0.08	0.03	0.77	6
77	Aulas 11 y 12, B4	0.08	0.06	0	13
78	Edificio de usos múltiples, B1	0.08	0	0	0.5
79	Edificio de usos múltiples, B2	0	0	4	1
80	Edificio de usos múltiples, B3	0	0	0	0.2
81	Edificio de usos múltiples, B4	0.24	0.3	0	1
82	Edificio de usos múltiples, B5	0.16	0.15	0	3
83	Edificio de usos múltiples, B6	0.16	0.03	0	1.5
84	Edificio de usos múltiples, B7	0.32	0.24	0	1
85	Edificio de usos múltiples, B8	0.08	0	0	4
86	Edificio de usos múltiples, B9	0	0.03	0	3.5
	Totales	11.14	6.624	13.34	333.4

Tabla 4. 3 Pesaje día 2.

Fuente: Grupo de investigación

Día 3.

<b>Día 3</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
1	Auditorio y aula 10, B1	0.08	0	0	0
2	Auditorio y aula 10, B2	0	0.03	0	0.2
3	Auditorio y aula 10, B3	0	0	0	0.4
4	Auditorio y aula 10, B4	0	0	0	0.7
5	Auditorio y aula 10, B5	0.08	0.06	0.4	0.6
6	Auditorio y aula 10, B6	0.16	0.09	0	0
7	Auditorio y aula 10, B7	0.08	0.03	0.2	10
8	Auditorio y aula 10, B8	0	0	0	0.5
9	Auditorio y aula 10, B9	0	0	0	3
10	Aula M, B1	0.08	0.03	0	0.5
11	Aula M, B2	0.016	0	0	1
12	Aula M, B3	0	0	0	0.3
13	Aula M, B4	0.08	0.09	0	0.7
14	Aula M, B5	0.08	0	0.5	1
15	Académica, B1	0	0.06	1.3	6.2
16	Académica, B2	0	0	0	4
17	Académica, B3	0	0	0	6
18	Académica, B4	0.08	0	0	0
19	Académica, B5	0.16	0.09	0.2	9.6
20	Académica, B6	0.08	0	0	0.5
21	Académica, B7	0.16	0.03	0	5
22	Parqueo, B1	0	0	0	0.4
23	Parqueo, B2	0.08	0	0.4	1
24	Parqueo, B3	0	0	0	1.9
25	Parqueo, B4	0	0.06	0	5
26	Parqueo, B5	0	0.03	0	0
27	Parqueo, B6	0.16	0.15	0	7
28	Parqueo, B7	0.08	0.03	0.5	2
29	Cancha de fútbol, B1	0.08	0.03	1	20
30	Cancha de fútbol, B2	0	0	0	10
31	Cancha de fútbol, B3	0	0.03	0	9
32	Cancha de fútbol, B4	0.48	0.36	0.5	25
33	Cancha de fútbol, B5	0	0	0	0
34	Cancha de fútbol, B6	0	0	0	0
35	Cancha de fútbol, B7	0	0	0	0.5
36	Posgrado, B1	0	0	0	4

<b>Día 3</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
37	Posgrado, B2	0.08	0.36	0	3
38	Posgrado, B3	0.48	0.06	0	6
39	Posgrado, B4	0	0	0	1.5
40	Edificio de medicina, B1	0	0	0	2.5
41	Edificio de medicina, B2	1.6	0.51	0	9.5
42	Edificio de medicina, B3	0.48	0.45	0	6
43	Edificio de medicina, B4	0	0	0	0
44	Edificio de medicina, B5	0.08	0.18	0	0.5
45	Edificio de medicina, B6	0	0.45	0	1
46	Edificio de medicina, B7	0.08	0.03	0	0.5
47	Edificio de medicina, B8	0.08	0.03	0	3
48	Edificio de medicina, B9	0.08	0.03	0	0
49	Edificio de medicina, B10	0.36	0.06	0	0.5
50	Edificio de medicina, B11	0	0	0	2
51	Edificio de medicina, B12	0.16	0.18	0	4
52	Edificio de medicina, B13	0	0	0	1
53	Edificio de medicina, B14	0.48	0.12	0	1.5
54	Bunker, B1	0.08	0.15	0	1
55	Bunker, B2	0.16	0.03	0.7	2
56	Bunker, B3	0	0.03	0.5	2.5
57	Bunker, B4	0	0.06	0.3	1
58	Bunker, B5	0.24	0.15	0.5	2
59	Bunker, B6	0.08	0.03	1	1.2
60	Edificio N, B1	0	0	0	0.5
61	Edificio N, B2	0	0	0	0.5
62	Edificio N, B3	0	0.03	0	0.7
63	Edificio N, B4	0.08	0	0	0.5
64	Edificio N, B5	0.16	0	0	0.3
65	Edificio N, B6	0.08	0.6	0	0.5
66	Edificio N, B7	0	0	0	0
67	Aulas 3,4 y 5, B1	0.08	0.06	0.4	2
68	Aulas 3,4 y 5, B2	0.08	0.09	0	0.55
69	Aulas 3,4 y 5, B3	0.16	0.09	0	3
70	Aulas 3,4 y 5, B4	0	0.03	0	2
71	Aulas 3,4 y 5, B5	0	0	0	0.8
72	Aulas 3,4 y 5, B6	0	0	0	1.9

<b>Día 3</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
73	Aulas 3,4 y 5, B7	0	0	0	0
74	Aulas 11 y 12, B1	0	0.21	0.3	6
75	Aulas 11 y 12, B2	0	0.03	0	0.5
76	Aulas 11 y 12, B3	0	0	0.5	0
77	Aulas 11 y 12, B4	3.04	1.95	0.6	20.4
78	Edificio de usos múltiples, B1	0.08	0	0	4
79	Edificio de usos múltiples, B2	0	0.03	0	2
80	Edificio de usos múltiples, B3	0.16	0.09	0	1
81	Edificio de usos múltiples, B4	0.56	0.15	0.25	5
82	Edificio de usos múltiples, B5	0.08	0.03	0	0.5
83	Edificio de usos múltiples, B6	0	0	0	0.5
84	Edificio de usos múltiples, B7	0	0.03	0	0.5
85	Edificio de usos múltiples, B8	0.08	0.06	0	0.4
86	Edificio de usos múltiples, B9	0	0	0	1
	<b>Totales</b>	<b>11.176</b>	<b>7.59</b>	<b>10.05</b>	<b>243.25</b>

*Tabla 4. 4 Pesaje día 3.*

Fuente: Grupo de investigación

Día 4.

<b>Día 4</b>					
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
1	Auditorio y aula 10, B1	0.16	0	0	3
2	Auditorio y aula 10, B2	0	0.03	0	1.6
3	Auditorio y aula 10, B3	0.24	0	0	5
4	Auditorio y aula 10, B4	0	0	0	1
5	Auditorio y aula 10, B5	0	0.03	0	1.5
6	Auditorio y aula 10, B6	0	0	0	1
7	Auditorio y aula 10, B7	0	0.03	0	4
8	Auditorio y aula 10, B8	0	0.06	0	3
9	Auditorio y aula 10, B9	0	0	0	1

Día 4					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
10	Aula M, B1	0	0.09	0	0.5
11	Aula M, B2	0	0	0	1
12	Aula M, B3	0.08	0.27	0	8.5
13	Aula M, B4	0.56	0.03	0	0.5
14	Aula M, B5	0.24	0.15	0	1
15	Académica, B1	0.08	0.09	0	4
16	Académica, B2	0.16	0.03	0	25
17	Académica, B3	0.4	0.15	0	5
18	Académica, B4	0.16	0.12	0	4.5
19	Académica, B5	0.24	0.03	0	1
20	Académica, B6	0.08	0.24	0	1.5
21	Académica, B7	0.4	0.15	0	3
22	Parqueo, B1	0.16	0.03	0	2.5
23	Parqueo, B2	0.24	0.03	0	4
24	Parqueo, B3	0.08	0	0	0.5
25	Parqueo, B4	0.08	0.03	0.77	6
26	Parqueo, B5	0.08	0.06	0	13
27	Parqueo, B6	0.08	0	0	0.5
28	Parqueo, B7	0	0	0.4	1
29	Cancha de fútbol, B1	0	0	0	0.2
30	Cancha de fútbol, B2	0.08	0.15	0.5	1
31	Cancha de fútbol, B3	0	0.03	0	2
32	Cancha de fútbol, B4	0	0	0.77	0.5
33	Cancha de fútbol, B5	0	0	0	0
34	Cancha de fútbol, B6	0.08	0	0	0.5
35	Cancha de fútbol, B7	0	0	0	1
36	Posgrado, B1	0	0	0	2
37	Posgrado, B2	0	0	0	0
38	Posgrado, B3	0.08	0.03	0	5
39	Posgrado, B4	0.5	0.03	0	20
40	Edificio de medicina, B1	0	0.42	0	2
41	Edificio de medicina, B2	0	0	0	0
42	Edificio de medicina, B3	0.24	0.12	0	14
43	Edificio de medicina, B4	0	0	0	0
44	Edificio de medicina, B5	0.16	0.27	0	6
45	Edificio de medicina, B6	0.24	0.21	0	12

Día 4					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
46	Edificio de medicina, B7	0.48	0.12	0.77	41
47	Edificio de medicina, B8	0.08	0.03	0	0
48	Edificio de medicina, B9	0	0.024	0	0
49	Edificio de medicina, B10	0.08	0.24	0	1.5
50	Edificio de medicina, B11	0.4	0.15	0	3
51	Edificio de medicina, B12	0.16	0.03	0	2.5
52	Edificio de medicina, B13	0.24	0.03	0	4
53	Edificio de medicina, B14	0.08	0	0	0.5
54	Bunker, B1	0.08	0.03	0.77	6
55	Bunker, B2	0.08	0.06	0	13
56	Bunker, B3	0.08	0	0	0.5
57	Bunker, B4	0	0	0.4	1
58	Bunker, B5	0	0	0	0.2
59	Bunker, B6	0.08	0.15	0.5	1
60	Edificio N, B1	0	0.03	0	2
61	Edificio N, B2	0	0	0.77	0.5
62	Edificio N, B3	0	0	0	0
63	Edificio N, B4	0.16	0.09	0	0.5
64	Edificio N, B5	0	0.15	0	2
65	Edificio N, B6	0.08	0.12	0	1.4
66	Edificio N, B7	0.16	0	0	3
67	Aulas 3,4 y 5, B1	0	0.03	0	1.6
68	Aulas 3,4 y 5, B2	0.24	0	0	5
69	Aulas 3,4 y 5, B3	0	0	0	1
70	Aulas 3,4 y 5, B4	0	0.03	0	1.5
71	Aulas 3,4 y 5, B5	0	0	0	1
72	Aulas 3,4 y 5, B6	0	0.03	0	4
73	Aulas 3,4 y 5, B7	0	0.06	0	3
74	Aulas 11 y 12, B1	0	0	0	1
75	Aulas 11 y 12, B2	0	0	0	2
76	Aulas 11 y 12, B3	0	0	0	0
77	Aulas 11 y 12, B4	0.08	0.03	0	5
78	Edificio de usos múltiples, B1	0.5	0.03	0	20
79	Edificio de usos múltiples, B2	0	0.42	0	2
80	Edificio de usos múltiples, B3	0	0	0	0
81	Edificio de usos múltiples, B4	0.24	0.12	0	14

Día 4					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
82	Edificio de usos múltiples, B5	0	0.24	0	5
83	Edificio de usos múltiples, B6	0.16	0.15	0	2
84	Edificio de usos múltiples, B7	0.08	0.03	0	7
85	Edificio de usos múltiples, B8	0.24	0	0	2
86	Edificio de usos múltiples, B9	0.4	0	0	1
	Totales	9.08	5.334	5.65	332

Tabla 4. 5 Pesaje día 4.

Fuente: Grupo de investigación

Día 5.

Día 5					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
1	Auditorio y aula 10, B1	0.08	0.03	0	0
2	Auditorio y aula 10, B2	0.16	0.09	0.2	9.6
3	Auditorio y aula 10, B3	0.08	0	0	0.5
4	Auditorio y aula 10, B4	0.16	0.03	0	5
5	Auditorio y aula 10, B5	0	0	0	0.4
6	Auditorio y aula 10, B6	0.08	0.03	0.4	1
7	Auditorio y aula 10, B7	0	0	0	1.9
8	Auditorio y aula 10, B8	0.08	0.06	0	5
9	Auditorio y aula 10, B9	0	0.03	0	0
10	Aula M, B1	0.16	0.15	0	7
11	Aula M, B2	0.08	0.03	0.5	2
12	Aula M, B3	0.08	0.03	1	20
13	Aula M, B4	0	0	0	10
14	Aula M, B5	0	0.03	0	9
15	Académica, B1	0.48	0.36	0.5	25
16	Académica, B2	0	0	0	0.3

Día 5					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
17	Académica, B3	0.08	0.09	0	1
18	Académica, B4	0.24	0.21	0	0.5
19	Académica, B5	0.16	0.03	0	4
20	Académica, B6	0.08	0.36	0	3
21	Académica, B7	0.48	0.06	0	6
22	Parqueo, B1	0	0.06	0	1.5
23	Parqueo, B2	0.08	0.21	0	2.5
24	Parqueo, B3	0.16	0.03	0	1
25	Parqueo, B4	0.24	0.09	0	2.5
26	Parqueo, B5	0.4	0.12	0	7
27	Parqueo, B6	0.16	0.06	0	1
28	Parqueo, B7	0.16	0.09	0	0.5
29	Cancha de fútbol, B1	0	0.15	0	2
30	Cancha de fútbol, B2	0.08	0.12	0	1.4
31	Cancha de fútbol, B3	0.16	0	0	3
32	Cancha de fútbol, B4	0	0.03	0	1.6
33	Cancha de fútbol, B5	0.24	0.27	0	5
34	Cancha de fútbol, B6	0	0	0	1
35	Cancha de fútbol, B7	0	0.03	0	1.5
36	Posgrado, B1	0.08	0	0	1
37	Posgrado, B2	0	0.03	0	4
38	Posgrado, B3	0	0.06	0	3
39	Posgrado, B4	0.16	0	0	1
40	Edificio de medicina, B1	0.24	0.09	0	0.5
41	Edificio de medicina, B2	0	0	0	1
42	Edificio de medicina, B3	0.08	0.27	0	8.5
43	Edificio de medicina, B4	0.56	0.03	0	0.5
44	Edificio de medicina, B5	0.24	0.15	0	1
45	Edificio de medicina, B6	0.08	0.09	0	4
46	Edificio de medicina, B7	0.16	0.03	0	25
47	Edificio de medicina, B8	0.4	0.15	0	5
48	Edificio de medicina, B9	0.16	0.12	0	4.5
49	Edificio de medicina, B10	0.08	0.36	0	3
50	Edificio de medicina, B11	0.48	0.06	0	6
51	Edificio de medicina, B12	0.08	0.03	0	1.5
52	Edificio de medicina, B13	0	0.21	0	2.5

Día 5					
No	Nombre	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
53	Edificio de medicina, B14	0.16	0.03	0	1
54	Bunker, B1	0.24	0.09	0	2.5
55	Bunker, B2	0.4	0.12	0	7
56	Bunker, B3	0.16	0.06	0	1
57	Bunker, B4	0.16	0.09	0	0.5
58	Bunker, B5	0	0.15	0	2
59	Bunker, B6	0.08	0.12	0	1.4
60	Edificio N, B1	0.16	0	0	3
61	Edificio N, B2	0	0.03	0	1.6
62	Edificio N, B3	0.24	0	0	5
63	Edificio N, B4	0	0.06	1.3	6.2
64	Edificio N, B5	0.16	0	0	4
65	Edificio N, B6	0	0.03	0	6
66	Edificio N, B7	0.08	0	0	0
67	Aulas 3,4 y 5, B1	0.16	0.09	0.2	9.6
68	Aulas 3,4 y 5, B2	0.08	0	0	0.5
69	Aulas 3,4 y 5, B3	0.16	0.03	0	5
70	Aulas 3,4 y 5, B4	0	0.24	0	0.4
71	Aulas 3,4 y 5, B5	0.08	0.51	0.4	1
72	Aulas 3,4 y 5, B6	0	0	0	1.9
73	Aulas 3,4 y 5, B7	0	0.06	0	5
74	Aulas 11 y 12, B1	0.16	0.03	0	1.5
75	Aulas 11 y 12, B2	0.48	0.27	0	1
76	Aulas 11 y 12, B3	0	0.51	0	4
77	Aulas 11 y 12, B4	0.48	0.06	0	3
78	Edificio de usos múltiples, B1	0	0	0	1
79	Edificio de usos múltiples, B2	0.08	0.09	0	0.5
80	Edificio de usos múltiples, B3	0	0	0	1
81	Edificio de usos múltiples, B4	0.08	0.27	0	8.5
82	Edificio de usos múltiples, B5	0.16	0	0	0
83	Edificio de usos múltiples, B6	0.16	0.27	0	6
84	Edificio de usos múltiples, B7	0.24	0.21	0	12
85	Edificio de usos múltiples, B8	0.48	0.12	0.77	41
86	Edificio de usos múltiples, B9	0.08	0.03	0	0
	Totales	11.68	8.13	5.27	358.8

Tabla 4. 6 Pesaje día 5.

Fuente: Grupo de investigación

Análisis e interpretación de pesaje de residuos

Luego de tabular los pesos por separado de botellas, latas, papel y residuos comunes se llegó a las siguientes interpretaciones:

Clasificación de residuos sólidos promedio día				
Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)	Suma
10.28	6.56	9.21	310.83	336.89

Tabla 4. 7 Promedios diarios de peso de los residuos.

Fuente: Grupo de investigación

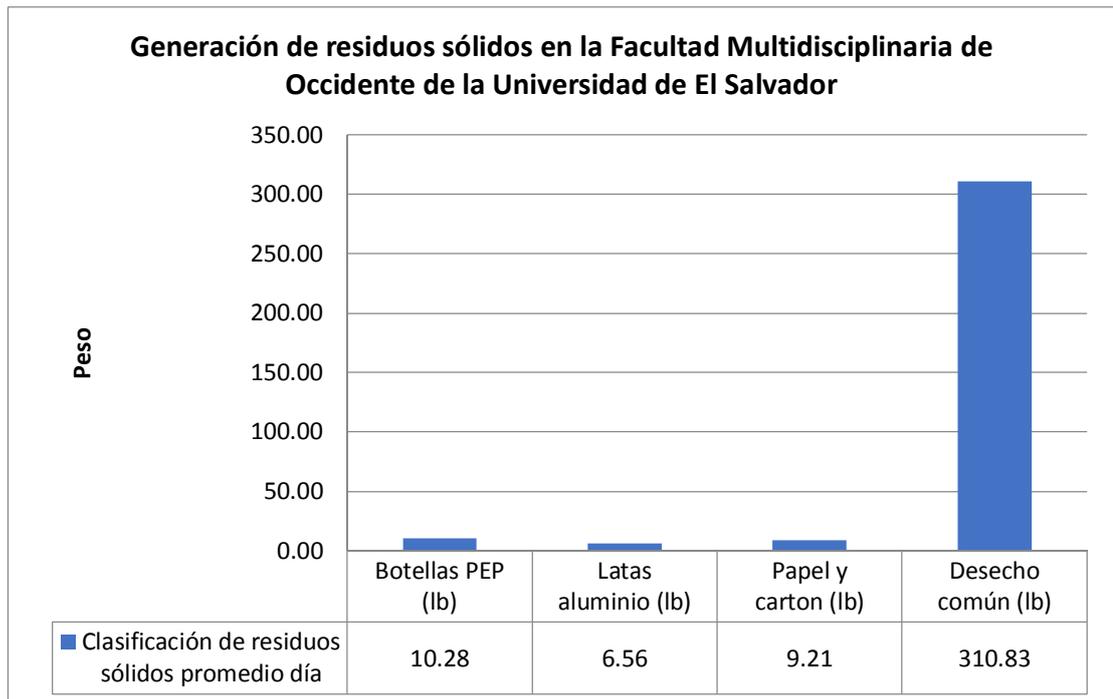


Gráfico 4. 12 Promedios diarios de pes de residuos.

Fuente: Grupo de investigación

Según los promedios obtenidos de la muestra, diariamente, la cantidad de residuos sólidos producto del consumo de bebidas embotelladas oscila en 10.28lb, latas en 6.56 lb, papel y cartón en 9.21 lb y 310.83 lb en desecho común, sin embargo, para toda la población los resultados son los siguientes:

Residuos separados	Promedio diario	Muestra (valor unitario)	Población
		86	
<b>Botellas PET (lb)</b>	10.28	0.12	13.15
<b>Latas aluminio (lb)</b>	6.56	0.08	8.39
<b>Papel y cartón (lb)</b>	9.21	0.11	11.78
<b>Desecho común (lb)</b>	310.83	3.61	397.57

*Tabla 4. 8 Promedio diarios de residuos a nivel de población total*

Fuente: Grupo de investigación

Los pesos totales diarios serían: para botellas 13.15 lb, latas de 8.39 lb, papel y cartón de 11.78 lb y desecho común de 397.57 lb, siendo este último el más relevante ya que basados en estos datos se debe de proyectar un espacio idóneo para el centro de acopio, considerando estos volúmenes que se manejan en la zona de estudio.

Con respecto al consumo de latas y botellas se encuentra que el de bebidas enlatadas es mayor que de las embotelladas (ver tabla 4.9 Comparación de consumo latas y botellas), aunque en peso se observa una cantidad mayor de botellas, aprovechándose ambas cantidades para cálculos financieros.

Ítem	Peso total por día (lb)	Peso unitario <sup>26</sup> (lb)	Cantidad de ítems (unidades)
<b>Botella</b>	13.15	0.08	164
<b>Lata</b>	8.39	0.03	280

*Tabla 4. 9 Comparación de consumo latas y botellas*

Fuente: Grupo de investigación

<sup>26</sup>Ecoembes (2016) Recuperado de [https://www.ecoembes.com/sites/default/files/web\\_guia\\_v3/img\\_guia/Peso\\_de\\_Producto.pdf](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/web_guia_v3/img_guia/Peso_de_Producto.pdf)

## 4.2 Diagnóstico económico del aprovechamiento de residuos sólidos.

Con los datos diarios obtenidos en una semana se promedian para calcular un dato aproximado de generación diaria, se efectúa una proyección para un cálculo anual, y poder hacer cálculos financieros más globales así:

Clasificación de residuos sólidos					
Periodo	Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)	Suma (lb)
<b>Diario</b>	13.15	8.39	11.78	397.57	430.89
<b>Semanal</b>	78.89	50.34	70.68	2385.44	2585.36
<b>Mensual</b>	315.57	201.38	282.73	9541.76	10341.43
<b>Anual</b>	3155.72	2013.77	2827.26	95417.58	103414.33

Tabla 4. 10 Proyección anual de generación de residuos sólidos.

Fuente: Grupo de investigación

Con referencia al Capítulo 2, acápite 2.5.5, tabla 2.2 Precios de compra y venta en mercado informal, se obtiene la siguiente tabla:

Clasificación de residuos sólidos	Periodo	Diario	Semanal	Mensual	Anual	Precio de compra Peperadores (US\$/Lb)	Ganancia obtenida por la venta diaria de los residuos a Peperadores (US \$)	Ganancia obtenida por la venta semanal de los residuos a Peperadores (US \$)	Ganancia obtenida por la venta mensual de los residuos a Peperadores (US \$)	Ganancia obtenida por la venta anual de los residuos a Peperadores (US \$)
	Botellas PET (lb)	13.15	78.89	315.57	3155.72	0.06	<b>0.79</b>	<b>4.73</b>	<b>18.93</b>	<b>189.34</b>
Latas aluminio (lb)	8.39	50.34	201.38	2013.77	0.40	<b>3.36</b>	<b>20.14</b>	<b>80.55</b>	<b>805.51</b>	
Papel y cartón (lb)	11.78	70.68	282.73	2827.26	0.04	<b>0.47</b>	<b>2.83</b>	<b>11.31</b>	<b>113.09</b>	

Tabla 4. 11 Ganancia obtenida por reciclaje (venta informal)

Fuente: Grupo de investigación

Con la venta informal de lo reciclado anualmente se obtiene una sumatoria en dólares de \$1,107.94.

Ítem	Ganancia
Botellas PET (lb)	\$ 189.34
Latas aluminio (lb)	\$ 805.51
Papel y cartón (lb)	\$113.09
<b>Total</b>	<b>\$1,107.94</b>

Tabla 4. 12 Sumatoria de ganancia con venta informal.

Fuente: Grupo de investigación

Sin embargo, las ganancias aumentan si se hace un cálculo basado en la tabla 2.3 Precios de compra y venta en mercado formal, ya que las latas son mejor pagadas, obteniendo la siguiente tabla:

Clasificación de residuos sólidos	Período	Diario	Semanal	Mensual	Anual	Precio de compra Mercado Formal (US \$/Lb)	Ganancia obtenida por la venta en el Mercado Formal (US \$)			
							diaria de los residuos	semanal de los residuos	mensual de los residuos	anual de los residuos
Botellas PET (lb)		13.15	78.89	315.57	3155.72	0.060	0.79	4.73	18.93	189.34
Latas aluminio (lb)		8.39	50.34	201.38	2013.77	0.500	4.20	25.17	100.69	1006.88
Papel y cartón (lb)		11.78	70.68	282.73	2827.26	0.013	0.15	0.92	3.68	36.75

Tabla 4. 13 Ganancia obtenida por reciclaje (venta formal)

Fuente: Grupo de investigación

Ítem	Ganancia
Botellas PET (lb)	\$ 189.34
Latas aluminio (lb)	\$1,006.88
Papel y cartón (lb)	\$ 36.75
<b>Total</b>	<b>\$1,232.97</b>

Tabla 4. 14 Sumatoria de ganancia con venta formal.

Fuente: Grupo de investigación

Aunque los precios de papel son más bajos, el aumento significativo en el rubro de latas hace que mejoren las ganancias.

Ítem	Ganancia venta informal	Ganancia venta formal
Botellas PET (lb)	\$ 189.34	\$ 189.34
Latas aluminio (lb)	\$ 805.51	\$ 1,006.88
Papel y cartón (lb)	\$ 113.09	\$ 36.75
<b>Total</b>	<b>\$1,107.94</b>	<b>\$ 1,232.97</b>

Tabla 4. 15 Comparación de ganancias con venta formal e informal.

Fuente: Grupo de investigación

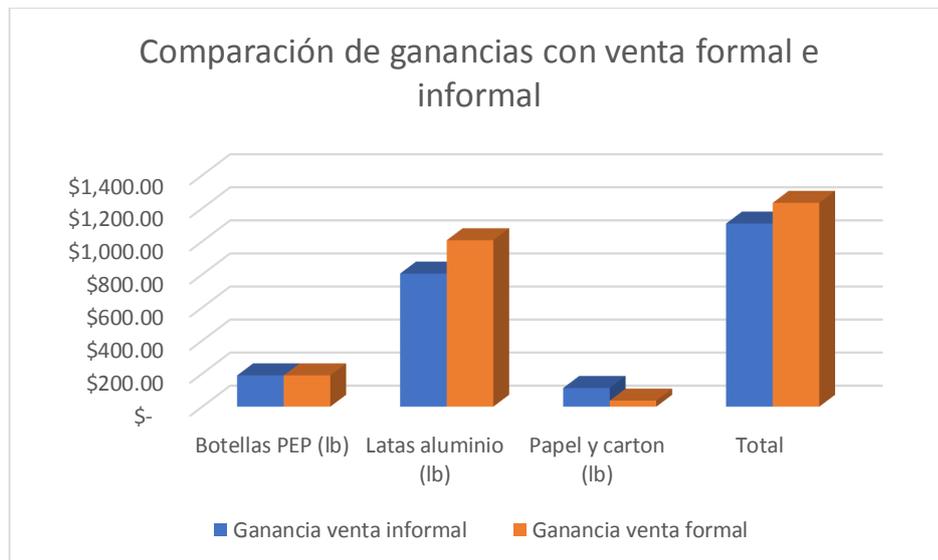


Gráfico 4. 13 Comparación de ganancias con venta formal e informal.

Fuente: Grupo de investigación

### 4.3 Comparación de resultados obtenidos con el Análisis Sectorial de Residuos en el Salvador del MARN.

Para realizar esta comparativa, se evalúa mediante la tabla 2.4 Tipificación de producción per cápita de residuos sólidos urbanos en El Salvador, en donde se considera que para una generación promedio de residuos sólidos para una población menor de 15,000 habitantes es de 0.25 Kg/hab/día, sin embargo, a lo largo de la semana se ha considerado que no se encuentran el 100% de los estudiantes todos los días ni todo el día, tomando un promedio de un tercio de día por estudiante, así:

Datos	Cantidad	Unidades
Promedio de residuos por persona	0.25	kg/día
Comunidad estudiantil	9129.00	personas
60% Total de residuos generados al día (1/3 del día en la u)	456.45	kg/día
Total de residuos generados en la semana	2282.25	kg/sem

Tabla 4. 16 Cálculo de residuos promedio generados a la semana.

Fuente: Grupo de investigación

Con este dato promedio se procede a separar, según la clasificación establecida por el análisis sectorial mencionado en Capítulo 2, 2.6 Generación de residuos sólidos.



Gráfico 4. 14 Clasificación de residuos sólidos según análisis sectorial.

Fuente: Análisis sectorial de residuos sólidos en capítulo 2.

ANÁLISIS 1 SEMANA							En 1 mes (\$)	En 1 año (\$)
Clasificación	Santa Ana (%) <sup>27</sup>	Residuos (lb)	Peso (lb)	Precio por libra (\$) <sup>28</sup>	Total (\$)	60% usen los depósitos (\$)		
<b>Común</b>	71.45%	1630.67						
<b>Aluminio</b>	3.22%	73.49	161.67	0.18	29.10	17.46	69.84	698.43
<b>Plástico</b>	11.44%	261.09	574.40	0.04	22.98	13.79	55.14	551.42
<b>Papel</b>	13.89%	317.00	697.41	0.03	20.92	12.55	50.21	502.14
<b>Totales</b>	100.00%	2282.25			73.00		175.20	1,751.99

Tabla 4. 17 Generación de residuos según análisis sectorial dentro de UES FMOcc

Fuente: Grupo de investigación

Comparando generación de tabla 4.14 vrs 4.17, se obtiene el siguiente resumen:

Ítem	Ganancia venta formal según pesaje en UES FMOcc (\$)	Ganancia venta según análisis sectorial (\$)
<b>Botellas PET (lb)</b>	189.34	698.43
<b>Latas aluminio (lb)</b>	1,006.88	551.42
<b>Papel y cartón (lb)</b>	36.75	502.14
<b>Total</b>	1,232.97	1,751.99

Tabla 4. 18 Comparativa de ganancias en ventas según pesaje vrs análisis sectorial.

Fuente: Grupo de investigación

<sup>27</sup> Citado por Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en "Análisis Sectorial de Residuos Sólidos El Salvador, Agosto de 1998 Pág. 93.

<sup>28</sup> *Ibíd.* Pág. 87.

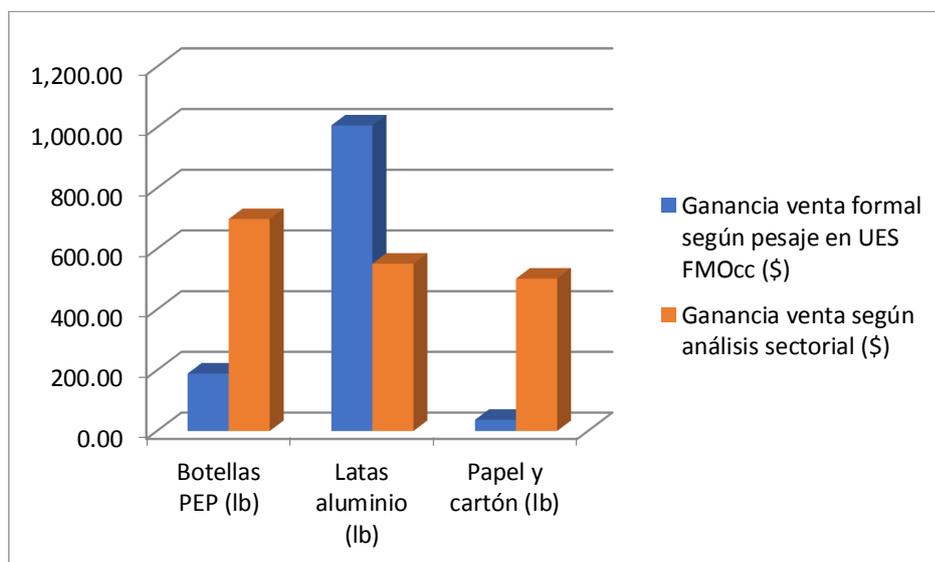


Gráfico 4. 15 Comparativa de ganancias en ventas según pesaje vrs análisis sectorial.

Fuente: Grupo de investigación

Como se observa en el gráfico 4.15, las diferencias son muy pronunciadas, ya que a pesar que se tomó el criterio de utilizar porcentajes de reducciones dentro del análisis sectorial, siguen siendo cifras elevadas al compararlas con las más favorables del pesaje, dentro del rubro de botellas alcanza una diferencia de \$509.09 dólares por encima el análisis sectorial, de igual forma en \$465.39 en el de papel y cartón, pero en el de latas Las ganancias del pesaje sobrepasan en \$455.46 a las del análisis sectorial, esto lleva a la interpretación que dentro del entorno plenamente universitario la generación de residuos sólidos es diferente a lo que un ciudadano de Santa Ana genera normalmente, probablemente influenciado por el ambiente, las pocas opciones disponibles de compras de productos dentro del campus universitario y también se le atribuye a que siendo un centro de estudios superiores, la preparación académica colabora para que la población estudiantil cambie ciertos patrones culturales que afectan el medio ambiente.

#### 4.4 Diagnóstico actual del manejo de residuos sólidos en la UES FMOcc

Tal como se describió en el capítulo 3, se procedió a llenar las tablas evaluando paso a paso el procedimiento planteado por Mel-Enel así:

##### **Etapa I. Desglose de acciones del proyecto.**

Identificación de acciones o actividades potencialmente impactantes que afectan en el proyecto de estudio.

Número	Nombre clave	Descripción general de la acción o actividad
1	Generación	La generación se toma en cuenta desde el momento en el que el estudiante compra un producto, lo consume y lo desecha dentro del campus universitario en estudio.
2	Separación	Uso de basureros con nomenclatura de separación u otros de uso común.
3	Recolección	Recogida de los residuos en los depósitos y envío a centro de acopio
4	Almacenamiento	Almacenamiento en centro de acopio de los residuos recolectados en la universidad
5	Transporte externo	Carga de residuos a camión municipal y salida de la universidad

*Tabla 4. 19 Ref. Tabla 3.1 Desglose de acciones del proyecto.*

Fuente: Grupo de investigación

##### **Etapa II. Desglose de factores ambientales.**

Conociendo la zona y teniendo el listado de acciones del proyecto se procede a identificar los factores ambientales afectados.

Número	Nombre clave	Descripción general del factor ambiental
1	Calidad de aire	Emisión de olores desagradables
2	Infiltración	Percolación de lixiviados

Número	Nombre clave	Descripción general del factor ambiental
3	Calidad de suelo	Cambio de uso de suelo
4	Erosión de suelo	Generación de procesos erosivos
5	Biodiversidad de flora y fauna	Cobertura vegetal y animales terrestres, aves y micro fauna.
6	Uso de suelo	Cambio de uso de suelo en la zona "La Finquita"
7	Salud	Generación de enfermedades por proliferación de vectores
8	Paisaje	Calidad de paisaje
9	Aspectos legales	Cumplimiento de normas internas y externas
10	Calidad de vida	Generación de empleo

Tabla 4. 20 Ref. Tabla 3.2 Desglose de factores ambientales.

Fuente: Grupo de investigación

### Etapa III. Matriz de identificación de impactos.

Según el método, se continúa con la siguiente tabla, para numerar la matriz de identificación de impactos:

Sistema ambiental	Subsistema	Componente	Nombre clave	No.
MEDIO AMBIENTE	FISICO	Aire	Calidad de aire	1
		Agua	Infiltración	2
		Suelo	Calidad de suelo	3
	Erosión de suelo		4	
	BIOTICO	Flora y fauna	Biodiversidad	5
	ANTROPICO	Socioeconómico	Uso del suelo	6
			Salud	7
			Paisaje	8
			Aspectos legales	9
			Empleo	10

Tabla 4. 21 Numeración de factores ambientales afectados.

Fuente: Grupo de investigación

		Actividades o componentes del proyecto	1. Generación	2. Separación	3. Recolección	4. Almacenamiento	5. Transporte externo
Sub sistema	Componente	Factores ambientales					
FISICO	Aire	Calidad de aire				6	16
	Agua	Infiltración				7	17
	Suelo	Calidad de suelo				8	
Erosión de suelo					9		
BIOTICO	Flora y fauna	Biodiversidad	1			10	
ANTROPICO	Socioeconómico	Uso del suelo				11	
		Salud				12	
		Paisaje	2	3		13	
		Aspectos legales				14	
		Empleo		4	5	15	18

Tabla 4. 22 Ref. Tabla 3.3 Matriz de identificación de impactos.

Fuente: Grupo de investigación

En el paso 3 de esta etapa, se le asigna signo (positivo o negativo) al impacto.

N°	Nombre clave	Descripción del impacto	Signo del impacto
1	Biodiversidad	Cambios en capa vegetal	-
2	Paisaje	Alteración de paisaje natural	-
3	Paisaje	Alteración de paisaje natural	-
4	Empleo	Generación de empleo	+
5	Empleo	Generación de empleo	+
6	Calidad de aire	Provocación de olores y posibles gases.	-
7	Infiltración	Permeabilidad del suelo, alteración de fuentes de agua.	-
8	Calidad de suelo	Contaminación de suelo	-
9	Erosión de suelo	Variaciones en tipo de suelo	-
10	Biodiversidad	Cambios en capa vegetal	-
11	Uso del suelo	Cambio de uso del suelo	-
12	Salud	Posible contagio de enfermedades	-
13	Paisaje	Alteración de paisaje natural	-
14	Aspectos legales	Violación de leyes	-
15	Empleo	Generación de empleo	+

N°	Nombre clave	Descripción del impacto	Signo del impacto
16	Calidad de aire	Generación de olores	-
17	Infiltración	Permeabilidad del suelo, alteración de fuentes de agua.	-
18	Empleo	Generación de empleo	+

Tabla 4. 23 Ref. Tabla 3.4 Nombres claves de la matriz de identificación de impactos.

Fuente: Grupo de investigación

#### Etapa IV. Categorías por impactos genéricos.

Impacto genérico	Signo	Número de referencia	Descripción
Calidad de aire	-	6	Provocación de olores y posibles gases.
Calidad de aire	-	16	Provocación de olores y posibles gases.
Infiltración	-	7	Permeabilidad del suelo, alteración de fuentes de agua.
Infiltración	-	17	Permeabilidad del suelo, alteración de fuentes de agua.
Calidad de suelo	-	8	Contaminación de suelo
Erosión de suelo	-	9	Variaciones en tipo de suelo
Biodiversidad	-	1	Cambios en capa vegetal
Biodiversidad	-	10	Cambios en capa vegetal
Uso del suelo	-	11	Cambio de uso del suelo
Salud	-	12	Posible contagio de enfermedades
Paisaje	-	2	Alteración de paisaje natural
Paisaje	-	3	Alteración de paisaje natural
Paisaje	-	13	Alteración de paisaje natural
Aspectos legales	-	14	Violación de leyes
Empleo	+	4	Generación de empleo
Empleo	+	5	Generación de empleo
Empleo	+	15	Generación de empleo
Empleo	+	18	Generación de empleo

Tabla 4. 24 Ref. Tabla 3.5 Categorización por impactos genéricos.

Fuente: Grupo de investigación

Etapa V. Evaluación de los impactos genéricos.

Impacto genérico	Magnitud	Importancia	Extensión	Duración	Reversibilidad
Calidad de aire	M	A	M	A	M
Infiltración	M	M	B	B	M
Calidad de suelo	B	B	B	M	B
Erosión de suelo	B	B	B	B	B
Biodiversidad	B	M	B	B	B
Uso del suelo	B	M	B	M	B
Salud	M	A	M	M	M
Paisaje	M	M	B	B	B
Aspectos legales	B	M	B	B	B

Tabla 4. 25 Ref. Tabla 3.6 Resumen de los resultados de la evaluación.

Fuente: Grupo de investigación

Etapa VI. Priorización por significancia

COMPARATIVAS								
Calidad de aire	Calidad de aire	Infiltración	Calidad de aire	Uso del suelo	Calidad de aire	Salud	Calidad de aire	Paisaje
CRITERIOS								
MAGNITUD	75	25	75	25	25	75	75	25
IMPORTANCIA	75	25	50	50	25	75	50	50
EXTENSIÓN	75	25	75	25	25	75	25	75

COMPARATIVAS								
DURACIÓN	50	50	25	75	50	50	50	50
REVERSIBILIDAD	100	0	100	0	100	0	100	0
SUMAS	375	125	325	175	225	275	300	200
COEFICIENTE	0.75	0.25	0.65	0.35	0.45	0.55	0.60	0.40
Infiltración			Infiltración	Uso del suelo	Infiltración	Salud	Infiltración	Paisaje
CRITERIOS								
MAGNITUD			50	50	25	75	25	75
IMPORTANCIA			50	50	25	75	75	25
EXTENSIÓN			25	75	50	50	50	50
DURACIÓN			50	50	25	75	75	25
REVERSIBILIDAD			50	50	50	50	25	75
SUMAS			225	275	175	325	250	250
COEFICIENTE			0.45	0.55	0.35	0.65	0.50	0.50
Uso del suelo					Uso del suelo	Salud	Uso del suelo	Paisaje
CRITERIOS								
MAGNITUD					25	75	50	50
IMPORTANCIA					25	75	75	25
EXTENSIÓN					50	50	25	75
DURACIÓN					50	50	50	50
REVERSIBILIDAD					100	0	50	50
SUMAS					250	250	250	250
COEFICIENTE					0.50	0.50	0.50	0.50
Salud							Salud	Paisaje
								e

COMPARATIVAS								
CRITERIOS								
MAGNITUD							50	50
IMPORTANCIA							100	0
EXTENSIÓN							25	75
DURACIÓN							50	50
REVERSIBILIDAD							25	75
SUMAS							250	250
COEFICIENTE							0.50	0.50

Tabla 4. 26 Calificación de impactos por características.

Fuente: Grupo de investigación

Y tomando como base la teoría de los límites y criterios mencionados en Capítulo 2.

Límites cualitativos de los CSR parciales

1.00: Cuando el impacto A es mucho más significativo que el impacto B.

0.75: Cuando el impacto A es un poco más significativo que el impacto B.

0.50: Cuando el impacto A es aproximadamente igual de significativo que el B.

0.25: Cuando el impacto A es un poco menos significativo que el impacto B.

0.00: Cuando el impacto A es mucho menos significativo que el impacto B.

Se obtiene la siguiente tabla:

	Calidad de aire	Infiltración	Uso del suelo	Salud	Paisaje	nominal	sumatoria	C.S.R.	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL FACTORES %
NOMBRE CLAVE									

Calidad de aire		0.75	0.65	0.45	0.60	1	2.45	0.245	24.50
Infiltración	0.25		0.45	0.35	0.50	1	1.55	0.155	15.50
Uso del suelo	0.35	0.55		0.50	0.50	1	1.9	0.190	19.00
Salud	0.55	0.65	0.50		0.50	1	2.2	0.220	22.00
Paisaje	0.40	0.50	0.50	0.50		1	1.9	0.190	19.00
NOMINAL							10	1.000	100.00

Tabla 4. 27 Ref. Tabla 3.10 Procesamiento de la matriz CSR.

Fuente: Grupo de investigación

Según Mel-Enel si el impacto genérico tiene una ponderación menor al 40% puede ser no significativo, pero para este caso en particular, el método dejó claro que la calidad del aire es la más afectada, seguida de la salud, aclarando que la zona que arroja estos datos es la de acopio actual dentro de la universidad, sin embargo no se debe olvidar que el paisaje se ve afectado no sólo en esa zona, si no que en todo el campus universitario, tomando como referencia todo el análisis en este capítulo, las medidas de mitigación se desarrollarán en el siguiente apartado basado en ISO 14001-2015.

# **CAPÍTULO V. PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ACUERDO A LA ISO 14001 2015**

## **5.1 Introducción**

Este Manual describe los elementos del Sistema de Gestión Ambiental a desarrollar por la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, basados en la Norma ISO 14001:2015 y en los Estándares medioambientales con el objetivo de dar lineamientos y establecer requisitos mínimos para la gestión del Medio Ambiente específicamente en el manejo de residuos y residuos sólidos generados dentro del campus universitario.

### **5.1.1 ¿Quiénes somos?**

La Universidad de El Salvador fue fundada el 16 de febrero de 1841. El decreto respectivo fue emitido por la Asamblea Constituyente, que recién se había instalado. Fue firmado por Juan José Guzmán, diputado presidencial, y los diputados secretarios Leocadio Romero y Manuel Barberena.

La orden de ejecución fue firmada por Juan Nepomuceno Fernández Lindo y Zelaya, quien gobernó el país en su carácter de jefe provisorio de Estado, del 7 de enero de 1841 al 1 de febrero de 1842.

La ejecución del decreto de fundación corrió a cargo del jefe de sección encargado del Ministerio de Relaciones y Gobernación, quien dispuso su impresión, publicación y circulación. La UES inició sus actividades hasta 1843, impartiendo matemáticas puras, lógica, moral, metafísica y física general. En 1880 se subdividió en facultades, algunas de las cuales desaparecieron tiempo después, mientras que otras nuevas fueron creadas. Es el primero y más grande centro de estudios superiores de la República de El Salvador. También es la única universidad pública del país. Ciudad Universitaria, su campus central, está ubicado en la ciudad de San Salvador; también cuenta con sedes en las ciudades de Santa Ana, San Miguel y San Vicente. Ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad salvadoreña sobre los ámbitos educativo, social, económico y político. Algunos de los principales personajes de la historia de El Salvador se han formado en esta universidad. Actualmente, en 2014, el Ranking Mundial de Universidades en la Web clasifica a la UES como la mejor universidad de la República de El Salvador, ubicando al Alma Máter en la posición 3453 a nivel internacional. El

Ranking Mundial de Universidades en la Web es realizado por el Laboratorio de Cibermetría de Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España. Anualmente la UES hace pública una convocatoria nacional de ingreso universitario en los distintos medios de comunicación, en esta se especifican los pasos a seguir, las sedes, advertencias y recomendaciones del proceso de selección. Los aspirantes a nuevo ingreso deben someterse al examen general de admisión donde se evalúan las materias básicas (Matemáticas y Álgebra, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Lenguaje y Literatura). En 2013, según los datos basados en el número de estudiantes matriculados en el Alma Máter, se contabilizaron 56,267 estudiantes.

### **5.1.2 Misión, visión y valores**

#### Misión

La Universidad de El Salvador es una institución pública y autónoma de educación superior, científica, crítica, participativa, democrática y comprometida con el desarrollo nacional integral, con la formación de profesionales de alta calidad humana, científica, tecnológica y con el medio ambiente y la vida, en todas sus formas y manifestaciones, así como con la producción y aplicación contextualizada del conocimiento, a través de la praxis integrada de la docencia, la investigación y la proyección social.<sup>29</sup>

#### Visión

Ser la Universidad pública y autónoma rectora de la educación superior en el país, cuyo liderazgo educativo nacional e internacional en la formación innovadora de profesionales emprendedores de la más alta calidad y en la producción de conocimientos científicos y tecnológicos la posibiliten para ser autora y actora democrática y crítica de los cambios socio-educativos, que conlleven a la construcción de una sociedad desarrollada, más justa, educada, sostenible, científica y segura.<sup>30</sup>

---

<sup>29</sup><https://www.ues.edu.sv/nuestra-universidad>

<sup>30</sup><https://www.ues.edu.sv/nuestra-universidad>

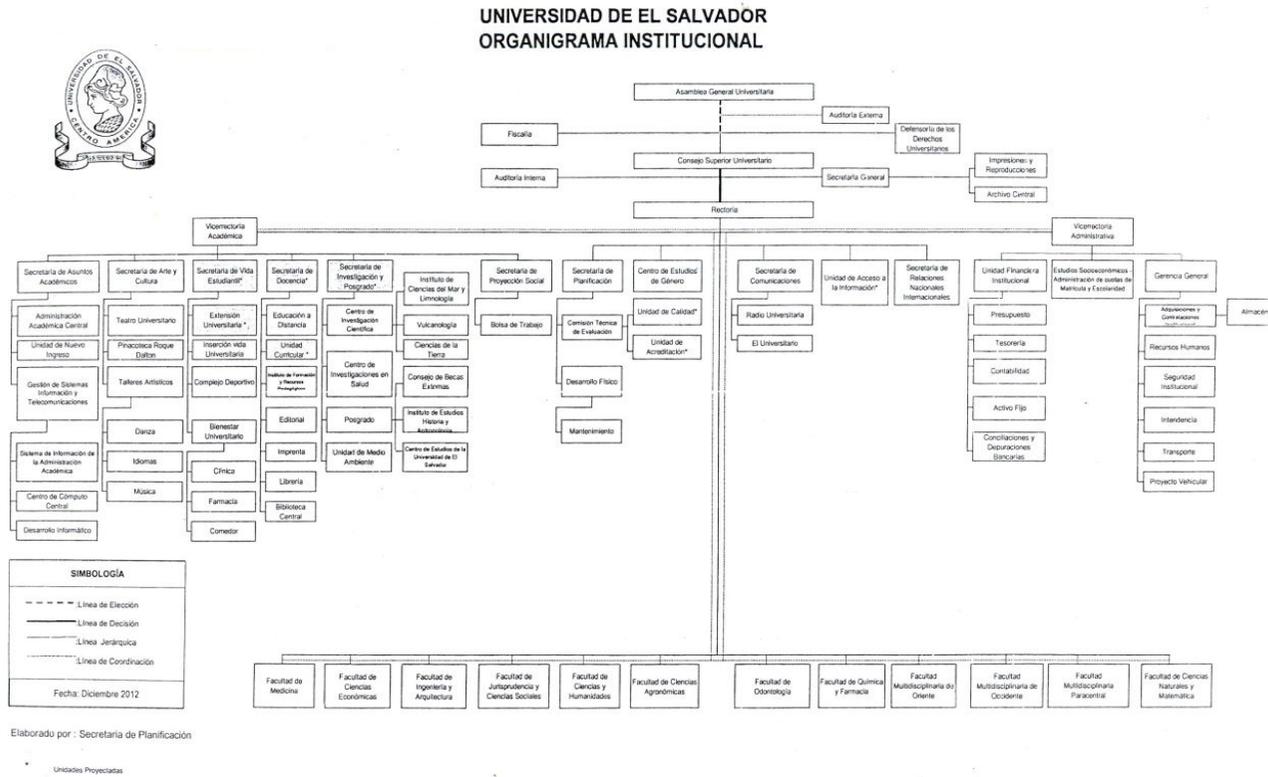
## Nuestros Valores

- Responsabilidad. Responsabilidad es hacernos cargo de las consecuencias de las palabras, las decisiones y los compromisos, y, en general, de los actos libre y voluntariamente realizados, no sólo cuando sus resultados son buenos y gratificantes, sino también cuando nos son adversos o indeseables.
- Equidad. Dar a cada uno lo que le corresponde según sus necesidades, méritos, capacidades o atributos. La equidad está estrechamente relacionada con la justicia, entendida ésta como la virtud mediante la cual se da a los demás lo que es debido de acuerdo con sus derechos.
- Solidaridad. Ser solidarios y solidarias es reconocer en cada quien su dignidad humana, su valor intrínseco como persona y, en consecuencia, contribuir a la realización de sus proyectos de vida y a la satisfacción de sus necesidades.<sup>31</sup>

---

<sup>31</sup><https://www.ues.edu.sv/nuestra-universidad>

### 5.1.3 Organigrama



### **5.1.4 Nuestro proceso**

El Sistema de Gestión de residuos sólidos es un conjunto de acciones coordinadas y ordenadas donde, tanto los alumnos como el personal académico y administrativo participa en el proceso de clasificación y separación de residuos que ellos mismos producen; de tal manera, que los correspondientes encargados del manejo de residuos sólidos cumplan con las medidas sanitarias y de calidad correspondientes, para que la Universidad colabore mejorando la calidad del medio ambiente.

## **5.2 Documentos de referencia**

- ISO 14001-2015 Sistema de Gestión Ambiental.
- Norma Salvadoreña NRS 13.11.01:98

## **5.3 Glosario**

### **5.3.1 Definiciones**

- Aspecto Ambiental: Elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.
- Impacto Ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios auditados.
- Desempeño: Resultados medibles del Sistema de Gestión Ambiental relativos al control de los aspectos ambientales del Medio Ambiente de la organización, basados en la política y los objetivos del Sistema de Gestión en Medio Ambiente.
- Estándares Globales de Medio Ambiente: Estándares mínimos de medio ambiente que la UES FMOcc deben cumplir y que apoyan la implementación y mantenimiento de su Sistema de Gestión Ambiental.

- Mejora continua: Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión de MA para lograr mejoras en el desempeño de MA global de forma coherente con la política de MA de la organización.
- No conformidad: Cualquier desviación respecto a las normas, prácticas, procedimientos, reglamentos, desempeño del sistema de gestión, entre otros, que puedan ser causa directa de daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de estos.
- Partes interesadas: Individuos o grupos interesados o afectados por el desempeño en MA de la organización.
- Medio Ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- Sistema de Gestión en MA: Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.
- Meta Ambiental: Requisitos de desempeño detallado aplicable a la organización o partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.
- Objetivo Ambiental: Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece.
- Organización: Compañía, operación, firma, empresa institución o asociación o parte o combinación de ellas, ya sea corporativa o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.
- Parte Interesada: Persona o grupo que tiene interés en el desempeño o éxito de una organización o de un sistema.
- Grupo Objetivo: Parte Interesada o partes seleccionadas como foco de una actividad de comunicación ambiental de una organización.
- Prevención de la Contaminación: Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicio o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación de emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.

- Sitio: Lugar con límites geográficos definidos y en el que pueden llevarse a cabo las actividades bajo el control de una organización.
- Instalaciones: Instalación única, conjuntos de instalaciones o procesos de producción (estáticos o móviles), que se pueden definir dentro de un límite geográfico único, una unidad de la organización o proceso de producción.

### **5.3.2 Acrónimos**

- NC: No Conformidades
- MA: Medio Ambiente.
- SGA: Sistema de Gestión Ambiental.
- AAS: Aspectos Ambientales Significativos
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente

## **5.4 Nuestra política**

### **5.4.1 Política de gestión ambiental**

A continuación, se presenta la Política de Gestión Ambiental propuesta para éste Sistema de Gestión Ambiental.

#### **PROPUESTA DE POLÍTICA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

La Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, se caracteriza como un Centro Educativo que contribuye a la protección del medio ambiente gracias a la concientización y formación que se le da al personal administrativo, docente y estudiantil, en donde es prioridad dentro de su gestión de que el cuidado del medio ambiente es indispensable para el desarrollo de la sociedad a través de la formación de profesionales que adopten un enfoque sistemático con relación a la Gestión Ambiental cuyo propósito es contribuir al pilar ambiental de la sostenibilidad y por tal razón se han fijado los siguientes objetivos:

- Cumplir con lo establecido en las leyes, decretos, reglamentos, ley orgánica de la universidad de El Salvador y sus reglamentos y la Norma ISO-14001-2015 en materia de medio ambiente.
- Garantizar que la ejecución de todas las actividades del Alma Máter se mantengan orientadas hacia el desarrollo y protección del medio ambiente.
- Garantizar que las actividades estudiantiles estén enfocadas a identificar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por las tareas que realizan.
- Desarrollar acciones orientadas a mantener el Sistema de Gestión Ambiental sostenible con responsabilidad social y con base a la mejora continua de las actividades académico-administrativas.
- Desarrollar planes para mitigar el impacto ambiental negativo que pudiera resultar de las actividades realizadas por la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Estos objetivos nacen del compromiso por el cuidado de medio ambiente y los cuales se reforzarán con las siguientes pautas:

- Mantener un procedimiento para identificar los requisitos legales y manejo de residuos sólidos, para su cumplimiento.
- Participar en proyectos cuya finalidad sea la conservación del medio ambiente del recinto universitario.

Es responsabilidad de todos los que formamos parte de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente dar cumplimiento a lo establecido en la presente política, además es fundamental para renovar el compromiso con el medio ambiente la revisión periódica y la divulgación pública.

***Decano de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador***

## 5.5 Nuestro Sistema De Gestión Ambiental

Para cumplir con los objetivos planteados e implementar nuestra estrategia, la FMOcc de la Universidad de El Salvador ha desarrollado un Sistema de Gestión de Ambiental el cual aplica a todas las actividades desarrolladas en la Facultad. El SGA está basado en un ciclo de mejoramiento continuo. El alcance del SGA es el siguiente:

*“Incluir en las actividades de separación de residuos sólidos a los estudiantes, personal administrativo y docente de la FMOcc”*

Con base al modelo de mejora continua (ver Imagen 5.1) se ha desarrollado el SGA, con el fin de asegurar su adaptación ante los cambios continuos que se dan en la Facultad y la comunidad universitaria y así asegurar el mejor desempeño ambiental, el SGA busca establecer una relación entre toda la comunidad estableciendo retroalimentación entre todos los miembros.

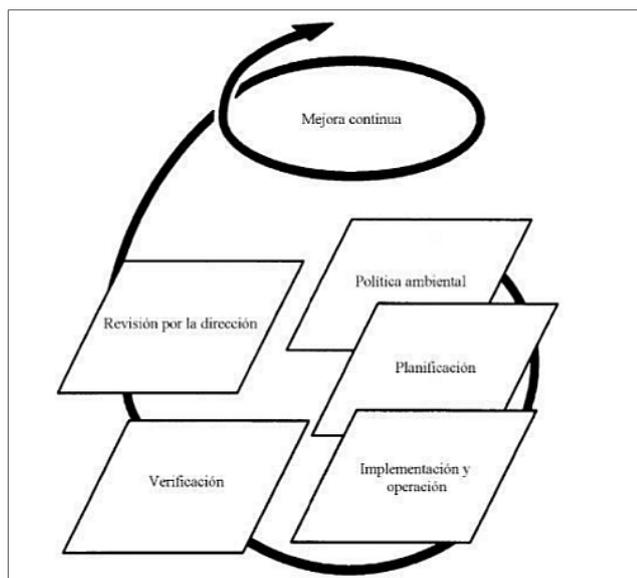


Imagen 5.1 Modelo de mejora continua (tomado de la Norma Salvadoreña NRS 13.11.01:98)

### 5.5.1 Planificación

#### 5.5.1.1 Aspectos ambientales

La FMOcc cuenta con un sistema para gestionar los aspectos ambientales asociados a sus actividades, Este sistema aplica a todos los aspectos ambientales sobre los cuales la facultad

tiene influencia, considerando en la evaluación situaciones normales y anormales. Para la gestión de los aspectos ambientales, se iniciará con uno de los aspectos, identificando las actividades requeridas para minimizar su impacto, de acuerdo a los resultados obtenidos se irán incluyendo más aspectos ambientales para su gestión. Además, un equipo interdisciplinario realizará el levantamiento de los aspectos ambientales y sus respectivos impactos ambientales, en donde el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental liderará el equipo que trabajará en la actualización de la matriz de Identificación de Aspectos Ambientales compuestos por las personas que el considere que pueden ser de utilidad para su elaboración

Una vez terminada la calificación de significancia de cada impacto ambiental evaluado, el Decanato y Junta Directiva aprobarán la matriz y sus resultados, ver anexo A "*Aspectos Ambientales*" y anexo B "*Identificación de Aspectos e Impactos ambientales*".

#### **5.5.1.2 Requisitos legales y otros requisitos**

Con el objetivo de asegurar el cumplimiento de la legislación nacional, la legislación universitaria y los compromisos voluntarios asumidos por la Facultad, el Asesor Legal en conjunto con la Coordinación de la Sub-Unidad Ambiental realiza y mantiene actualizado una identificación de requisitos legales aplicables a los procesos y actividades desarrollados por la organización, ver anexo C "*Requisitos Legales*".

#### **5.5.1.3 Objetivos, metas y programas**

La Coordinación de la Sub-Unidad Ambiental planifica el SGA, definiendo objetivos y metas con sus respectivos programas de gestión, una vez levantada la matriz de objetivos, metas y programas se mostrará al Decanato para que aprueba el programa para la implementación del mismo, se divulgarán los objetivos y programas a la comunidad universitaria, ver anexo D "*Objetivos, metas y programas*".

### **5.5.2 Implementación y operación**

#### **5.5.2.1 Recurso, función, responsabilidad y autoridad**

Para asegurar la disponibilidad de recursos necesarios para mantener y mejorar el Sistema de Gestión Ambiental, la Sub-Unidad Ambiental de la Facultad elaborará anualmente el presupuesto con los requerimientos del SGA, este se presentará al Decanato y a Junta Directiva

para su aprobación. Para informar al Decano sobre las actividades y resultados del Sistema, es designado el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental.

El Decano de la facultad y el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental mantienen comunicación para la toma de decisiones de alto nivel que son relativas al SGA. Las funciones de cada miembro están descritas en *“Recursos, Funciones, Responsabilidades y Autoridad”* (ver anexo E)

#### **5.5.2.2 Competencia, formación y toma de conciencia**

Las personas que ingresen al campus de la universidad, incluyendo estudiantes, administrativos y docentes, reciben inducción donde se explican los aspectos ambientales, sus respectivos impactos ambientales y como se realizará la clasificación de los residuos desde su generación de acuerdo a las actividades que se realizan en el campus. Las capacitaciones impartidas en base al programa de capacitación *“Competencia, Formación y Toma de Conciencia”* (ver anexo F).

#### **5.5.2.3 Comunicación**

Con el objetivo de establecer y mantener un adecuado proceso de comunicación entre los distintos niveles y funciones de la Facultad, se ha definido un proceso de Comunicaciones en el cual se reconocen diferentes tipos de comunicación con las distintas partes interesadas, ver anexo G *“Comunicaciones”*.

#### **5.5.2.4 Control de documentos**

El control de los documentos de SGA permite tener información disponible, idónea para su uso, en donde se necesite y cuando se necesite, que este protegido adecuadamente el control de la información documentada se aborda la distribución, acceso, recuperación, almacenamiento y preservación, control de cambio realizados en la información y conservación y disposición de ellos. Todos los documentos del SGA se encuentran en la Hemeroteca y en el sitio web oficial de la FMOcc, donde pueden ser consultados por la comunidad universitaria.

#### **5.5.2.5 Control operacional**

La FMOcc ha establecido procesos para mantener en funcionamiento el SGA, con procedimientos de tratamiento de residuos tomando en cuenta el Ciclo de Vida, esto para asegurar que se trabaje bajo condiciones controladas y mantener un cambio progresivo hasta completar los requerimientos del SGA y posteriormente éste se mantenga.

La documentación que forma parte del control operacional de la Facultad se puede observar en el Anexo H *“Matriz de Ciclo de Vida”*.

#### **5.5.2.6 Preparación y respuesta ante emergencia**

La FMOcc ha establecido las acciones para prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos provocados ante situaciones de emergencia y poder responder de manera oportuna ante situaciones reales, las evaluaciones de estas acciones se realizarán de acuerdo a un programa de simulacros, ver anexo I *“Preparación y respuesta ante emergencia”*.

### **5.5.3 Verificación**

#### **5.5.3.1 Medición de desempeño y seguimiento**

El seguimiento del desempeño del SGA se realiza bajo dos criterios (ver anexo J *“Medición de desempeño y seguimiento”*).

1. Seguimiento de la gestión de actividades de SGA, donde se consideran el cumplimiento de los programas definidos en SGA, que es la metodología de la clasificación de residuos sólidos desde la generación por parte de la comunidad universitaria, la compra de productos verdes como sustitutos de los productos cotidianos de la FMOcc, la venta de los productos reciclados, entre otros.
2. Seguimiento y revisión de variables relevantes; en el cual se realiza el seguimiento de variables relevantes de Medio Ambiente.

#### **5.5.3.2 Evaluación de cumplimiento legal**

La evaluación del cumplimiento de los requisitos legales aplicables y los compromisos voluntarios es realizada periódicamente por parte de Junta Directiva de la facultad en conjunto con el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental y la Unidad Jurídica de la FMOcc, ver anexo K *“Evaluación de cumplimiento Legal”*.

#### **5.5.3.3 No conformidades, acciones correctivas y preventivas**

En caso de detectarse No Conformidades se procede a analizar las causas de estos, con el fin de definir e implementar en forma oportuna las acciones correctivas y preventivas, que eviten que ocurra o que vuelva a ocurrir un evento no deseado, ver anexo L *“No conformidades, acciones correctivas y preventivas”*.

#### **5.5.3.4 Control de registros**

La Universidad de El Salvador ha definido la metodología para la identificación, mantenimiento y disposición de los registros de MA. Estos incluyen todas las actividades del SGA susceptibles de registro, de manera de demostrar la conformidad con los requisitos normativos. (Anexo M “Control de Registros”).

Se cumplen las siguientes pautas:

- Los registros son legibles, identificables y rastreables para la actividad involucrada.
- Los registros se encuentran archivados de manera segura, contra daños, deterioros y pérdidas.
- Son accesibles y de pronta recuperación.
- Se ha establecido el tiempo de permanencia en archivo de cada registro dependiendo de sus necesidades de recuperación, control de operaciones, reconstrucción para la investigación, posibles reclamos o conservación de históricos.

#### **5.5.3.5 Auditoria**

A fin de verificar periódicamente el estado de funcionamiento del SGA, se define anualmente un programa de auditorías el cual considera las auditorías internas con estándares bajo norma ISO 14001:2015 en la FMOcc. Por otro lado también se considera la posibilidad de realizar auditorías no programadas en los siguientes casos. (Referencia Anexo N “Auditorias”).

- Cuando no se ha podido realizar la auditoría interna planificada.
- Reclamos por partes interesadas.
- Cambios en la organización o procesos.
- Nuevos proyectos.
- Cambios en la legislación.
- A solicitud de un departamento o decanato.

### **5.5.4 Revisión**

#### **5.5.4.1 Revisión por el decanato**

El Decanato de la FMOcc con el fin de garantizar el mejoramiento continuo, la conveniencia, adecuación, eficacia y eficiencia, así como el adecuado desempeño del SGA, realiza una revisión de este anualmente. (Referencia Anexo O “Revisión por el Decanato”).

## 5.6 Anexos de capítulo 5

### A. Aspectos ambientales

#### Objetivo

Establecer los lineamientos para identificar los impactos y aspectos ambientales dentro de las actividades que se realizan en la FMOcc y que son controladas por ella, a fin de determinar los aspectos ambientales significativos (AAS) sobre el medio ambiente

#### Alcance

Este procedimiento aplica a todas las actividades dentro de la FMOcc que puedan influir en el alcance del SGA

#### Glosario

#### Definiciones

- **Actividad:** Descripción de conjuntos de acciones pasó a paso, de los elementos del proceso. Estas pueden ocurrir en condiciones normales, anormales o de emergencia.
- **Actividad Cerrada:** Actividad que ya no se realizarán dentro de la FMOcc. Sin embargo los resultados de las mismas aún pueden generar impactos ambientales.
- **Aspecto Ambiental:** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el medio ambiente.
- **Impacto Ambiental:** Es cualquier cambio al ambiente, ya sea adverso o beneficioso, total o parcial y que ocurra como resultado de las actividades o servicios de la empresa.
- **Medio Ambiente:** Entorno en cual opera la FMOcc incluyendo recursos naturales tales como el aire, el agua, el suelo, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- **Riesgo Ambiental:** Es la probabilidad de ocurrencia de un evento en función del impacto ambiental que puede causar.
- **Operación normal:** Actividades planificadas, ejecutadas en forma y frecuencia previstas y rutinarias, esto involucra operación, mantenimiento y administración normal del proceso.

- Emergencia: Situación no planificada cuya consecuencia puede ocasionar grandes daños al medio ambiente e incumplimientos legales que requieren de una acción mitigadora ejecutada en forma rápida y preestablecida.

Acrónimos:

- MA: medio ambiente
- IA: impacto ambiental
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Documentos de referencia:

- ISO 14001: 2015 Sistema de Gestión de Medio Ambiente
- Manual de Gestión Ambiental
- Ley de Medio Ambiente

Responsabilidades:

Decano de la facultad:

- Proveer los recursos necesarios para la evaluación de aspectos e impactos ambientales
- Aprobar la matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales.

Coordinación de Sub-Unidad Ambiental

- Asegurar la actualización periódica de la matriz de aspectos e impactos ambientales.

Jefes de departamentos:

- Designar los recursos necesarios para la implementación de los controles sobre los aspectos ambientales identificados en las actividades cotidianas.

- Garantizar que el personal docente o administrativo a su cargo conozcan los aspectos y los impactos ambientales que se relacionan a sus correspondientes actividades.

#### Estudiantes de la FMOcc

- Cumplir con las acciones correctivas y preventivas que resulten de la evaluación de los aspectos ambientales, cumpliendo con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad El Salvador “Contribuir al cuidado y conservación del patrimonio universitario”<sup>32</sup>

#### Desarrollo del procedimiento:



<sup>32</sup> Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, Deberes de los estudiantes, Art. 42, inciso “e”.

Descripción de responsabilidades:

1. Sub-Unidad Ambiental: notificar al decano sobre el inicio de las identificaciones de los impactos y aspectos ambientales. La notificación será escrita.
2. Decano: Disponer del personal que realizara la evaluación.
3. Evaluadores: Identificar los aspectos e impactos ambientales utilizando la Matriz de Aspectos Ambientales. Evaluar los impactos ambientales identificados, recomendando que se evalúe un aspecto e impacto a la vez.
4. Decano: Aprobar la matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales
5. Jefes de departamentos: Gestionar los aspectos ambientales, implementando capacitaciones, objetivos y metas.

Generalidades:

Modificación y nuevos proyectos: Cualquier nuevo proyecto que se incorpore a la FMOcc, deberá ser informado a la Sub-Unidad Ambiental para que proceda con la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales del nuevo proyecto.

Actualización de la matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales: La matriz se debe de actualizar bajo las siguientes situaciones:

- Nuevos proyectos o modificaciones.
- Ante nuevas normativas, requisitos legales o compromisos.
- Como resultado de las auditorias
- Como resultado de incidentes ambientales

**B. Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales**

Descripción de Aspectos / Impactos			ACTIVIDADES									Manejabilidad			Evaluación del impacto			Acciones de manejo			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	TIPOLOGIA DE ASPECTO	Sistema recolección	separación	Servicio Médico	Comedor Cafetería	Equipo y Herramientas	Logística	Soporte actividades académicas	Servicios Administrativos	Laboratorio	Condición de operación	influencia	temporalidad	Frecuencia Probabilidad	alcance	severidad	Control Operacional	Objetivos y Metas	Monitoreo y Medición	Emergencia
<b>Residuos sólidos</b>	Contaminación de aire y suelo	Depósito y generación de residuos	X	X				X				Normal	Directa	Actual y Futuro	3/1	Básico Local	Daño pequeño al MA	Procedimiento Manejo de Residuos, en el cual se especifica el control que se lleva para la recolección, separación y almacenaje de residuos para que estos no salgan del SGA (Anexo P)	Ver matriz de objetivos y metas	Por medio de las Auditorias y caminatas en los Puntos Ecológicos establecidos en el SGA y en la caseta de separación de residuos y residuos	Respuestas oportunas para el manejo y control ante emergencias ambientales
<b>Residuos: Vegetación (poda de árboles, corte, jardinería)</b>	La contaminación del suelo	Residuos sólidos	X	X				X				Normal	Directa	Actual y Futuro	3 / 1	Básico Local	Daño pequeño al MA	Procedimiento Manejo de Residuos, donde se especifica el proceso de recolección de residuos de poda de árboles y jardinería (Anexo P)	Considerado en Meta local Concientización personal de jardinería	Auditoría en Puntos Ecológicos y Punto de Acopio	
<b>Productos químicos: Jabón desengrasar</b>	La contaminación del suelo y agua	Efluente líquido	X	X		X	X	X	X		X	Normal	Directa	Actual y Futuro	2 / 1	Básico Local	Daño pequeño al MA	Señalización de Productos Químicos		Auditoría en bodegas y productos de limpieza	

Descripción de Aspectos / Impactos			ACTIVIDADES								Manejabilidad			Evaluación del impacto			Acciones de manejo				
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	TIPOLOGIA DE ASPECTO	Sistema recolección	separación	Servicio Médico	Comedor Cafetería	Equipo y Herramientas	Logística	Soporte actividades académicas	Servicios Administrativos	Laboratorio	Condición de operación	influencia	temporalidad	Frecuencia Probabilidad	alcance	severidad	Control Operacional	Objetivos y Metas	Monitoreo y Medición	Emergencia
<b>Llantas o neumáticos usados</b>	La contaminación del suelo	Residuos sólidos					X	X	X			Normal	Directa	Actual y Futuro	1 / 1	Básico Local	Daño severo	Procedimiento Manejo de Residuos, en el cual se especifica el control que se lleva para la recolección, separación y almacenaje de residuos para que estos no salgan del SGA (Anexo P)		Disposición Residuos	
<b>Materiales / Residuos: para la soldadura</b>	La contaminación del suelo; ruido	Residuos sólidos	X				X					Normal	Directa	Actual y Futuro	1 / 1	Básico Local	Daño pequeño al MA	Procedimiento Manejo de Residuos, en el cual se especifica el control que se lleva para la recolección, separación y almacenaje de residuos para que estos no salgan del SGA (Anexo P)		Auditoria en taller de Tecnología Industrial	Respuestas oportunas para el manejo y control ante emergencias ambientales

Aspecto ambiental: elementos necesarios para el desenvolvimiento de nuestras actividades

Impacto ambiental: cualquier modificación del medio ambiente, adversa o benéfica, a consecuencia de los aspectos ambientales.

Tipología de aspecto:

Legenda:

Ar (1) Emisiones Atmosféricas

Agua (2) Uso de aguas/Descargas de aguas contaminadas

Res (3) Deposito y generación de residuos

Fug (4) Fugas, Derrames, Escapes

P.V (5) Preguntas Variadas

R. N. (6) Consumo de Recursos Naturales

Condición de operación:

Normal - condición inherente a las actividades.

Anormal - Debido a actividades no planeadas.

Emergencia - Condición imprevista con riesgo de accidentes ambientales, lo que resulta en una acción de emergencia.

Influencia:

Directa - Aspecto directamente asociado a las actividades de la UES

Indirecta - Aspecto asociado a actividades de terceros.

Temporalidad:

P - Pasado;

A - Actual;

F - Futuro.

Frecuencia probabilidad:

Frecuencia: para aspectos normales (N) y anormales (A)

1. Básico, 1 vez por semana o menos;
2. Media, más de 1 vez por semana;
3. Alta, continuo.

Probabilidad: Para aspectos de emergencia (E)

1. Básica (se puede producir 1 vez cada 5 años)
2. Media (se puede producir 1 vez entre 2 y 5 años)
3. Alta (una vez cada 2 años)

Alcance:

1. Básico, local (solo cubre el lugar en que se produce)
2. Media, se restringe a los límites de la empresa;
3. Alta, extrapola los límites de la empresa.

Severidad:

1. Daño pequeño al Medio Ambiente y reversible
2. Daño moderado al Medio Ambiente y reversible
3. Daño severo al Medio Ambiente o irreversible

*Tabla 5. 1 B. Identificación de Aspectos e Impactos Ambientales.*

Fuente: Grupo de investigación

### C. Requisitos legales

Para ver los requisitos legales, ver “*Matriz Requisitos Legales*” a continuación:

LEY/ REGLAMENTO/ NORMA	No.	ARTICULO
Ley General de Medio Ambiente	Art. 1	La presente Ley tiene por objeto desarrollar las disposiciones de la Constitución de la República, que se refieren a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente; el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones, así como también, normar la gestión ambiental pública y privada y la protección ambiental como obligación básica del Estado, los municipios y los habitantes en general; y asegurar la aplicación de los tratados o convenios internacionales celebrados por el Salvador en esta materia.
	Art. 41	El Ministerio promoverá con las instituciones educativas, organismos no gubernamentales ambientalistas, el sector empresarial y los medios de comunicación, la formulación y desarrollo de programas de concientización ambiental.
	Art. 52	El Ministerio promoverá en coordinación con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Gobiernos Municipales y otras organizaciones de la sociedad y el sector empresarial el reglamento y programas de reducción en la fuente, reciclaje, reutilización y adecuada disposición final de los residuos sólidos. Para lo anterior se formulará y aprobará un programa nacional para el manejo integral de los residuos sólidos, el cual incorporará los criterios de selección de los sitios para su disposición final.
Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de Residuos Sólidos	Art. 1	El presente Reglamento tiene por objeto regular el manejo de los residuos sólidos. El alcance del mismo será el manejo de residuos sólidos de origen domiciliario, comercial, de servicios o institucional; sean procedentes de la limpieza de áreas públicas, o industriales similares a domiciliarios, y de los sólidos sanitarios que no

LEY/ REGLAMENTO/ NORMA	No.	ARTICULO
		<p>sean peligrosos. De aquí en adelante la Ley del Medio Ambiente será llamada La Ley y el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Ministerio.</p>
<p>Reglamento General para la Instalación, Funcionamiento de servicios esenciales de alimentación, elaboración de documentos y servicios afines en la Universidad de El Salvador</p>	<p>Art. 1</p>	<p>El objeto del Reglamento es regular la autorización, instalación, funcionamiento y supervisión de establecimientos que presten servicios de alimentación, fotocopias y otros servicios afines, dentro de las instalaciones del campus universitario; usándolo racionalmente en beneficio de la comunidad universitaria preservando el medio ambiente y contribuyendo a un desarrollo sostenible.</p>
	<p>Art. 10</p>	<p>La supervisión e inspección del funcionamiento de los establecimientos en que se presten los servicios de alimentación, se realizará bajo la responsabilidad de la Gerencia General y la Unidad de Bienestar Universitario, con la Facultad de Química y Farmacia en cuanto a control microbiológico, y de la Facultad de Medicina en relación con la nutrición e higiene, o de los Departamentos respectivos en las Facultades Multidisciplinarias. Para efectos de control, se realizarán exámenes de control de calidad necesarios, al menos dos veces al año, debiendo darse a conocer los resultados al Consejo Superior Universitario y a la comunidad universitaria. Todo lo anterior, sin perjuicio de las atribuciones que el artículo 86 del Código de Salud, confiere al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en lo aplicable.</p>

*Tabla 5. 2 Matriz de Requisitos Legales.*

Fuente: Grupo de investigación.

## D. Objetivos, metas y programas

				Fecha de Elaboración:	SEGUIMIENTO (%)													
				Fecha de Revisión:														
N.	OBJETIVO	METAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES	Año 20__													
					Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
1	Educar a la comunidad universitaria sobre la importancia de la clasificación y separación desde sus inicios de los residuos sólidos	Fomentar una cultura amigable con el medio ambiente en la comunidad universitaria	Crecimiento de adecuada clasificación de residuos sólidos en los puntos ecológicos	Incentivar a los estudiantes para que formen comités estudiantiles ambientales, realizar jornadas de educación ambiental donde se fomente el cuidado del medio ambiente y la adecuada disposición final de residuos sólidos, el comité se realizara con los alumnos representantes por materia y estos serán los encargados de realizar las jornadas de educación ambiental que serán guiadas por un docente seleccionado por la Sub- Unidad A														
		Promover y monitorear acciones encaminadas a la correcta clasificación y separación de residuo.		Jornadas de limpieza y recolección de residuos y residuos sólidos dentro del campus universitario, organizado por el comité medio ambiental de estudiantes y realizado por los mismos alumnos que se inscriban en la														

				Fecha de Elaboración:	SEGUIMIENTO (%)													
				Fecha de Revisión:														
N.	OBJETIVO	METAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES	Año 20__													
					Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
				jornada de limpieza.														
2	Cumplir con las normas ambientales respecto al manejo de residuos sólidos	Monitoreo periódico del uso de los depósitos para separación de residuos sólidos.	Resultados de evaluaciones, inventarios y auditorías ambientales	Revisión periódica de las condiciones de los depósitos, actividad realizada por el personal de limpieza.														
		Monitoreo semanal de los volúmenes de residuos generados dentro del FMOcc		Medir el volumen semanal de residuos sólidos en la caseta de separación de sólidos, esta actividad será realizada por el personal designado por el Coordinador de la Sub Unidad Ambiental.														
				Transportar los residuos sólidos por separado, desde los contenedores o basureros hasta la caseta de separación (Punto de acopio), actividad realizada por el personal de la limpieza del campus.														
		Manejo responsable y		Transportar los residuo sólidos mediante los														

				Fecha de Elaboración:	SEGUIMIENTO (%)												
				Fecha de Revisión:													
N.	OBJETIVO	METAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES	Año 20__												
					Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
		ordenado de residuos sólidos con las instituciones correspondientes		camiones recolectores de la municipalidad, actividad coordinada por la Unidad de mantenimiento de la facultad													
				Transportar los residuos sólidos hacia las plantas de reciclaje, actividad coordinada por la Unidad de mantenimiento de la facultad													
		Documentación ordenada, confiable y actualizada sobre registros de todas las actividades desarrolladas en cada etapa de este SGA		Elaboración de un software para introducir todos los datos que deban ser debidamente documentados disminuyendo así la cantidad de papel en uso, con retroalimentación de forma semanal. Actividad propuesta a realizarse por los alumnos de la carrera de ingeniería en sistemas como servicio social.													
		Someter el SGA a auditorías ambientales periódicamente		Elaboración de un plan de corrección de hallazgos, no conformidades y mejora continua, elaborado por la Sub-Unidad Ambiental.													

				Fecha de Elaboración:	SEGUIMIENTO (%)													
				Fecha de Revisión:														
N.	OBJETIVO	METAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES	Año 20__													
					Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
3	Promover el adecuado manejo de residuos sólidos generados dentro de la Universidad de El Salvador FMOcc.	Establecer mecanismos de comunicación interna adecuado, entendible y abierto para difundir el SGA	Grado de cumplimiento del SGA	Reuniones con los docentes para compartirles circulares que luego deben dar a conocer a los estudiantes, Estas reuniones deben de realizarse con la Sub Unidad Ambiental														
		Respetar todas las instancias y personas involucradas en todas las fases del SGA		Capacitaciones con el personal involucrado en el SGA sobre los procesos y documentación a seguir, así mismo al personal de limpieza para que siga el proceso de recolección y transporte de residuos sólidos al Punto de Acopio. Todo el personal debe ser capacitado por profesionales de la FMOcc especialistas en Sistemas de Gestión.														
		Monit constante de la aplicación adecuada de los pasos respectivos al SGA		Revisión de documentación requerida por el SGA, la cual debe ser revisada por la Sub- Unidad Ambiental														

				Fecha de Elaboración:	SEGUIMIENTO (%)												
				Fecha de Revisión:													
N.	OBJETIVO	METAS	INDICADOR DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES	Año 20__												
					Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
4	Disminuir en un 20% el volumen de residuos que anualmente genera la Universidad de El Salvador FMOcc	Dotar a la FMOcc de contenedores apropiados para captar basura en zonas estratégicas dentro del campus	Porcentaje del volumen de residuos sólidos generados en el año	Colocar Puntos Ecológicos debidamente diferenciados para que alumnos, personal docente y administrativo sepan clasificar los residuos y residuos sólidos, Estos puntos ecológicos deberán ser colocados según el plano adjunto en el anexo R.													
		Separar los residuos sólidos de los residuos para que éstos puedan ser llevados a una planta de tratam.		Separar los residuos de los residuos y colocarlos en su respectivo separador, actividad realizada por el personal de limpieza de la FMOcc.													
		Construir una planta de separac. de residuos.															

Tabla 5. 3 Matriz Objetivos y Metas.

Fuente: Grupo de investigación.

## **E. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad**

### OBJETIVO

Definir y documentar de forma clara las funciones, las responsabilidades y la autoridad con relación al SGA y a todas las actividades e iniciativas que de él se deriven.

### ALCANCE

El presente documento es aplicable a toda la comunidad universitaria.

### GLOSARIO

#### Definiciones

- Decano: Persona que preside la facultad universitaria.
- Acción de Mejora: Acción permanente realizada con el fin de aumentar la capacidad para cumplir requisitos y optimizar los desempeños en la facultad.
- Junta Semanal de Medio Ambiente (JSMA): Decano, Vicedecano, Jefes de departamento, representantes de las asociaciones estudiantiles y Coordinador de la Sub-Unidad ambiental encargado de promover e impulsar el MA en sus departamentos.
- No Conformidad: Falla en cumplir con cualquier elemento del SGA la FMOcc, resultados de auditorías, cualquier tema identificado y/o acciones correctivas.
- Política de MA: Intenciones y direcciones globales de una organización relacionadas con su desempeño de MA, como las ha expresado formalmente la alta dirección.
- Sistema de Gestión de Ambiental: Parte del sistema de gestión de una organización utilizada para desarrollar e implementar su Política de MA y gestionar sus aspectos significativos de MA.
- Aspectos Ambientales: Elemento de las actividades de la organización que puede interactuar con el medio ambiente.
- Impacto Ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficio, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

## Acrónimos

- JSMA: Junta Semanal de Medio Ambiente.
- NC: No Conformidad.
- SGA: Sistema de Gestión de Ambiental.
- MA: Medio Ambiente.
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

## REFERENCIA A DOCUMENTOS RELACIONADOS

- MSGA Manual del Sistema de Gestión de Ambiental.
- Norma ISO 14001:2015

## FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

### Decano:

- El decano de la FMOcc deberá asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del SGA, comprobando que satisface los requisitos de la Norma ISO 14001:2015.
- El decano deberá asegurar que la organización disponga de la formación necesaria para desarrollar las funciones y responsabilidades establecidas en los diferentes procesos del SGA.
- Establecer las competencias de cada nivel organizativo para el desarrollo de las actividades preventivas definidas en el SGA.
- Verificar y buscar los recursos necesarios, tanto humanos como materiales, para conseguir los Objetivos del SGA establecidos.
- Participar en el desarrollo de las actividades preventivas que se desarrollan en la FMOcc, para poder detectar deficiencias y demostrar interés por su solución.
- Mostrar interés por los impactos ambientales ocurridos, apoyando la investigación de los mismos y brindando los recursos necesarios para poder cumplir con las medidas adoptadas para evitar su repetición.

### Jefes de departamentos de la FMOcc:

En el departamento de responsabilidad, asumirán y efectuarán las acciones preventivas que se determinen en los procedimientos del SGA, para alcanzar los objetivos y metas del SGA fijados, son sus responsabilidades:

- Brindar apoyo para la implementación y mejoras que se requieran en el SGA.
- Prestar la ayuda y los medios necesarios de su departamento a fin de que éstos puedan desempeñar correctamente sus funciones de acuerdo al SGA.
- Demostrar un alto desempeño en el cumplimiento del SGA, así como también, gestionar que el personal que está bajo su cargo cumpla con los Objetivos de MA establecidos.
- Participar en las actividades preventivas planificadas de acuerdo a lo establecido en el SGA.

#### Coordinador de Sub-Unidad Ambiental

- Impulsar, coordinar y controlar el SGA en su campo de acción.
- Fomentar el desarrollo de una cultura preventiva acorde con la Política de MA fijada en el SGA.
- Ser asesores de MA para cada uno de los jefes de departamento y partes interesadas que lo requieran.
- Participar en las actividades preventivas planificadas de acuerdo a lo establecido en el SGA.
- Revisar periódicamente las condiciones de los puntos ecológicos y recolectores de material reciclable para un mejor manejo de ellos.
- Promover la consulta y participación de la comunidad universitaria para la implementación de cambios al SGA que generen impactos ambientales.
- Efectuar un seguimiento y control de las acciones de mejora establecidas para el SGA.
- Participar en la investigación de todos los incidentes ambientales ocurridos y dar seguimiento para evitar su repetición.
- Participar en la JSMA desarrollada en la FMOcc (Junta Semanal de Medio Ambiente)
- Asegurar que se establezcan Objetivos de MA.
- Asegurar y apoyar los planes de Auditoría a desarrollarse en el SGA.

#### Estudiantes:

- Velar, de acuerdo a la información y formación recibida, por el cumplimiento de las medidas ambientales.
- Evitar el uso de productos elaborados con durapax.

- Usar correctamente los depósitos facilitados “puntos ecológicos”.
- No dañar los depósitos distribuidos en toda la FMOcc para el depósito correcto del material reciclable y de los residuos.
- Comunicar de inmediato, conforme a lo establecido, cualquier situación que consideren que pueda presentar un impacto ambiental negativo.
- Cooperar con la FMOcc para poder garantizar que los aspectos ambientales no generen impactos ambientales negativos o queden disminuidos.
- Mantener limpio y ordenado el campus universitario, depositar los residuos en los puntos ecológicos asignados.

#### ANEXOS

No Hay Anexos relacionados con este procedimiento.

## **F. Competencia, formación y toma de conciencia**

#### OBJETIVO.

Establecer los criterios generales que deben ser contemplados en el proceso de Capacitación, Formación y Toma de Conciencia sobre la clasificación de los residuos sólidos desde su generación, de acuerdo al SGA en el que participan todos los miembros de la comunidad universitaria.

#### ALCANCE.

El presente documento aplica a la comunidad universitaria, en cuanto a sus procesos de Competencia, Formación y Toma de Conciencia.

#### GLOSARIO.

##### Definiciones.

- Competencia: Es el conjunto de capacidades personales necesarias para el adecuado desarrollo de las funciones requeridas por un cargo.
- Formación/Capacitación: Es el conjunto de actividades educativas diseñadas para contribuir al mejoramiento continuo de las competencias individuales y colectivas.

- Mejora Continua: el proceso de mejorar el Sistema de Gestión Ambiental para lograr progresos en el desempeño ambiental.
- Toma de Conciencia: Entenderemos como toma de conciencia que el miembro de la comunidad universitaria sea consciente de los aspectos e impactos relacionados al MA,

#### Acrónimos.

- MA: Medio Ambiente.
- SGA: Sistema de Gestión de Medio Ambiente.
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente

#### REFERENCIAS A DOCUMENTOS RELACIONADOS.

- Manual de Sistema de Gestión de MA (MSGMA)
- ISO 14001:2015

#### ÁREAS INVOLUCRADAS/RESPONSABILIDADES.

##### Decanato

- Brindar los recursos necesarios para que el personal sea capacitado en todos los temas relacionados al SGA.

##### Coordinador de Sub-Unidad Ambiental.

- Definir y actualizar las necesidades de la formación de Medio Ambiente a la comunidad universitaria.
- Diseñar y planificar el plan de formación para la comunidad universitaria.
- Planificar y ejecutar el plan de formación.
- Evaluar los resultados de las capacitaciones de Medio Ambiente.
- Registrar los resultados de las capacitaciones de Medio Ambiente.

##### Comunidad Universitaria.

- Es obligatorio asistir a las capacitaciones, inducciones o divulgaciones a las que han sido programados, solamente por motivos de incapacidad y/o por emergencia será justificable la ausencia.

## DESARROLLO.

Para garantizar que la comunidad universitaria esté consciente de los aspectos ambientales e impactos ambientales, sus responsabilidades y funciones serán formados en materia ambiental, especialmente en reciclaje y clasificación de los residuos sólidos desde su generación, para que todos hagan uso adecuado de los puntos ecológicos y realicen la separación de residuos efectiva de acuerdo a lo establecido en el SGA.

### Diseño y Planificación de la Formación.

- El Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental realizará el plan de Formación Anual de la FMOcc.
- El Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental se encargará de gestionar:
  - La participación de la comunidad universitaria en la formación anual.
  - El lugar donde se desarrollará la capacitación y el capacitador.
  - Y otros recursos necesarios para desarrollar de manera satisfactoria la capacitación.
- El Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental gestionará la realización de los materiales de capacitación y ayuda audio visual, pudiéndose apoyar con otras áreas en temas que consideren pertinentes, como la colaboración para la elaboración de material de capacitación.

### Ejecución de la formación.

El Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental, deberá proporcionar apoyo durante la formación en cuanto a herramientas, equipamiento, documentación, etc. pertinentes a los alumnos y/o formadores. Además, deberá de mantener en sus registros una lista de asistencia del curso.

### Toma de Conciencia.

La FMOcc ha determinado los siguientes medios para que la comunidad universitaria tomen conciencia de los temas antes mencionados, la toma de conciencia no genera competencia alguna.

Charlas de conocimiento de Medio Ambiente y Gestión del mismo, Inducción de Visitas, se deberán de registrar la lista de asistencia.

## **G. Comunicaciones**

Con el objetivo de establecer y mantener un adecuado proceso de comunicación en la comunidad universitaria, la FMOcc ha definido un proceso de Comunicaciones.

### OBJETIVO.

Definir, establecer y mantener:

- Un adecuado proceso de comunicación entre los distintos niveles jerárquicos de la comunidad universitaria de la FMOcc.
- Un adecuado proceso de comunicación en toda la comunidad de la FMOcc.

### ALCANCE.

Este procedimiento aplica a todo tipo de comunicaciones relacionadas con el Sistema de Gestión, así como a todas las actividades en las que sea necesaria la participación de la comunidad universitaria de la FMOcc.

### GLOSARIO.

Definiciones.

- Partes interesadas: Son todos aquellos sectores, individuos o grupos que tienen interés en el desempeño ambiental de la FMOcc y pueden estar involucrados o afectados por la gestión de ésta.
- Comunicación: interacción verbal, escrita y/o audiovisual entre la parte interesada y la FMOcc.

Acrónimos.

- SGA: Sistema de Gestión Ambiental.
- MA: Medio Ambiente.
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente

### REFERENCIAS A DOCUMENTOS RELACIONADOS.

ISO 14001:2015

### RESPONSABILIDADES.

Decanato.

- Brindar los recursos necesarios para garantizar la comunicación en todos los niveles de la Universidad relacionada a los SGA.

Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental.

- Establecer y autorizar la información y/o comunicación relacionada con los Sistemas de Gestión Ambiental, que sea requerida.
- Garantizar que los temas relacionados al SGA sean comunicados, tengan participación y consulta cuando sea requerido.
- Documentar los reportes relacionados con los SGA para su respectiva consulta y seguimiento.
- Divulgar los reportes de los impactos ambientales a comunidad de la Universidad de El Salvador FMOcc.
- Divulgar los procedimientos relacionados al SGA.

Jefes y Coordinadores de Departamento.

- Garantizar que los docentes:
  - Asista a las reuniones programadas.
  - Reciban la información relacionada a los temas del SGA.
  - Disponga de tiempo suficiente cuando se necesite la participación y/o consulta sobre algún tema relacionado a los SGA

DESARROLLO.

Comunicación Interna relacionada con los SGA. La Sub-Unidad Ambiental informará a la comunidad universitaria de la FMOcc sobre:

- Los compromisos del Decanato relacionados con el SGA que vayan en beneficio de una mejora de los procedimientos, destinando los recursos necesarios para mejorar el desempeño del Sistema.
- La divulgación de los procedimientos del SGA con el propósito de mantener informados, actualizaciones, cambios y mejora continua de los procedimientos.
- Los objetivos del Sistema de Gestión Ambiental y otras actividades de mejora continua.
- Lo relacionado con los reportes de investigación de impactos ambientales de acuerdo a los procedimientos y normativas

- Sobre los cambios que pueden tener impacto en el SGA.
- El desempeño de Gestión del MA mediante reuniones mensuales donde participen representantes de la comunidad universitaria.

Para asegurar un adecuado proceso de comunicación entre los distintos departamentos y niveles dentro de la universidad, existe una serie de herramientas, tales como:

- Correo electrónico, aula virtual
- Reuniones, Charlas.
- Teléfono: Llamadas y/o conferencias
- Paneles Informativos.
- Boletines de Seguridad.
- Comunicaciones Directas.
- Publicaciones de Comunicados, afiches.

Comunicación con las partes externas interesadas.

La FMOcc ha establecido que se publicará el SGA en su sitio web oficial, para que sea consultado por todos los miembros de la comunidad universitaria, así mismo para todo aquel que desee consultarlo.

ANEXOS.

No se tienen anexos a éste procedimiento.

## H. Control operacional

N°	NOMBRE DEL MATERIAL	TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL	REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES PARA SU COMPRA (Medidas para minimizar el impacto ambiental)	AREAS EN LAS QUE SE USA ESTE MATERIAL	CRITERIOS PARA RETIRAR LOS MATERIALES			RESIDUO O DESECHO	UBICACIÓN FÍSICA PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL	FORMA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	TIPO DE DISPOSICIÓN FINAL	RESPONSABLE DE LA DISPOSICIÓN FINAL	REQUISITOS DE DISPOSICIÓN FINAL PARA LA FMOCC	EVIDENCIA DE LA DISPOSICIÓN FINAL (COMPROBANTE)
					FINAL DE VIDA ÚTIL O USO PREVISTO	DETERIORO	CAMBIO DE TECNOLOGÍA O REQUERIMIENTO DE							
1	LAMPARA (FLUORESCENTES, MERCURIO O SÓLIDO)	Emisiones atmosféricas por gas de Mercurio.	Tecnología LED, comprar tubos fluorescentes con bajo contenido de mercurio	Todo el campus universitario	X	X	X	Residuo/desecho	Bodega de mantenimiento de la FMOcc	Se encapsula el gas, en cilindros metálicos, almacenamiento en cajas de madera.	Entrega a Holcim	Holcim	Permisos ambientales	Actas de disposición final
2	VASOS Y PLATOS DESECHABLES	Contaminación en agua, flora, fauna, suelo	Solo se permitirá el ingreso de desechables biodegradables, de preferencia de cartón	Cafetín, ventas en el campus, oficinas y departamento	X	X	X	Desecho	FMOcc	Se almacenarán en un lugar limpio y libre de humedad, en los lugares donde sea necesaria la utilización de vasos y platos desechables	No Aplica	No aplica	No aplica	No Aplica
3	VIDRIO	Impacto al suelo por su descomposición tardía	No requiere	Todo el campus universitario		X		Desecho	FMOcc	No Aplica	No Aplica	No aplica	No aplica	No Aplica
4	PAPEL / CARTÓN	Agotamiento de recursos naturales si se hace mal uso de este material	No se tiene	Todo el campus universitario	X	X		Residuo/desecho	Campus universitario	Al almacenarse nuevo, queda a criterio de quien lo va a utilizar, cuando se deseche se deben de seguir las instrucciones del Punto Ecológico para su disposición final y luego al Punto de Acopio, depositándolo en el recipiente que corresponde a papel y cartón	Venta reciclaje	Proveedor del servicio de disposición final	No aplica	Registro compra venta
5	TONNER / CARTUCHO	Efectos en la salud humana, contaminación al aire	Tomar de referencia las especificaciones técnicas similares a proveedor	Oficinas administrativas, fotocopiadoras y departamento de carreras	X		X	Residuo	Oficinas administrativas, bodegas de cada departamento de la FMOcc	En las oficinas administrativas y departamentos, en un estante, disponer de un área específica para su almacenaje cuando el cartucho esta nuevo, en el mismo estante disponer un espacio específico para el cartucho vacío	Reciclaje	Proveedor del servicio de impresión	No aplica	Registro de retiro
6	PLASTICO	Contaminación al aire, agua, flora, fauna por mal uso	No requiere	Todo el campus universitario	X	X		Residuo/desecho	Departamentos y oficinas que comprueben la utilización necesaria de este material	En la bodega de los departamentos y oficinas administrativas	Venta reciclaje	Proveedor del servicio de disposición final	No aplica	Registro de retiro
7	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (ARENA, TIERRA, CEMENTO)	Contaminación al aire, suelo, salud humana	No requiere	Obra civil, Mantenimiento de la FMOcc	X	X		Residuo/desecho	FMOcc	Destinar una bodega provisional para el almacenaje de los materiales cuando en la FMOcc se esté realizando una modificación en la infraestructura	Entrega a MIDES	MIDES	No aplica	Acta de retiro

N°	NOMBRE DEL MATERIAL	TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL	REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES PARA SU COMPRA (Medidas para minimizar el impacto ambiental)	AREAS EN LAS QUE SE USA ESTE MATERIAL	CRITERIOS PARA RETIRAR LOS MATERIALES			RESIDUO O DESECHO	UBICACIÓN FÍSICA PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL	FORMA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	TIPO DE DISPOSICIÓN FINAL	RESPONSABLE DE LA DISPOSICIÓN FINAL	REQUISITOS DE DISPOSICIÓN FINAL PARA LA FMOCC	EVIDENCIA DE LA DISPOSICIÓN FINAL (COMPROBANTE)
					FINAL DE VIDA ÚTIL O USO PREVISTO	DETERIORO	CAMBIO DE TECNOLOGÍA O REQUERIMIENTO DE							
8	DISPOSITIVOS ELECTRONICOS	Contaminación al aire, suelo, salud humana	No se tiene	Todo el campus universitario	X	X	X	Residuo/desecho	FMOcc	Llevarlos al punto de acopio para su resguardo hasta ser entregados a una empresa autorizada	Reciclaje	Empresa autorizada	Permisos ambientales	Acta de retiro
9	INSUMOS MEDICOS (BIO-INFECCIOSO)	Contaminación al aire, suelo, salud humana	Evitar la compra de equipo que contengan mercurio (termómetros)	Clínica universitaria, laboratorios donde se generen residuos bioinfecciosos	X	X	X	Desecho	Clínica y laboratorios donde se generan	Deberán depositarlo en contenedor con bolsa roja que indique que son residuos bioinfecciosos	Entrega a MIDES	MIDES	Permisos ambientales	Registros retiros
10	ORGÁNICOS	Contaminación al aire, suelo, salud humana	No requiere	Todo el campus universitario	X			Desecho	FMOcc	Cuando sean generados por la comunidad universitaria, los residuos orgánicos deberán ser depositados en los Puntos Ecológicos y transportados hasta el punto de acopio, cuando son resultado de poda y jardinería, terminada la tarea se transportan al Punto de Acopio, en ambos casos se colocan en la misma ubicación en la espera de la recolección municipal	Entrega a recolección municipal	Recolección Municipal	No aplica	No Aplica
11	AIRE ACONDICIONADO/ GAS R22 / 410)	Contaminación al aire, salud humana	Evitar la compra de equipos con gas R22 <sup>33</sup> , sustituir por gas R410 <sup>34</sup>	Centros de cómputo, oficinas administrativas, fotocopiadoras y departamento de carreras	X	X	X	Residuo	Bodega de mantenimiento de la FMOcc	Resguardo en bodega de mantenimiento de la FMOcc	No Aplica	No aplica	No aplica	No Aplica
12	JABON DESENGRASAR	Contaminación al suelo y agua	No requiere	Todo el campus universitario	X	X		Desecho	Bodega de mantenimiento de la FMOcc	Deberá de almacenarse en la bodega de mantenimiento de la FMOcc en un lugar seco y sin exposición al sol	No Aplica	No aplica	No aplica	No Aplica

Tabla 5. 4 Matriz de Ciclo de Vida.

Fuente: Grupo de investigación.

<sup>33</sup> Gas R22 es un gas incoloro comúnmente utilizado para los equipos de refrigeración y que está prohibido su distribución por ser altamente perjudicial para la capa de ozono.

<sup>34</sup> Gas R-410A es un usado como refrigerante en equipos de aire acondicionado. no contribuye a la reducción de la capa de ozono y por ello se utiliza ampliamente.

## I. Preparación de respuesta ante emergencia

### OBJETIVO.

Establecer la metodología y las responsabilidades, para la adecuada definición de escenarios de emergencias ambientales potenciales y la respuesta oportuna para su manejo y control en las instalaciones de la FMOcc.

### ALCANCE.

Este procedimiento aplica a todo el campus universitario.

### GLOSARIO.

#### Definiciones.

- Incendio Estructural: Fenómeno resultante de la combustión incontrolada de material inflamable generando pérdidas en estructuras del campus.
- Conato de Incendio: Fase incipiente de un fuego, etapa donde se puede intervenir con técnicas de control iniciales para controlar la extensión y propagación de un fuego.
- SCI: Sistema de Comando de Incidentes, metodología utilizada para la coordinación, control y disposición de todos los recursos asignados para el manejo de una operación de emergencia.
- Brigada de Emergencia: Es el equipo de personas especialmente capacitadas para desempeñar funciones concretas en el plan de atención por casos de emergencia.
- Extintor: Dispositivo manual para el control de conatos de incendio.
- Peligro: Condición, situación o propiedad con potencial de causar pérdidas.
- Emergencia: Situación peligrosa o potencialmente peligrosa donde hay riesgo para el personal, la propiedad o el medio ambiente en general, derivados de desastres naturales y/o intervención humana.
- Servicio de Emergencia Externo: Cualquier servicio que sea llamado para combatir según su responsabilidad de acuerdo a la ley. Bomberos, Ambulancia cruz roja y servicios de emergencia públicos.

#### Acrónimos.

- MA: Medio Ambiente.
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente

### REFERENCIAS O DOCUMENTOS RELACIONADOS.

- ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Medioambiental.

### ÁREAS INVOLUCRADAS / RESPONSABILIDADES.

#### Decanato.

- Aprobar las instrucciones establecidas para la implementación de los planes de respuesta ante emergencias.
- Aprobar y participar en los simulacros relacionados con el plan.
- Comunicar a las entidades externas sobre las emergencias según lo descrito en el presente procedimiento.
- Comunicar al comité de higiene y seguridad industrial de la FMOcc a fin de que realice las acciones para mejorar el ambiente de trabajo en cuanto a las emergencias ambientales que se presenten.

#### Coordinación de Sub-Unidad Ambiental.

- Gestionar el desarrollo, implementación y mantenimiento del presente plan operativo ante emergencias ambientales.

#### Comité de higiene y seguridad industrial

- Determinar la metodología a implementar para la definición de los escenarios de emergencia y su respectiva valoración del análisis de vulnerabilidad en el campus.
- Aprobar los escenarios de emergencia y el respectivo análisis de vulnerabilidad en el campus.
- Aprobar los planes de acción para reducir los niveles de vulnerabilidad en cada edificio o aulas, así como también aprobar los equipamientos o adecuación de recursos disponibles para el manejo de emergencias según escenario definido.

#### Docentes.

- Facilitar la participación de los alumnos en los simulacros de emergencias cuando así sea requerido.
- Participar en los diferentes ejercicios de simulacros.

- Solicitar a su jefatura inmediata los recursos y capacitaciones necesarias para que el alumnado bajo su cargo cuente con los conocimientos y habilidades suficientes para la adecuada respuesta ante emergencias.
- Dar las recomendaciones y evacuar del campus a todos los alumnos cuando se ordene una evacuación general.

#### Alumnos

- Ser responsables de notificar inmediatamente sobre el descubrimiento de cualquier situación de riesgo ambiental real o potencial.
- Tomar las acciones inmediatas de mitigación o control, si cuentan con el equipo y el entrenamiento adecuado.
- Evacuar las aulas y demás edificios, cuando se le indique y asegurar que todo el alumnado y personal docente y administrativo también evacuen las instalaciones.
- Participar en las capacitaciones, simulacros y/o ejercicios en los planes de respuesta ante emergencia y atender indicaciones.

#### DESARROLLO.

##### Planificación para la respuesta ante emergencias.

La Coordinación de la Sub-Unidad Ambiental verificará que el Comité de Higiene y Seguridad Ocupacional de la FMOcc se encargue de realizar el análisis de vulnerabilidad en el campus de manera anual y según sea necesario, apoyándose del procedimiento *Aspectos Ambientales*.

El análisis de vulnerabilidad de cada aula y edificio será aprobado por el Comité de Higiene y Seguridad Ocupacional de la FMOcc en una base anual o según sea necesario.

Para la definición de escenarios de emergencia ambiental se tomará como referencia el análisis definido en la matriz de aspectos e impactos ambientales tomando como insumo solamente la valoración de los impactos ambientales significativos identificados previamente.

El Comité de Higiene y Seguridad Ocupacional programará los simulacros.

Los recursos necesarios para la correcta aplicación de los planes de emergencias serán determinados por el Comité de Higiene y Seguridad Ocupacional de la FMOcc y los brigadistas de cada departamento.

Establecimiento e implementación de los planes de respuesta ante emergencias.

Todos los Planes de Emergencias que sean desarrollados, deben considerar como mínimo los puntos que a continuación se describen:

##### Aviso de la emergencia

Para dar aviso de una emergencia si es alumno debe informar al docente más cercano, si es administrativo a su jefe inmediato, tanto el docente como el jefe inmediato del área administrativa informarán a las autoridades universitarias dando a conocer el tipo de emergencia, sitio exacto de la emergencia, entregando la mayor cantidad posible de antecedentes asociados al evento, de esa manera el comité de Higiene y Seguridad Ocupacional de la FMOcc investiga la emergencia o accidente.

##### Evaluación de la situación de emergencia

Los brigadistas de la emergencia deberán evaluar la situación de la emergencia notificada, los brigadistas son alumnos, personal docente o administrativo, de la FMOcc, que año con año son capacitados para actuar ante una emergencia dentro del campus universitario.

##### Comunicación

La comunicación durante y después de cualquier emergencia la llevará a cabo los brigadistas del centro de la universidad.

- Formación en respuesta ante emergencias
- Los brigadistas deberán de recibir la formación detallada antes de desempeñar las funciones y responsabilidades en simulacros y emergencias reales.
- Primeros auxilios.
- Resucitación cardio pulmonar (RCP)
- Procedimiento de evacuaciones.
- El plan para el manejo de emergencias (Sistema de comando de incidentes).
- Se deberá de tener el respaldo de la capacitación por medio de un diploma y lista de asistencias, que será impartido por el Departamento de Medicina.
- En el caso que los brigadistas no tengan las competencias requeridas, se deberán de realizar un plan de formación.

##### Simulacros

Los eventos categorizados en ALTOS se programarán como mínimo dos simulacros por año, mientras que para los eventos categorizados como MEDIOS y BAJOS quedarán a criterio de la Comité de higiene y seguridad ocupacional si es factible realizar esos simulacros.

La categorización de eventos es como sigue:

- ALTOS: incendio, sismo
- MEDIO: derrame de químicos dañinos para la salud, derrame de residuos bio-infecciosos, por ejemplo los provenientes de los laboratorios de química, medicina y biología.
- BAJOS: cuando se presentan olores que no permiten que se realicen las actividades normales de la universidad.

Revisión y Modificación de los planes de emergencias

El comité de higiene y seguridad ocupacional revisará y/o actualizará los planes de emergencias a raíz de:

- Auditorías.
- Después de lo ocurrido en una emergencia.
- Después de simulacros o pruebas que hayan identificado deficiencias en la respuesta ante emergencias
- Programa de revisión documental.
- Después de cambios en los requisitos legales y otros requisitos;

Reporte de emergencias y simulacros ambientales.

El reporte será elaborado por el Comité y se presentará al Decanato con presencia del Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental y contendrá como mínimo lo siguiente:

- Descripción de la situación y alcance.
- Orden cronológico de los sucesos y acciones u observaciones de cualquier logro o problema significativos.
- Recomendaciones para la mejora.

Este reporte se elaborará cada vez que se presente una emergencia ambiental.

Disposición de residuos o materiales por emergencias.

La disposición de residuos y materiales peligrosos generados después de atender una emergencia ambiental, se realizará por medio el departamento de biología.

## **J. Medición de desempeño y seguimiento**

### OBJETIVO

Identificar las actividades necesarias para realizar la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión Ambiental y establecer responsables del seguimiento, medición e informe de los indicadores

### ALCANCE

Es aplicable a todos los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental que requieran su permanente seguimiento y monitoreo.

### GLOSARIO

Definiciones.

- Desempeño de Medio Ambiente: Resultados medibles de la gestión que hace la organización de sus impactos ambientales.
- Indicador de Desempeño: Variable que describe el desempeño de MA.
- Variable de Medio Ambiente: Características, condiciones o atributo susceptible de ser medido, usando una escala de medición conocida y que puede adoptar diversos valores. Caracteriza un proceso o parte de él, en términos de comportamiento y resultados relacionados directamente con la MA.

Acrónimos.

- MA: Medio Ambiente.
- SGA: Sistema de Gestión Ambiental.
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente

REFERENCIA O DOCUMENTOS RELACIONADOS.

- ISO 14001:2015

## ÁREAS INVOLUCRADAS / RESPONSABILIDADES.

Decanato.

- Proporcionar los recursos necesarios para lograr una óptima medición y seguimiento de desempeño en el SGA.

Sub-Unidad Ambiental.

- Evaluar requerimientos de implementación de nuevos programas de seguimientos y medición.
- Identificar variables de Gestión Ambiental.
- Gestionar la medición del desempeño del SGMA.
- Identificar las variables de MA relevantes.

## DESARROLLO.

Seguimiento de la Gestión de actividades del SGA.

En este grupo de seguimiento se consideran todas aquellas actividades que se contemplan en la programación de estas mismas, se incluye aquí principalmente el cumplimiento de los procedimientos de SGA. Estas actividades se medirán durante las auditorías.

- Competencia, Formación y Toma de Conciencia.
- Auditorías
- Preparación y Respuesta ante Emergencia
- Comunicaciones.
- Seguimiento de procesos de identificación y cumplimiento de la legislación aplicable.
- Seguimiento del cierre de no conformidades, hallazgos de Auditorías.
- El seguimiento de indicadores.

Seguimiento.

Luego de realizar la medición de los puntos del SGA se determinará que componentes necesitan tener un seguimiento cercano para que logre superar las deficiencias detectadas.

## **K. Evaluación y cumplimiento legal**

OBJETIVO.

Identificar las actividades necesarias para realizar la evaluación del cumplimiento Legal del Sistema de Gestión Ambiental y establecer responsables del seguimiento y evaluación.

ALCANCE.

Es aplicable a todos los requisitos Legales del Sistema de Gestión Ambiental.

GLOSARIO.

Definiciones.

- Dirección Legal: Encargada de hacer cumplir los trámites Legales, licencias y demás trámites de los cuales la universidad deba cumplir para su íntegro desarrollo.
- Universidad: institución educativa que tiene sus propias funciones y administración.
- Otros Requisitos: Son requisitos asumidos por UES FMOcc que dan cumplimiento a requerimientos puntuales hacia la organización, como las normas ISO 14001:2015.
- Requisito Legal: Toda aquella obligación o prohibición derivada de disposiciones Legales y cuyo cumplimiento no es voluntario sino obligatorio. Constituye igualmente, los mecanismos o procedimientos a seguir para dar cumplimiento a las exigencias legales. Su no cumplimiento puede ocasionar sanciones o derivar en responsabilidades penales o civiles.
- Requisitos aplicables: Son todos aquellos requisitos Legales como leyes, decretos, resoluciones, permisos y convenios, y estándares normativos relacionados con los aspectos ambientales que aplican a las actividades y procesos desarrollados en la FMOcc.

Acrónimos.

- MA: Medio Ambiente.

- SGA: Sistema de Gestión Ambiental.
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente

#### REFERENCIA O DOCUMENTOS RELACIONADOS.

- ISO 14001:2004.

#### ÁREAS INVOLUCRADAS / RESPONSABILIDADES.

##### Junta Directiva

- Proporcionar los recursos necesarios para lograr una óptima evaluación del cumplimiento Legal del SGA.

##### Unidad Jurídica de la FMOcc

- Dar seguimiento a los resultados de la evaluación del cumplimiento Legal.
- Realizar la evaluación del cumplimiento Legal.
- Informar al Decanato de los resultados de las evaluaciones del cumplimiento Legal.
- Cerrar todos los puntos de la evaluación de cumplimiento Legal donde se encuentra un incumplimiento en los SGA.

#### DESARROLLO.

La evaluación del cumplimiento Legal de la FMOcc deberá llevarla a cabo personas competentes dentro del tema de la legislación, el Vice-decano deberá realizar la evaluación del cumplimiento Legal, o en su caso gestionar la realización de la evaluación con recurso del departamento de Derecho.

#### Elementos de entrada de la evaluación de cumplimiento.

Para evaluar el cumplimiento pueden usarse varios elementos de entrada, incluyendo:

- Auditorias.
- Los resultados de inspección reglamentarias.
- El análisis de los requisitos Legales y otros requisitos.
- Las revisiones de documentos y/o registros de incidentes y evaluaciones de riesgo.
- Entrevistas.
- Inspecciones de las instalaciones, equipos y del área.
- Visitas a las instalaciones y/u observaciones directas.

#### Proceso de Evaluación del Cumplimiento Legal.

Este programa de evaluación del cumplimiento Legal puede integrarse con otras actividades de evaluación, únicamente es necesario establecer comunicación con la Coordinación de la Sub-Unidad Ambiental para establecer otras evaluaciones del SGA.

#### Frecuencia de la Evaluación del Cumplimiento Legal.

La frecuencia de las evaluaciones puede verse afectada por los factores del desempeño de la anterior evaluación del cumplimiento Legal, ya que mientras más bien se salga en la evaluación la frecuencia será menor.

Dependiendo de las brechas a cerrar de las evaluaciones y de los plazos determinados para el cierre de las mismas se hará necesaria otra evaluación para verificar el cumplimiento de este punto. La frecuencia de la evaluación dependerá de cambios y creación de legislación aplicada a MA y de los resultados de las evaluaciones anteriores.

#### ANEXOS

No se encuentran formularios disponibles para este procedimiento.

#### CONTROL DE CAMBIOS.

N°	Descripción de cambio	Páginas afectadas por cambio	Fecha de realizado

## L. No conformidades, acciones correctivas y preventivas

### OBJETIVO

Crear un procedimiento para responder ante la no conformidad, evaluando las causas de la no conformidad con el fin de evitar que el evento no vuelva a ocurrir.

### ALCANCE

El alcance de este procedimiento está definido para todas aquellas No Conformidades que se detecten o generen a raíz del funcionamiento del SGA de la FMOcc.

### GLOSARIO

Definiciones:

- No conformidad (NC): Desviación o incumplimiento de un requisito normativo, estándar o especificación que afecta a la gestión de Medio Ambiente.
- Acciones Correctivas (AC): Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.
- Nota 1: puede haber más de una causa para una no conformidad.
- Nota 2: la acción correctiva se toma para corregir que algo vuelva a producirse.
- Acciones Preventivas (AP): Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial, o cualquier otra situación potencial indeseable, la acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda.
- Acciones Inmediata (IA): Acciones tomadas para eliminar una no conformidad, o solucionar el problema.
- Causas Inmediatas: Es una desviación de un acto o estándar aceptado. El acto podría involucrar tanto los actos de la gente como las condiciones relacionadas con las cosas materiales.
- Causas Raíz: Motivo, principio, comportamiento base o fundamento que desencadena la ocurrencia de una No Conformidad, primer eslabón de la cadena de sucesos desencadenantes al que se arriba por el proceso de investigación.

Acrónimos.

- MA: Medio Ambiente.
- SGA: Sistemas de Gestión Ambiental.
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

REFERENCIA A DOCUMENTOS RELACIONADOS.

- ISO 14001:2004

RESPONSABILIDADES DE LAS ÁREAS INVOLUCRADAS

Decano.

- Proveer los recursos necesarios para que las acciones correctivas y preventivas sean realizadas en tiempo.

Coordinador de Sub-Unidad Ambiental.

- Verificar que las acciones correctivas y preventivas de las no conformidades se hayan implementado de manera correcta.
- Llevar a cabo seguimientos y verificación de eficacia en la aplicación de las medidas de control de impuestas en las acciones correctivas y preventivas.
- Mantener actualizada las estadísticas de hallazgos y resolución de acciones correctivas y preventivas detectadas.
- Asegurar la correcta implementación y aplicación de este procedimiento

Comunidad Universitaria.

- Participar en la investigación de los eventos y/o condiciones medioambientales que la Sub-Unidad Ambiental crea necesario.

DESARROLLO

Fuentes de No Conformidades.

Las No Conformidades que se pueden detectar y que dan origen a investigación de causas raíces y la posterior generación de acciones Preventivas/Correctivas, pueden generarse a partir de desviaciones o no cumplimiento de requisitos detectados en el SGA desde las siguientes fuentes:

- Fallo del decano al demostrar su compromiso;

- Fallo al establecer los objetivos de SGA;
- Fallo al definir las responsabilidades que requiere el SGA, como las responsabilidades de lograr objetivos;
- Fallo al evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales;
- Fallo en el cumplimiento de las necesidades de formación;
- Documentación no actualizada o inapropiada;
- Fallo al llevar a cabo las comunicaciones.
- Para el desempeño del SGA:
- Fallo al implementar el programa planificado para lograr los objetivos de mejora;
- Fallo constante en el logro de los objetivos de mejora del desempeño;
- Fallo en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos;
- Fallo al registrar los aspectos ambientales;
- Fallo en la implementación adecuada de las acciones correctivas;

Cualquier acción correctiva o acción preventiva que se tome para eliminar las causas de una no conformidad real o potencial debe ser adecuada a la magnitud de los problemas y acorde con los impactos ambientales para la SGA encontrados.

Detección de No Conformidades.

Las No Conformidades serán declaradas cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Incumplimiento del marco establecido en la legislación local.
- Se producen hallazgos (desviaciones) en el cumplimiento de los requisitos del SGA en una Auditoría.
- Las No Conformidades halladas y recomendaciones serán informadas por la Sub-Unidad Ambiental a las áreas correspondientes para establecer prioridades y acciones tendientes a la normalización de las desviaciones detectadas.

Seguimiento de cumplimiento de Acciones Correctivas y Preventivas.

El seguimiento de la ejecución de las Acciones Correctivas y Preventivas las deberá de hacer la Sub-Unidad Ambiental en forma periódica.

Evaluación de eficacia de Acciones Correctivas y Preventivas.

Las acciones correctivas y preventivas que se han implementado, son evaluadas por el encargado del área donde se originó y por la Sub-Unidad Ambiental, con la finalidad de determinar si está solucionada la no conformidad. Si la evaluación es positiva y da solución al problema raíz, la no conformidad es cerrada. Si la acción definida no es la solución al problema, la no conformidad se vuelve a apertura en el seguimiento de ejecución.

## **M. Control de registros**

OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales y requerimientos para el control de registros del Sistema de Gestión de Medio Ambiente.

ALCANCE

Todos los Registros que se han determinado como necesarios, para evidenciar las actividades y que deben figurar en los documentos generales, procedimientos e Instructivos del Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

GLOSARIO

Definiciones

- Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener “evidencias de la auditoría” y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los “criterios de auditoría”
- Sistema de Gestión Ambiental: Parte del sistema de gestión total, que facilita la administración de los impactos ambientales asociados con las actividades académicas de la Universidad. Incluye la estructura organizacional, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos, para desarrollar, implementar, cumplir, revisar y mantener la política y objetivos del Sistema.
- Registro: Documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades realizadas.

Acrónimos

- MA: Medio Ambiente.
- SGA: Sistema de Gestión Ambiental.

- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

#### REFERENCIA A DOCUMENTOS RELACIONADOS

- ISO 14001:2004
- Manual de Gestión de Medio Ambiente (MGMA)

#### RESPONSABILIDADES DE LAS ÁREAS INVOLUCRADAS

##### Coordinación de Sub-Unidad Ambiental

- Proveer un contexto físico y virtual adecuado para el archivo y conservación de los documentos,
- Determinar una acción apropiada para aquellos registros cuyo tiempo de retención haya vencido.
- Registrar todos los documentos relacionados al SGA que sirvan para demostrar la implementación del mismo, todos los registros deberán permanecer legibles, identificables y trazables.

##### Departamentos

- Mantener en archivo toda la documentación generada por su área o encomendada por el SGA.
- Disponer de los registros relacionados al SGA de manera inmediata ante cualquier solicitud

#### DESARROLLO

##### Identificación de registros.

Se debe de determinar cuáles registros son los que se deberán de llevar un control, todos los registros que sirvan para evidenciar la aplicación del SGA serán registrados y almacenados, velando que estén disponible en el menor tiempo posible, legibles y con trazabilidad, se detallan cuáles son los registros a controlar.

- Registros de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos.
- Registros de identificación de impactos medio ambientales.
- Registros del seguimiento del desempeño de SGA.
- Registros de acciones correctivas y acciones preventivas.
- Informes de inspecciones de SGA.
- Registros de formación y registros asociados que apoyen la evaluación de la competencia.
- Informes de auditoría del sistema de gestión de la SGA.
- Informes de participación y consulta.
- Informes de incidentes.
- Informes de los simulacros de respuesta ante emergencias;
- Registros de la revisión por el decanato.

##### Control de Registros.

Con la finalidad de cumplir con los requisitos de que determina la ISO 14001:2015, sobre los registros se determina los encargados y los medios de almacenamiento

<b>Requisito Documental</b>	<b>Archivado en</b>	<b>Período de retención</b>
<b>Aspectos Ambientales</b>	Sub-Unidad Ambiental	3 años
<b>Requisitos Legales y otros requerimientos</b>	Sub-Unidad Ambiental	3 años
<b>Objetivos, Metas y Programas</b>	Sub-Unidad Ambiental	2 años
<b>Competencias, Formación y Toma de conciencia</b>	Sub-Unidad Ambiental/Departamento de Biología	Permanente
<b>Comunicación</b>	Decanato y Departamentos de la FMOcc	3 años

Requisito Documental	Archivado en	Período de retención
Control de documentación	Sub-Unidad Ambiental	2 años
Control Operativo	Sub-Unidad Ambiental resguardado por Comité de Higiene y Seguridad	3 años
Preparación y respuesta ante emergencias	Sub-Unidad Ambiental	3 años
Medición y seguimiento	Sectores Operativos	3 años
Evaluación del cumplimiento legal	Sub-Unidad Ambiental	3 años
No conformidades, Acciones correctivas y preventivas	Sub-Unidad Ambiental	3 años
Auditoría	Unidad de auditoría interna	3 años
Revisión por la Dirección	Sub-Unidad Ambiental	3 años

Tabla 5. 5 M. Control de registros

Fuente: grupo de investigación.

La forma en cómo archivarán los registros depende de cada uno de los departamentos y áreas responsables, se recomienda que en la mayoría de lo posible se archiven por medios electrónicos, velando siempre que se cumpla con los requisitos de los registros.

Las personas que pueden acceder a los registros son únicamente aquellas que le es importante dicha información, por motivos de reportes al Decanato.

Se mantendrá una copia de seguridad electrónica de todos los registros, para garantizar que los registros del SGA siempre este disponibles.

## N. Auditorías

### OBJETIVO

Este procedimiento describe la metodología usada por la FMOcc para determinar la eficacia del SGA, a través de auditorías que verifiquen periódicamente el estado de funcionamiento del sistema y acorde al cumplimiento de los requisitos legales aplicables en materia de MA, así como también los Estándares ISO14001-2015.

### ALCANCE

Esté procedimiento aplica a todas las áreas y actividades incluidas dentro del alcance del SGA de la FMOcc.

### GLOSARIO

#### Definiciones

- Alcance de la auditoría: Es la extensión y límites de una auditoría.
- Auditado: Negocio, área o cargo seleccionado para una auditoría.
- Auditor: Persona calificada para llevar a cabo una auditoría.
- Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener "evidencia de auditoría" y evaluarla objetivamente con el fin de determinar el grado en que se cumplen los "criterios de auditoría".
- Auditoría Interna: Una valoración para determinar el cumplimiento con las leyes, regulaciones y otros requisitos, tales como tratados y estándares internacionales, cumplimiento de las Normas de MA, política, programas y procedimientos internos, a través de una auditoría realizada con auditores propios (personal UES FMOcc).
- Auditoría Externa: Una valoración para determinar el cumplimiento con las leyes, regulaciones y otros requisitos, tales como tratados y estándares internacionales, cumplimiento de las Normas de MA, política, programas y procedimientos internos, a través de una auditoría realizada con auditores externos al negocio.
- Auditor Líder: Persona calificada para efectuar auditorías y liderar al equipo auditor, durante todas las etapas de la auditoría.

- Cliente de la auditoría: Es el negocio, área o persona que solicita una auditoría.
- Competencias del auditor: Son los atributos personales y aptitud demostrada para aplicar conocimientos y habilidades.
- Conclusiones de la auditoría: Es el resultado de una auditoría, que proporciona el equipo auditor.
- Criterios de Auditoría: Políticas, prácticas, procedimientos o requisitos contra los cuales el auditor compara la evidencia de la auditoría obtenida.
- Debido cuidado profesional del auditor: La aplicación de diligencias y juicio al auditar. Los auditores proceden con el debido cuidado, de acuerdo con la importancia de la tarea que desempeñan y la confianza depositada en ellos por el cliente de la auditoría y por otras partes interesadas.
- Equipo auditor: Grupo de auditores o auditor, designado para ejecutar determinada auditoría. El equipo auditor puede incluir también expertos técnicos y auditores en proceso de calificación.
- Evidencia de auditoría: Información verificable, registros o declaraciones de hechos.
- Experto Técnico: Es la persona que aporta conocimientos o experiencia específicos al equipo auditor.
- Hallazgos de la auditoría: Resultado de la evaluación de lo recolectado en la evidencia de la auditoría, pudiendo indicar tanto conformidad o no conformidad con los criterios de auditoría, así como también oportunidades de mejora.
- Independencia del auditor: La base para la imparcialidad de la auditoría y la objetividad de las conclusiones de la auditoría.
- Los auditores son independientes de la actividad que es auditada y están libres de sesgo y conflicto de intereses. Los auditores mantienen una actitud objetiva a lo largo del proceso de auditoría para asegurarse de que los hallazgos y conclusiones de la auditoría estarán basados sólo en la evidencia de la auditoría.
- No conformidad: Cualquier desviación respecto a las normas, prácticas, procedimientos, reglamentos, desempeño del sistema de gestión, entre otros, que puedan ser causa directa o indirecta de enfermedad, lesión, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de estos.
- Observaciones: Situaciones que tienen potencial de transformarse en una NC.
- Oportunidad de mejora: Observaciones en la auditoría que, sin constituir una NC, permiten señalar o recomendar aspectos susceptibles de mejoramiento, para asegurar la adecuada conformidad con los principios y compromisos de la Política de MA de la FMOcc.
- Plan de auditorías internas o externas: Es la planificación de las actividades y detalles de una auditoría interna o externa específica.
- Programa de auditorías Interna o externas: Programación de una o varias auditorías interna o externas que se realizarán en determinado periodo de tiempo.

#### Acrónimos

- UES: Universidad de El Salvador
- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente
- NC: No Conformidad.
- SGMA: Sistema de Gestión de Medio Ambiente.
- MA: Medio Ambiente.

#### REFERENCIAS A DOCUMENTOS RELACIONADOS

ISO 14001:2015

MSGMA Manual Sistema Gestión Ambiental UES FMOcc.

#### ÁREAS INVOLUCRADAS/RESPONSABILIDADES

Decanato:

- Analizar los informes finales de las auditorías internas o externas.
- Solicitar que se realice una auditoría interna o externa en la organización a través del área correspondiente

Coordinación de Sub-Unidad Ambiental:

- Promover la realización de auditorías interna.
- Gestionar los recursos necesarios para la realización del Programa de Auditoría interna.
- Elaborar el Programa de Auditoría interna para los asuntos de la FMOcc.
- Notificar con 30 días de anticipación la aplicación de una auditoría interna a los Jefes de los departamentos, administración académica y demás unidades de la Facultad, esta auditoría tiene como fin evaluar si todas las unidades y departamentos están cumpliendo su parte del

SGA y así prepararse para una auditoría externa gestionada por la Unidad de Auditorías de UES, ésta auditoría es llamada externa porque no será realizada por la FMOcc quien está aplicando el SGA.

- Facilitar entrenamiento al equipo de auditores internos de las diferentes áreas de la FMOcc.
- Revisar, aprobar y asegurar la ejecución del Plan de Auditoría interna.
- Hacer acompañamiento en las auditorías internas y externas.

Unidad de Auditorías de UES:

- Notificar la aplicación de una auditoría externa con 30 días de anticipación, a través del Memorándum de Comunicación de Auditoría a las autoridades de la FMOcc, los Jefes de los departamentos, administración académica, y demás unidades.
- Gestionar los recursos necesarios para la realización del Programa de Auditoría externa.
- Gestionar los medios logísticos para el desarrollo del Programa de Auditoría externa.
- Revisar, aprobar y asegurar la ejecución del Plan de Auditoría externa
- Brindar soporte a la auditoría externa, proporcionando la logística como protocolos, formatos de recomendaciones, etc.
- Hacer un acompañamiento a las diferentes auditorías externas.
- Recibir y analizar los informes finales de las auditorías
- Monitorear el avance del cumplimiento de las recomendaciones derivadas de la auditoría interna o externa. También la Unidad de GA deberá responder a las observaciones que realice la unidad de auditoría, brindando referencia documentada y otros
- Comunicar el Programa de Auditoría.
- Gestionar los medios logísticos para la realización de la auditoría interna o externa.
- Asegurar la ejecución de acciones correctivas y preventivas según el informe de auditoría interna o externa de acuerdo al procedimiento establecido.
- Asegurar la disponibilidad de los recursos para la ejecución del proceso de auditoría interna.
- Realizar el seguimiento al Programa de Auditoría Interna o Externa.

Jefes de departamentos y oficinas administrativas:

- Notificar la realización de las auditorías internas o externas al personal bajo su cargo.
- Aprobar el Memorándum de Comunicación de aplicación de auditoría interna o externa
- Apoyar la gestión de auditoría interna o externa, a través de la autorización al personal a ser entrevistado para atender a cualquiera de los auditores internos.
- Asegurar el cumplimiento de las diferentes recomendaciones derivadas de la auditoría interna o externa.
- Facilitar la participación de los auditores internos en las auditorías que sean seleccionados por la Sub-Unidad Ambiental para la realización de la(s) auditoría(s).

Líder Auditor

- Elaborar el Plan de la Auditoría
- Solicitar los informes al Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental de auditorías anteriores si hubiera.
- Informar los Hallazgos detectados a los auditados.
- Resolver discrepancias de Auditoría.
- Elaborar Informe de Auditoría final

Auditor

- Preparar la auditoría del área designada.
- Informar al auditor Líder los hallazgos detectados.
- Preparar documentación con base a leyes y la documentación de la FMOcc.

Desarrollo del Procedimiento

Programa de Auditoría

- El Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental, elaborará el Programa de Auditoría Anual en el primer trimestre del año en curso, el cual tendrá que estar en sintonía con las Auditorías de la FMOcc y Auditorías Externas programadas para cada Departamento de la FMOcc. El Programa de Auditoría debe asegurar que cada uno de los Departamentos de la FMOcc sea sometido, por lo menos a una auditoría al año, asegurando de esta manera que todos los procesos de cada Departamento sean auditados. Dicho programa debe indicar:
  - Tipo de Auditoría.

- Objetivo de la Auditoría.
- Alcance de la Auditoría.
- Auditores propuestos con sus respectivos cargos.
- Auditado.
- Fecha propuesta.

#### Planteamiento de los objetivos de la auditoría

- Definir los elementos que serán objetos de auditoría, así como determinar las áreas, funciones y procedimientos críticos que serán inspeccionados físicamente.
- Analizar la reiteración en el apareamiento de No Conformidades con base a informes de auditorías anteriores e inspecciones aplicadas.
- Definir las formas o medios de comprobación que se van a utilizar.
- Determinar el tiempo que se empleará en desarrollar la Auditoría interna o externa, así como el costo estimado de la misma.

#### Alcance de la auditoría Interna o externa

Antes de una auditoría interna o externa, se debe acordar con el Decano de la FMOcc y los Jefes de Departamento el alcance de la auditoría.

El Plan de Auditoría debe cubrir 100% de la Facultad/departamento/oficinas que tiene que ser auditados (en documentos y recorrido de condiciones físicas). Incluyendo personal docente y administrativo. El Plan de Auditoría se realiza considerando que todos los requisitos de los de la Norma ISO 14001 sean cubiertos, además deben de tomar en cuenta:

- Los aspectos ambientales significativos identificados por la universidad.
- Los incidentes ambientales ocurridos.
- Resultados de las auditorías anteriores
- Solicitudes del Decanato y/o Jefes de Departamentos.

El Plan de Auditoría deberá ser revisado por el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental y comunicado a todos los Jefes de los departamentos, áreas administrativas y Decano de la FMOcc.

#### Planificación de la Auditoría

La planificación de la auditoría la organiza el Auditor Líder, en conjunto con el equipo auditor, la cual contempla el objetivo, el alcance, áreas a ser auditadas, documentos de referencia, recursos, etc., para asegurar la adecuada comunicación de la actividad y realizar las coordinaciones que sean necesarias. Los Jefes de Departamentos, Oficinas Administrativas y Decano de la FMOcc informaran al personal bajo su cargo la aplicación de la auditoría, por los medios que ellos consideren y con al menos 15 días de anticipación a la fecha definida para la realización de la auditoría. El plan de auditoría no podrá ser modificado en fechas y lugares ya establecidos, sin embargo, por motivos de fuerza mayor el plazo podría extenderse, siempre y cuando esté debidamente documentado y notificado al Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental, Decano, Jefes de Departamento y Oficinas Administrativas. Para asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría, los auditores internos no podrán realizar auditorías de sus mismos procesos. El equipo auditor tendrá las siguientes responsabilidades:

- Administrar la disposición de logística para la aplicación de la auditoría interna o externa.
- Revisar los documentos generales del sistema y los particulares del área a auditar.
- Revisar los registros que considere necesarios del área auditada.
- Elaborar una Lista de Verificación donde se establecen temas a tratar y preguntas de modo de planificar los tiempos a utilizar, estas listas sirven de apoyo en el proceso de la auditoría.
- Solicitar información anticipadamente de los aspectos que atañen a cada Departamento que va a ser auditado, esto permitirá al equipo de auditores efectuar una identificación de las personas claves que estarán involucradas en el proceso de auditoría, así como también, los puntos fuertes y débiles del área a ser auditada.
- Partiendo de los objetivos y alcance previstos para la auditoría interna o externa y considerando toda la información obtenida y conocimientos adquiridos sobre la entidad en la etapa de planificación, el grupo de auditores procede a planear las tareas a desarrollar y comprobaciones necesarias para alcanzar los objetivos de la auditoría.

La planificación de la auditoría debe contemplar la fecha de realización de la auditoría en cada área a visitar, así como también la duración de la auditoría y de cada actividad a realizar por el auditor y/o por el equipo auditor.

#### Requisitos de Auditor Interno

Serán auditores del Sistema de Gestión de Medio Ambiente aquellos que cumplan con los siguientes requisitos:

- Aprobación del Curso de Auditor Interno en ISO 14001-2015, de 24 horas dictado por catedráticos especializados.
- Antigüedad no inferior a un año en la FMOcc.
- Auditores de la FMOcc deben de haber recibido el curso de auditor de la FMOcc.

Para mantener la calidad de auditor este debe de haber realizado una auditoría en los últimos tres años. Los auditores líderes deberán cumplir con las condiciones de calificación de auditor y adicionalmente comprobar su participación en al menos 4 auditorías de cualquier tipo. Para asignar a los auditores se verificará que los procesos a auditar no tengan alguna relación con sus labores directas para mantener la objetividad e imparcialidad del auditor.

#### Reunión Inicial

Se hará una reunión inicial en la cual el Auditor Líder presentará al equipo auditor, objetivos y alcances de la auditoría, horarios, etc. A esta reunión asistirán las personas que estarán involucradas en el proceso de auditoría. En esta reunión Inicial se pueden acordar cambios en el itinerario si es que existen problemas en alguna de las áreas a auditar, de ser así, los cambios deben quedar establecidos y documentados.

#### Ejecución de la Auditoría

Durante la ejecución de la auditoría, el Equipo Auditor, debe cumplir el itinerario establecido por el Plan de Auditoría y de acuerdo a los cambios que hubiesen surgido en la Reunión Inicial. Los auditores deberán examinar los procesos, documentos, registros y campus universitario para verificar el funcionamiento y cumplimiento del SGA, aplicando los criterios definidos de acuerdo a los alcances de la auditoría. Además, el auditor podrá considerar los siguientes temas para su evaluación:

- Verificación de desempeño en MA según los aspectos ambientales significativos identificados.
- Verificación de desempeño operacional de acuerdo a los parámetros de control establecidos.
- Revisar el control de las posibles situaciones de emergencia.
- Verificar el cumplimiento de Capacitaciones, Simulacros, etc. cuyo control de su ejecución será el responsable el comité
- Cumplimiento de NC, reclamos de partes interesadas, etc.

En la ejecución de la auditoría, el Equipo Auditor se reunirá con él o los jefes de departamento o de áreas administrativas, para informarle sobre hallazgos significativos que requieran acciones de corrección inmediata, así como también de las observaciones y puntos de mejora.

#### Tipos de No Conformidades

Es posible detectar dos tipos de no conformidades:

- No Conformidad Menor: Es aquella en la que se detecta un incumplimiento parcial de algún requisito normativo.
- No Conformidad Mayor: Es la falta total de planificación e implementación de un requisito normativa.

Para las auditorías en la FMOcc Se definen los siguientes niveles de no conformidad:

**Bajo:** Se trata de errores simples, normalmente en la documentación (Ej. Referencias inadecuadas, o fechas/nombres incorrectos) u observaciones donde se descubren discrepancias menores o acciones/condiciones inseguras, que no están relacionadas con riesgo significativos, incumplimiento legal o en todo caso la Ley Orgánica de la Universidad. Los hallazgos con prioridad baja se encuentran fuera del dominio de una buena práctica de gestión.

**Medio:** Estos tipos de observaciones son puntos que tienen riesgos potenciales y reales de salud y seguridad asociados, pero que no tienen un impacto inmediato o alto sobre la FMOcc y la comunidad universitaria. En caso de no cumplimiento, el punto en cuestión no pone en riesgo la operación de la facultad ni representa una lesión grave a la población universitaria.

**Altos:** Estos tipos de hallazgos pueden ser graves si ocurre algo fuera de lo común o de naturaleza no rutinaria. Constituyen un no cumplimiento de la Ley Orgánica de la Universidad o los requisitos legales pertinentes, es decir, un hallazgo regulatorio significativo, que podría terminar en una citación costosa. Estas condiciones de seguridad o salud podrían muy probablemente resultar en un alto impacto negativo sobre la seguridad de la comunidad universitaria. La FMOcc debe de tratar estos hallazgos inmediatamente junto con los hallazgos críticos.

#### Reunión de Cierre

Finalizadas las actividades de verificación y comprobación en la FMOcc, el Equipo Auditor se debe reunir para calificar y evaluar los hallazgos, las observaciones y los puntos de mejora detectados, para finalmente validarlos.

En la reunión de cierre, se entrega un preliminar de los resultados obtenidos de la auditoría al Jefe de área auditada, por parte del Auditor Líder. En la reunión de cierre, se podrá entregar al Equipo Auditor, evidencias que pueden modificar la calificación y evaluación de los hallazgos. En esta reunión, los auditores se asegurarán de la adecuada interpretación, comprensión y aceptación de los hallazgos, observaciones y puntos de mejora detectados, de manera que se puedan definir adecuadamente las acciones correctivas y preventivas para su tratamiento.

## Informe de Auditoría

El Auditor Líder elabora el Informe de Auditoría y lo distribuye al Equipo Auditor para su revisión. Teniendo la aprobación del Equipo Auditor, se entrega una copia a las partes interesadas involucradas en la auditoría, así como también a los Jefes de Departamento, Administración y Decanato de las áreas auditadas para su conocimiento y evaluación.

## Auditorías No Programadas.

Las auditorías internas no programadas se pueden realizar en los siguientes casos:

- Cuando no se ha podido realizar la auditoría interna planificada.
- Reclamos de partes interesadas.
- Cambios en la organización o proceso.
- A solicitud de una área o decanato.

Estas auditorías aunque no sean programadas deben ser planificadas y avisadas con anticipación al área respectivamente.

## Recomendaciones

- Las acciones inmediatas serán sugeridas para aquellas preguntas de áreas críticas que representen riesgos significativos en material de medio ambiente para la entidad auditada.
- El Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental debe garantizar que esas acciones se están cumpliendo.
- En los tres días hábiles después de realizada la auditoría en la institución se dejará en la entidad auditada el borrador del informe final.
- Cinco días después de la entrega del borrador el Plan de Acción estará definido y emitido y una copia será enviada al Decano de la FMOcc.
- Los Jefes de departamentos y decano deberán ser rigurosos en el cumplimiento de los plazos.
- Si surgieran dudas durante la actividad, consultar a la Coordinación Regional.
- Se sugieren recomendaciones para aquellas preguntas de sugerencia de mejora.

## Seguimiento

La Universidad, unidad o departamento auditado deberá elaborar un plan de acción, que aborde la manera en que se pretende implementar las correcciones a los hallazgos de auditoría, estas acciones deben ser corregidas en un plazo no mayor a la aplicación de la próxima auditoría.

## O. Revisión por decanato

### OBJETIVO

Establecer el mecanismo para la Revisión del Sistema de Gestión Ambiental por parte del decanato de la FMOcc con el fin de asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del mismo, aportar los cambios oportunos para prevenir y corregir desviaciones y mejorar los resultados alcanzados.

### ALCANCE

Este procedimiento aplica para el Decanato, así como también a todos los procesos y actividades incluidas dentro de los alcances del Sistema de Gestión Ambiental de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador.

### GLOSARIO

#### Definiciones

- Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad u otra situación indeseable.
- Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.
- Acción de Mejora: Acción permanente realizada con el fin de aumentar la capacidad para cumplir requisitos y optimizar el desempeño de los procesos de FMOcc.
- Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener "evidencia de auditoría" y evaluarla objetivamente con el fin de determinar el grado en que se cumplen los "criterios de auditoría".
- Desempeño de MA: Resultados medibles de una organización sobre la gestión de sus impactos ambientales.
- Líderes de Procesos: Funcionarios del nivel Directivo que por sus competencias, funciones y responsabilidad conducen a los procesos al cumplimiento de su misión y objetivos estratégicos.
- Mejora Continua: Proceso recurrente de optimización del Sistema de Gestión de MA para lograr mejoras en el desempeño de MA global, de forma coherente con la política de MA de la organización.

- No Conformidad: Cualquier desviación respecto a las normas, prácticas, procedimientos, reglamentos, desempeño del sistema de gestión, entre otros, que puedan ser causa directa o indirecta de enfermedad, lesión, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de estos.
- Objetivo de MA: Meta en términos de desempeño de MA, que una organización se fija alcanzar.
- Oportunidad de Mejora: Situación conforme, no riesgosa que denota la oportunidad de aumentar la capacidad de cumplir requisitos o mejorar el desempeño de un proceso o de la misma organización.
- Organización: Compañía, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y gestión.
- Parte interesada: Persona o grupo, dentro o fuera del lugar de trabajo, interesada o afectada por el desempeño de MA de una organización.
- Política de MA: Intenciones y direcciones globales de una organización relacionadas con su desempeño de MA, como las ha expresado formalmente el decanato.
- Procedimiento: Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.
- Medio Ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales.
- Sistema de Gestión Ambiental: Parte del sistema de gestión de una organización utilizada para desarrollar e implementar su política de MA y gestionar sus impactos ambientales.
- Requisito: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
- Revisión: Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.
- Revisión por el Decanato: Revisión del SGA que realiza el Decanato de la FMOcc en periodos determinados y que incluyen la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el SGA referentes tanto a la Política de MA como a los Objetivos y Metas de MA.

#### Acrónimos

- FMOcc: Facultad Multidisciplinaria de Occidente
- MSGA: Manual de Sistema Gestión Ambiental
- NC: No Conformidad.
- SGA: Sistema de Gestión Ambiental.
- MA: Medio Ambiente.
- RD: Representante del Decanato.

#### REFERENCIA A DOCUMENTOS RELACIONADOS

- MSGA Manual del Sistema de Gestión Ambiental
- ISO 14001:2015

#### ÁREAS INVOLUCRADAS/RESPONSABILIDADES

##### Decanato:

- El Decano es uno de los responsables de comprobar que el SGA implantado funciona adecuadamente y de tomar las acciones de mejora necesarias para conseguir cumplir la Política de MA.
- El Decano deberá asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del SGA, comprobando que satisface los requisitos de la Norma ISO 14001:2015, así como también con los reglamentos y leyes de la FMOcc.
- El Decano designará a un delegado para que realice las funciones operativas del SGA, denominado como Representante del Decanato.
- El Decano es el responsable de liderar la reunión de Revisión por el Decanato y en conjunto con el RD asegurar que todas las entradas de revisión por el Decanato se planifican y analizan, estableciendo para ellas acciones sobre decisiones de índole estratégico y que generan el plan de mantenimiento y mejoramiento continuo del SGA, así mismo monitorear el cumplimiento de los requisitos legales aplicables a la institución.
- Asegurar los recursos necesarios para el cumplimiento de las acciones/actividades propuestas.
- Vigilar la aplicación y apego a lo descrito en este procedimiento.
- Realizar la Revisión por el Decanato, mínima y obligatoriamente una vez al año.

##### Representante del Decanato (RD):

El Representante del Decanato (RD) será elegido por el Decano dentro de sus colaboradores con el objetivo de representarlo en las actividades relacionadas a las auditorías que se realice a la FMOcc y en la cual sea requerida la presencia del Decano, además lo representará en el seguimiento de las actividades previas y resultantes de la auditoría, el representante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- El RD deberá Comunicar a la FMOcc la importancia de cumplir con los requisitos de Medio Ambiente, los regulados por la ley, como también los requisitos que exigen las ISO 14001:2015 a través de los procedimientos del SGA.
- El RD deberá planificar y elaborar la agenda para la Revisión por la Dirección del SGA, asegurándose que se incluyan todos los datos y/o documentos de entrada del periodo a evaluar.
- El RD será el encargado de elaborar el Acta de Revisión por la Dirección, asegurándose que se hayan incluido todas las decisiones y acciones relacionadas con la mejora del SGA y sus procesos, la mejora de los servicios y las necesidades de asignación de recursos.
- El RD deberá dar seguimiento a las mejoras, acciones correctivas y preventivas detectadas en la Revisión por el Decanato y evaluar el impacto en los procesos de la FMOcc a través de los procedimientos del SGA.
- El RD deberá implementar Planes de Acción que surjan de las Auditorías Internas o Externas.
- El RD deberá establecer en conjunto con el Decanato y mediante la consulta con los Jefes de los diferentes departamentos la Política de MA.
- El RD deberá asegurar que se establezcan Objetivos de MA, con los que asegurará cumplir todos los requerimientos establecidos en el SGA bajo el procedimiento anexo “Objetivos, Programas y Metas” mediante la consulta con los líderes de procesos y partes interesadas.
- Revisar, autorizar y vigilar las solicitudes y formulaciones de mejora que se presenten según el anexo “Comunicación”.
- Asegurar que la Revisión por el Decanato del SGA se realice al menos una vez al año.

#### Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental

- El Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental, prepararán en conjunto con el RD los datos y/o documentos de entrada para la junta de Revisión por el Decanato, que contengan, la mejora de servicios en relación con los requisitos que la FMOcc demande y las necesidades de recursos ya sean, humanos, financieros, materiales, tecnológicos, de infraestructura o cualquier otro aplicable.
- Ser asesores de MA para cada uno de los Jefes de Departamentos.
- Proponer e implementar las mejoras al SGA.
- Realizar un análisis de las acciones correctivas y preventivas resultantes de la Revisión por el Decanato para evaluar el impacto de estas en sus procesos.
- Participar activamente en las Auditorías Internas y Externas realizadas al SGA.

#### Jefes de Departamentos

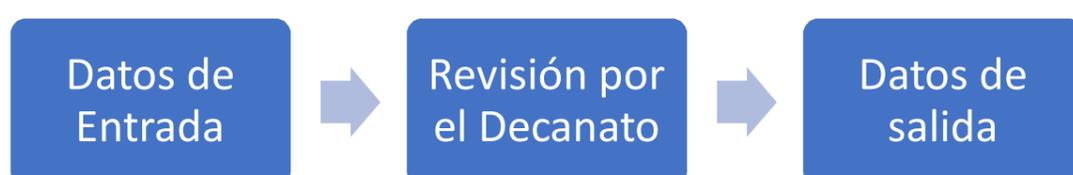
- Realizar un análisis del desempeño de los procesos del SGA.
- Proponer e implementar las mejoras al SGA.
- Realizar un análisis de las acciones correctivas y preventivas resultantes de la Revisión por el Decanato para evaluar el impacto de estas en sus procesos.

#### Auditor Líder

- Preparar la información de entrada de los resultados de las Auditorías.
- Realizar un análisis los resultados de las Auditorías.
- Proponer mejoras al SGA de acuerdo a los resultados de las Auditorías.
- Verificar la eficacia de las Mejoras al Sistema por medio de auditorías internas realizadas en la Revisión por el decanato.

#### DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

##### Estructura del Proceso



## Datos de Entrada

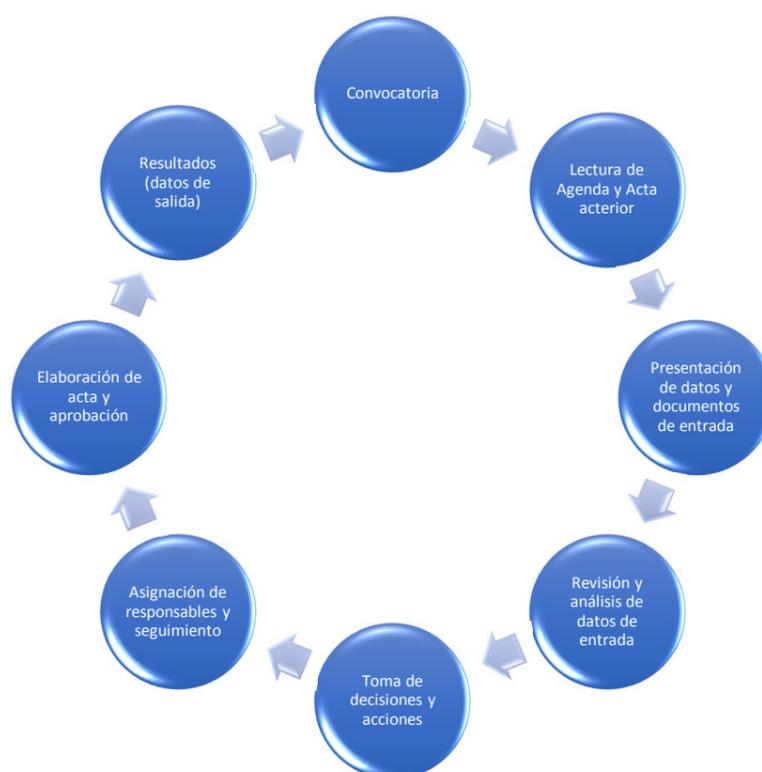
Los datos de entrada son recopilados por el RD en conjunto con el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental y Jefes de Departamento, estos contemplan los siguientes puntos:

- Resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos a los cuales la organización se suscribe.
- Los resultados de la participación y consulta.
- Las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas, incluyendo quejas.
- El desempeño de MA de la Fmocc.
- El grado de cumplimiento de los objetivos.
- El estado de las investigaciones de incidentes, de las acciones correctivas y de las preventivas.
- El seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones del decanato previas.
- Las circunstancias cambiantes, incluyendo la evolución en los requisitos legales y otros relacionados con MA.
- Recomendaciones para la mejora.

## Revisión por el Decanato

Las reuniones de Revisiones por el Decanato son coordinadas por el RD, quien envía un correo electrónico o informa al Decano, para la citación de los asistentes involucrados informando los contenidos de la reunión. La Revisión por el Decanato se realizará como mínimo una vez al año y siempre que se juzgue necesario la adecuación del SGA a los requerimientos de la Norma ISO 14001:2015 y a las directrices prescritas en el presente MSGA y además documentos del SGA que lo desarrollan.

## Convocatoria:



En la convocatoria, efectuada por el RD, deben encontrarse los datos técnicos necesarios para que se lleve a cabo la Revisión por el Decanato, es decir; fecha, hora, lugar, relación de participantes y asuntos a tratar. El objetivo de esta etapa es que los integrantes puedan recoger toda la información posible para enriquecer este proceso.

## Lectura de la Agenda Programada y el Acta Anterior:

Antes de iniciar la reunión el Decano deberá designar un Secretario con el fin de que éste tome nota de las decisiones y acciones que se definan o resulten de la reunión. Una vez el Decano verifica que existe quórum, se procede a la apertura a la Revisión por el Decanato, seguidamente, el RD da lectura a la agenda programada, para así establecer la metodología más adecuada para el desarrollo de la misma. Posteriormente se da lectura al Acta de Revisión por el Decanato anterior (si hubiese).

## Presentación de Datos y/o Documentos de Entrada:

El RD presenta todos los datos y/o documentos de entrada a la reunión, esta información se entrega de manera ordenada en función de su repercusión sobre el Sistema, para ser analizada individualmente con el fin de detectar áreas, elementos, actividades o situaciones que pudieran afectar a la adecuación o la implantación efectiva y consistente del Sistema. Para ello, los datos y/o documentos de entrada pueden ser

entregados en informes, elaborados adecuadamente para su presentación, adjuntando las tablas y gráficas que permitan el análisis eficaz de la información durante la reunión.

#### Revisión y Análisis de los Datos y/o Documentos de Entrada:

El Decano procede a revisar todos los Datos y/o Documentos presentados por el RD, se analiza cada uno de ellos para identificar las oportunidades de mejora del SGA y las acciones correctivas y preventivas necesarias, a la vez, se verifica el nivel de cumplimiento de los resultados esperados por el SGA en base a la norma ISO 14001:2015.

#### Toma de Decisiones y Acciones:

El análisis realizado en la fase anterior puede concretarse en: observaciones, modificaciones y/o objetivos para el SGA, así como comentarios generales sobre la evolución del mismo. El objetivo principal de esta fase es definir claramente todas las decisiones y acciones relacionadas con:

- La mejora de la eficacia, eficiencia y efectividad del SGA y sus procesos.
- La mejora continua del SGA.
- Las necesidades de recursos que permitan mejorar el SGA de la FMOcc.

Estas decisiones y acciones traducidas en acciones de mejoramiento, preventivas y correctivas deben ser avaladas por los miembros de la reunión de Revisión por el Decanato que asisten.

Las conclusiones alcanzadas pueden dar lugar a acciones dirigidas a la mejora de la FMOcc, en función de los recursos disponibles. Si esto ocurre, el Decanato es el encargado de aprobarlas para su implementación, previa consideración de su viabilidad (económica, técnica,... etc.). Todas las decisiones y acciones que se tomen en cada Revisión serán objeto de seguimiento y sus resultados se presentaran en la siguiente Revisión.

#### Asignación de Responsables y Seguimiento:

En esta fase, se establecen los responsables más apropiados para emprender las acciones dispuestas, según un perfil definido. Durante la puesta en marcha de las acciones, se llevará a cabo un seguimiento de su adecuación. En la siguiente Revisión por el Decanato que se realice, esta información servirá para evaluar si los problemas detectados en la sesión anterior vuelven a presentarse, si las acciones emprendidas fueron (o están siendo) apropiadas y si los involucrados están satisfechos.

#### Elaboración del Acta y Aprobación:

Luego de finalizada la reunión, el Secretario designado por el Decano deberá realizar el Acta, Acta de Revisión por el Decanato, la cual debe contener en forma ejecutiva todos los temas tratados y las decisiones y acciones tomadas. Una vez que se encuentre firmada y aprobada el Acta, el RD procede en conjunto con el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental, a la divulgación a los Jefes de Departamentos, todas las decisiones y acciones tomadas, así como también a los responsables de ejecutarlas. Además, el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental es el encargado de publicar el Acta con la información sobre el estado del SGA, a través de la página web de FMOcc, dentro de la semana siguiente de la fecha de realización de la reunión. Asimismo, se informa por correo electrónico a los asistentes sobre el acta y su publicación. El acta con la información sobre el estado del SGA, es archivada por el Administrador del SGA, el cual es el Coordinador de la Sub-Unidad Ambiental

#### Resultados (Datos de Salida):

El resultado de la Revisión por el Decanato es un diagnóstico de la eficacia de la implementación de SGA, basado en el análisis de los datos y/o documentos de entrada. Estas conclusiones se reflejan en el Informe de Revisión por el Decanato y que además debe incluir todas las decisiones y acciones tomadas relacionadas con posibles cambios en la Política de MA, Objetivos y Metas de MA y otros elementos de SGA, coherentes con el compromiso de mejora continua.

Informe de Revisión por la Dirección, es redactado y registrado por el RD, aprobado por el Decano y archivado por el Administrador del SGA.

#### Datos de Salida

Los datos de salida de la Revisión por el Decanato incluyen todas las decisiones y acciones acordadas relacionadas con:

- La mejora de la eficacia del SGA y de sus procesos.
- Las necesidades de recursos.
- Posibles cambios en la Política de MA.
- Observaciones y mejoras en los objetivos, metas y otros elementos de SGA.

## 8. CONTROL DE CAMBIOS.

N°	Descripción de cambio	Páginas afectadas por cambio	Fecha de realizado

### P. Procedimiento: manejo de residuos

INDICE

- 1. Guía de Manejo de Residuos 188**
- 2. Identificación y ubicación de Puntos Ecológicos. 188**
- 3. Manejo de emergencia ante incidente 188**
- 4. Residuos Sólido Urbano (Residuos Domésticos) 188**
- 5. Residuos Manejo Especial 189**

Guía de Manejo de Residuos

Esta guía o manual tiene como objetivo indicar a la comunidad universitaria, como disponer correctamente cada uno de los distintos tipos de residuos que se generan en las actividades que se realizan en la FMOcc.

Importante:

- El manejo de cualquier material que no haya sido incluido en este manual, debe ser consultado con Coordinación de la Sub-Unidad Ambiental.

1. Identificación y ubicación de Puntos Ecológicos.

Los Puntos Ecológicos son los contenedores con clasificación en los cuales la comunidad universitaria debe depositar los residuos que serán de acumulación temporal (transitorios), los colores utilizados para la clasificación de residuos en los puntos ecológicos son:

- Papel y cartón: gris
- Latas: amarillo
- Plástico: azul
- No reciclable: verde

Para el caso de No Reciclable se considera:

La Ubicación de los Puntos Ecológico es de acuerdo a lo establecido en el Manual de Sistema de Gestión Ambiental.

2. Manejo de emergencia ante incidente

En caso de emergencia ante un incidente durante el uso de algún producto o residuos contactar al Comité de Seguridad y Salud Ocupacional de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, así como al coordinador de la Sub Unidad Ambiental, para dar seguimiento a la emergencia que se presente.

3. Residuos Sólido Urbano (Residuos Domésticos)

Definición:

Los residuos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos, o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por las leyes ambientales locales como residuos de otra índole.

Descripción:

Corresponden a papeles de oficina, restos de comidas, botellas vacías de agua y de refrescos, servilletas y papel usados, entre otros.

Manejo en Puntos Ecológicos:

En los Puntos Ecológicos distribuidos dentro de las instalaciones de la FMOcc, los contenedores deben tener en su interior una bolsa para contención de lixiviados.

Retiro de residuos en Puntos Ecológicos:

Las bolsas en los Puntos Ecológicos serán retiradas por el personal encargado de la recolección interna y serán trasladadas al punto de acopio ubicado en la entrada a la Finca de la FMOcc, los residuos serán ubicados en el contenedor al que corresponda según la clasificación en los Puntos Ecológicos. Posteriormente se realizará la recolección externa por parte de la Alcaldía Municipal para su disposición final.

No mezclar con:

Otro tipo de residuo (Peligrosos o Industriales). Los residuos que no entren en la clasificación que se realiza en los Puntos Ecológicos no debe de mezclarse y debe de ser consultado con la Sub-Unidad Ambiental para su disposición final.

Residuos de poda y jardinería:

Para el caso de los residuos que resulten de las actividades de poda en las áreas verdes del campus, los residuos orgánicos resultantes serán trasladados directamente desde su generación en la actividad hasta el punto de acopio en el área de desecho común para ser trasladado por el camión de recolección de la alcaldía municipal.

Protección personal en el manejo de los residuos:

Para el retiro de los residuos de los Puntos Ecológicos y del Punto de Acopio, el personal debe de utilizar guantes y procurar no tener contacto directo con los residuos no reciclables.

#### 4. Residuos Manejo Especial

Todos los residuos que no estén contemplados dentro de la categoría de residuos domésticos, tendrán un manejo de residuos según lo dispongan en la Sub-Unidad Ambiental, el Comité de Salud y Seguridad Ocupacional y en el Departamento en el que se generen.

### Q. Listado de materiales y mano de obra.

Para estos listados se consideró, lo básico que tiene un diseño de este tipo, sin embargo es puramente ilustrativo, para cálculos aproximados.

**Caseta de Separación:**

CASETA DE SEPARACIÓN					
		Cantidad	Unidad	Costo	Subtotal
<b>TECHO</b>					
	Polín C 4x2	12	unidad	\$ 14.00	\$ 168.00
	Tubo estructural cuadrado 4" ch 14	2	unidad	\$ 33.00	\$ 66.00
	Lámina zinc-alum de 1.09x5 m, cal 26	14.00	unidad	\$ 27.00	\$ 378.00
	tornillos lamina/polín de 7/8" ó 1"	112.00	unidad	\$ 0.10	\$ 11.20
	tornillos lamina/lamina de 3/4"	140.00	unidad	\$ 0.10	\$ 14.00
	Pintura anticorrosiva	1.00	galón	\$ 35.50	\$ 35.50
	Pintura esmalte	1.00	galón	\$ 30.25	\$ 30.25
	Electrodos 3/32"	1.00	Caja	\$ 4.50	\$ 4.50
	Discos de corte 9" hierro	5.00	Unidad	\$ 2.25	\$ 11.25
	Thinner	3.00	galón	\$ 6.90	\$ 20.70
	Brochas 2"	5.00	Unidad	\$ 2.00	\$ 10.00
	Wipe	1.00	Bolsa	\$ 1.50	\$ 1.50
	Lámina lisa cal 26 (canal de aguas)	2.00	unidad	\$ 19.00	\$ 38.00
	Mano de obra	48	m2	\$ 8.00	\$ 384.00
<b>Divisiones</b>					
	Sistema de tabla yeso	20	m2	\$ 9.00	\$ 180.00
	Mano de obra	20	m2	\$ 6.00	\$ 120.00
<b>Cimentación</b>					
	Suelo selecto compactado	48	m3	\$ 10.00	\$ 480.00
	bloques de concreto 20	120	Unidad	\$ 0.90	\$ 108.00
	Mortero 1:7	0.12	m3	\$ 50.00	\$ 6.00
	Losa 156kg/cm2	7.2	m3	\$ 75.00	\$ 540.00
	Malla electrosoldada 6x6 3/3	49.5	m2	\$ 3.10	\$ 153.45
	Mano de obra	48	m2	\$ 7.00	\$ 336.00
<b>Paredes</b>					
	bloques de concreto 20	268	unidad	\$ 0.85	\$ 227.80

CASETA DE SEPARACIÓN					
	Acero 1/4 liso	10.8	Unidad	\$ 1.50	\$ 16.20
	Impermeabilizante Aqualock	1	unidad	\$ 33.90	\$ 33.90
	Acero vertical 3/8 corr	4	unidad	\$ 2.93	\$ 11.72
	Tela metálica	1.5	rollo de 72"x30 yardas	\$ 7.95	\$ 11.93
	Mortero 1:7	0.268	m3	\$ 50.00	\$ 13.40
	Mano de obra	36	m2	\$ 16.00	\$ 576.00
Puerta					
	Tubo industrial 2"x1" ch 14	15.00	Unidad	\$ 16.50	\$ 247.50
	Angulares 1/4"x 2 1/2"	2.25	Unidad	\$ 34.75	\$ 78.19
	Pintura anticorrosiva	0.50	galón	\$ 35.50	\$ 17.75
	Pintura esmalte	0.50	galón	\$ 30.25	\$ 15.13
	Electrodos 3/32"	1.00	Caja	\$ 4.50	\$ 4.50
	Discos de corte 9" hierro	2.00	Unidad	\$ 2.25	\$ 4.50
	Thinner	2.00	galón	\$ 6.90	\$ 13.80
	Brochas 2"	4.00	Unidad	\$ 2.00	\$ 8.00
	Wipe	1.00	Bolsa	\$ 1.50	\$ 1.50
	Mano de obra	1.00	sg	\$ 70.00	\$ 70.00
					\$ -
					\$ 4,448.16

Tabla 5. 6 Listado de materiales y mano de obra de caseta de separación.

Fuente: Grupo de investigación.

#### Puntos Ecológicos:

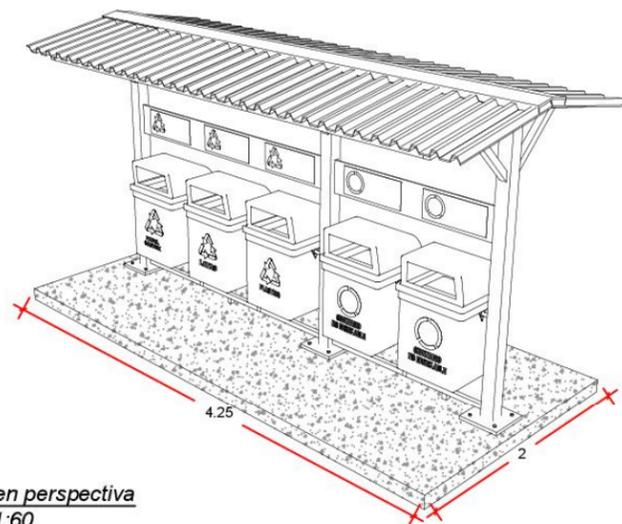
PUNTOS ECOLÓGICOS					
		Cantidad	Unidad	Costo	Subtotal
TECHO					
	Polín C 3x2	3	unidad	\$ 13.25	\$ 39.75
	Tubo estructural cuadrado 4" ch 14	1.3	unidad	\$ 17.75	\$ 23.08
	Lámina zinc-alum de 1.09x5 m, cal 26	2.00	unidad	\$ 23.40	\$ 46.80
	Capote	2.00	unidad	\$ 10.50	\$ 21.00
	tornillos lamina/polín de 7/8" ó 1"	16.00	unidad	\$ 0.10	\$ 1.60
	tornillos lamina/lamina de 3/4"	20.00	unidad	\$ 0.10	\$ 2.00
	Pintura anticorrosiva	0.10	galón	\$ 35.50	\$ 3.55
	Pintura esmalte	0.10	galón	\$ 30.25	\$ 3.03
	Electrodos 3/32"	0.10	Caja	\$ 4.50	\$ 0.45
	Discos de corte 9" hierro	0.20	Unidad	\$ 2.25	\$ 0.45
	Thinner	0.20	galón	\$ 6.90	\$ 1.38
	Brochas 2"	0.50	Unidad	\$ 2.00	\$ 1.00
	Wipe	0.20	Bolsa	\$ 1.50	\$ 0.30
	Mano de obra	1	sg	\$ 20.00	\$ 20.00
Cimentación					
	Suelo selecto compactado	2.3	m3	\$ 6.50	\$ 14.95
	Losa 156kg/cm2	0.92	m3	\$ 75.00	\$ 69.00
	Mano de obra de suelo selecto	1	sg	\$ 8.00	\$ 8.00
Recipientes					
	Tubo industrial galvanizado 2" ch 20	0.50	Unidad	\$ 16.95	\$ 8.48
	Recipientes	5.00	Unidad	\$ 32.00	\$ 160.00
	Pintura anticorrosiva	0.05	galón	\$ 35.50	\$ 1.78
	Pintura esmalte	0.05	galón	\$ 30.25	\$ 1.51
	Electrodos 3/32"	0.05	Caja	\$ 4.50	\$ 0.23
	Discos de corte 9" hierro	0.10	Unidad	\$ 2.25	\$ 0.23
	Thinner	0.10	galón	\$ 6.90	\$ 0.69
	Brochas 2"	0.50	Unidad	\$ 2.00	\$ 1.00
	Wipe	0.10	Bolsa	\$ 1.50	\$ 0.15
	Mano de obra	1.00	sg	\$ 5.00	\$ 5.00
					\$ 435.38

Tabla 5. 7 Listado de materiales y mano de obra de punto ecológico.

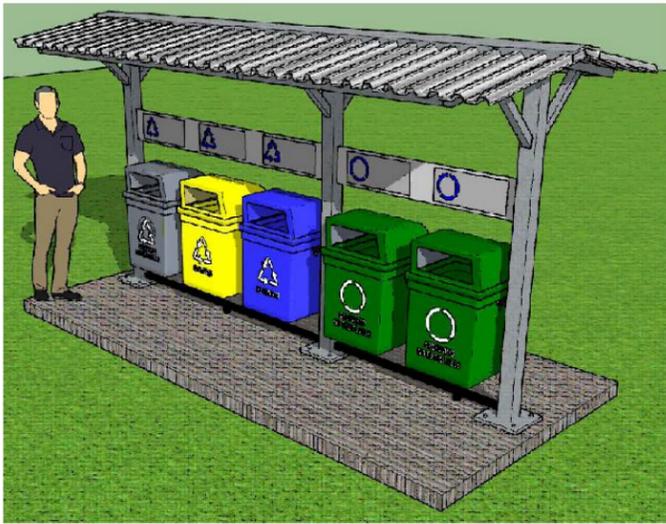
Fuente: Grupo de separación.

#### R. Planos ilustrativos, no constructivos.

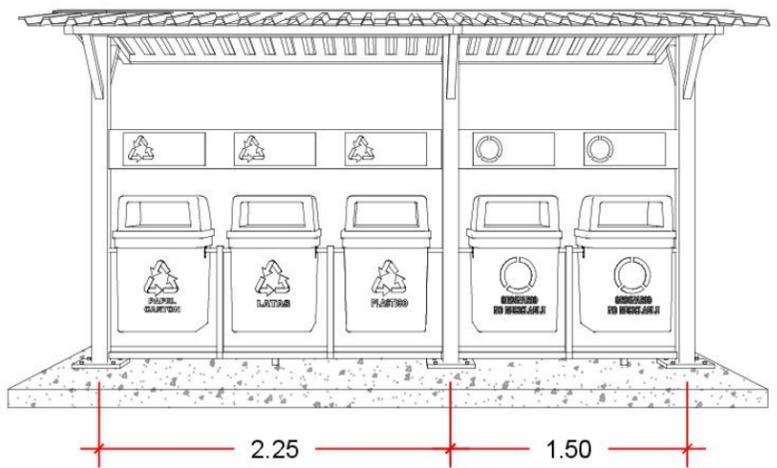
Los planos presentados a continuación, son basados en cálculos del presente estudio, como representación esquemática, de cómo podría hacerse una construcción de este tipo.



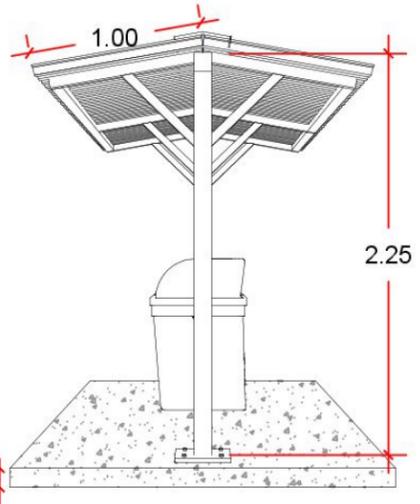
Vista en perspectiva  
ESC 1:60



Volumétrico  
Sin escala



Vista frontal  
ESC 1:35



Vista lateral  
ESC 1:35

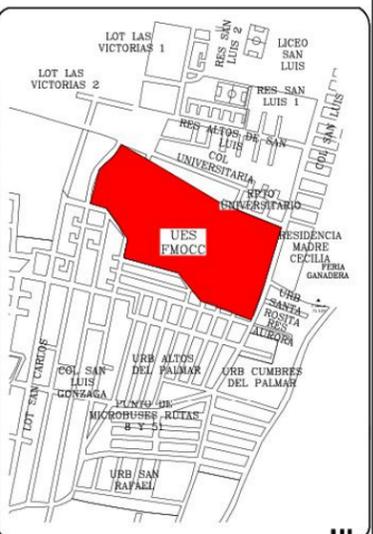
**ESPECIFICACIONES:**

**LOSA PARA PISO:**  
Malla electrosoldada (6X6 3/3) ASTM A-497 y concreto 156 kg/cm<sup>3</sup>, sobre suelo selecto compactado de espesor 15cm y losa de 10 cm sobre nivel del terreno natural.

**ESTRUCTURA METÁLICA:**  
Tubo estructural de 4"x4" ch14 (ASTM A53) con placa emperrados en concreto. Para agarre de recipientes, tubo industrial galvanizado redondo de 2" de diámetro ch 20. Soldaduras esmeriladas y pulidas.  
Pintadas con dos manos de anticorrosivo y una final antes de entrega de esmalte.

**CUBIERTA:**  
Lámina zinc-alum cal 26 y estructura de polín C 3"x2", 1.2mm. (Claros según plano) 1 capa de anticorrosivo y 1 de esmalte.

**CONCRETO:**  
Agregados de tamaño máximo de 1", libre de materia orgánica  
Cemento Portland ASTM C1157 tipo GU  
Agua apta para consumo humano



UBICACIÓN:

ING. JASMIN LIZETH CERÓN GÓMEZ  
ING. KATHERINE BLANCA GARCÍA CARDONA

PROPIETARIAS:

ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE BASADO EN ISO 14001-2015

TRABAJO DE GRADUACIÓN DE MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Propuesta de diseño punto ecológico (Plano ilustrativo, no constructivo)

PLANO:

INDICADAS: NOVIEMBRE 2018

ESCALA: FECHA: **PE-1**

Este plano es el resultado de un trabajo de investigación y no puede ser usado para ningún otro propósito que no sea el especificado por el propietario.

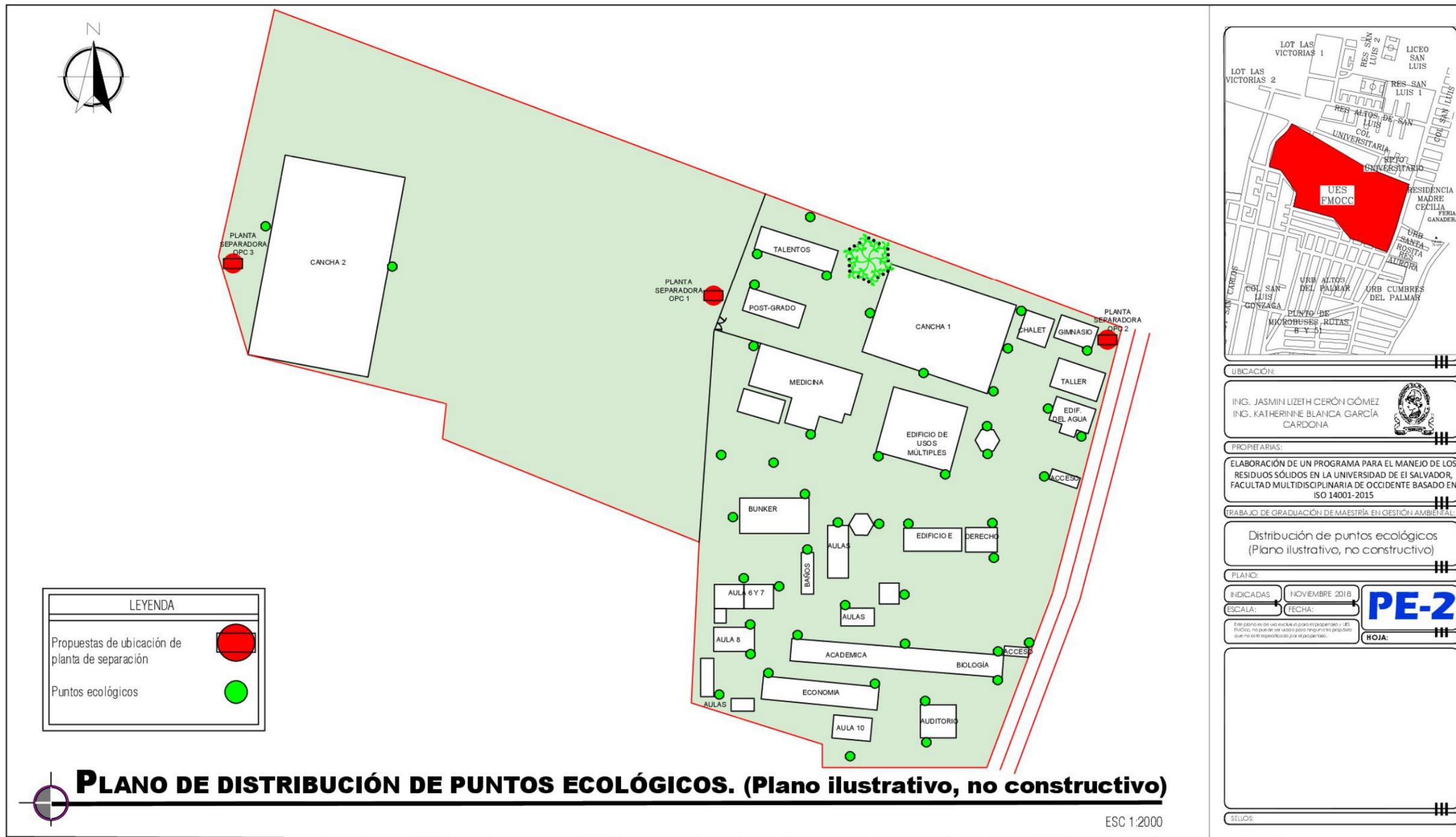
HOJA:

SE.LO:

**PROPUESTA DE DISEÑO PUNTO ECOLÓGICO. (Plano ilustrativo, no constructivo)**

Plano ilustrativo 5. 1 Propuesta de diseño de punto ecológico.

Fuente: Grupo de investigación.

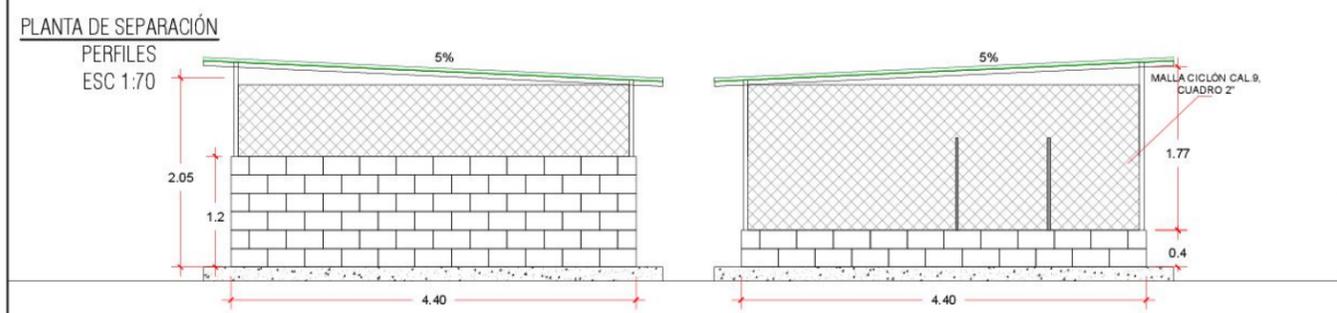
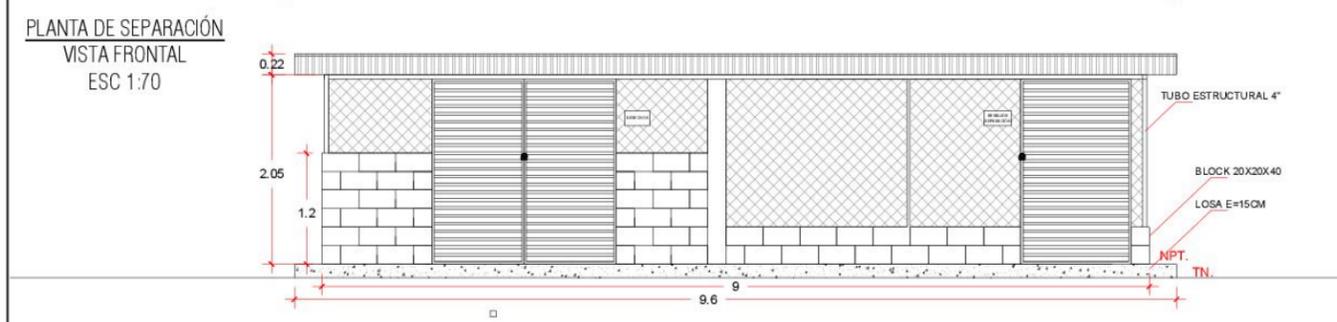
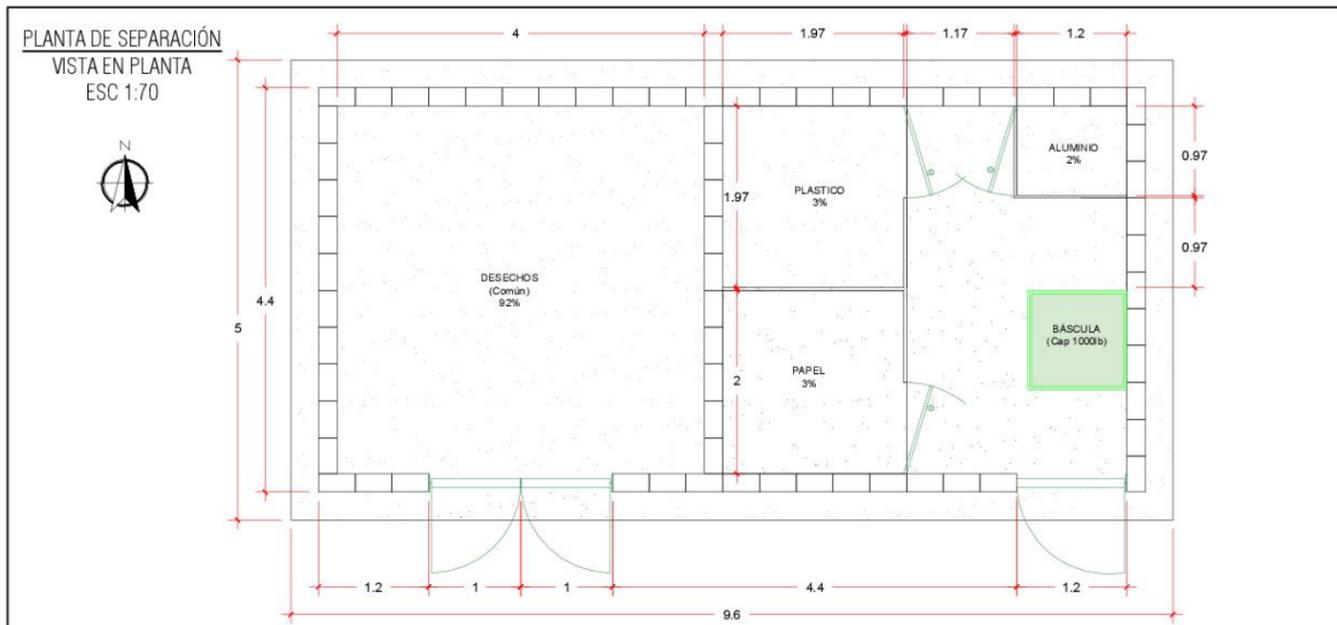


**PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS ECOLÓGICOS. (Plano ilustrativo, no constructivo)**

ESC 1:2000

Plano ilustrativo 5. 2 Plano de distribución de puntos ecológicos.

Fuente: Grupo de investigación.



**ESPECIFICACIONES:**

**LOSA PARA PISO Y ACERA:**  
Malla electrosoldada (6X6 3/3) ASTM A-497 y concreto 156 kg/cm<sup>3</sup>, sobre 50cm de suelo selecto compactado. Losa con espesor 15cm sobre nivel del terreno natural.

**MAMPOSTERÍA:**  
Bloque de concreto 20x20x40(ASM C90-99A), pegados con mezcla 1:6 y llenos de con concreto pobre sólo donde hay acero (con 'chispa o gravilla')

Paredes sólo sisadas o repelladas esp 1.5cm (1:4), afinadas esp 2 a 4mm (1:1), pintadas y selladas según desee el cliente.

Malla ciclón calibre 9, cuadro de 2" (AS&W)

Acero de refuerzo vertical corrugado #3@60cm y varilla lisa de 1/2" horizontal @40cm.

**CIMENTACIÓN:**  
Bloque solera de concreto 20X20X40 (ASTM C90-99A), pegados con mezcla 1:6 y llenos con concreto 1:2:3 (210kg/cm<sup>2</sup>)

Solera de fundación, concreto 1:1.5:3 (230 kg/cm<sup>2</sup>) y acero #4 y estribos #3@10cm

Suelo selecto compactado, en capas de 10cm.

**PUERTAS:**  
Puertas metálicas de un cuerpo, hechas in situ, con tubo industrial de 2"x1" ch14 (ASTM A53) y angulares de 1/4"x2 1/2" (ASTM A36) para marco.

Soldaduras esmeriladas y pulidas.

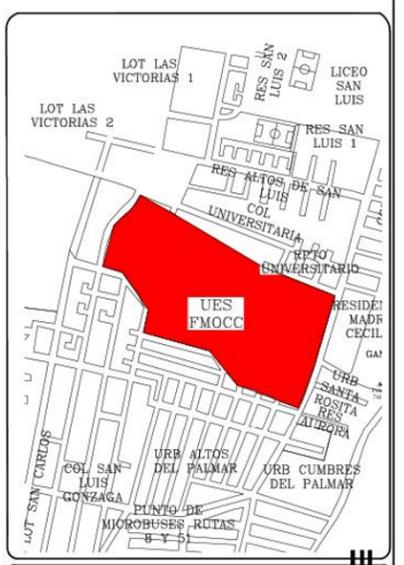
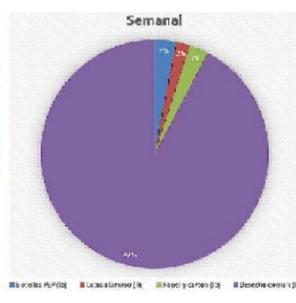
Pintadas con dos manos de anticorrosivo y una final antes de entrega de esmalte.

**CUBIERTA:**  
Lámina zinc-alum cal 26 y estructura de polín C 4"x2", 1.2mm. (Claras menores de 1.5m) 1 capa de anticorrosivo y 1 de esmalte.

**CONCRETO:**  
Agregados de tamaño máximo de 1", libre de materia orgánica  
Cemento Portland ASTM C1157 tipo GU  
Agua apta para consumo humano

**DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS**

Clasificación de residuos sólidos					
Periodo	Bolitas PEP (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)	Suma (lb)
Diario	13.15	8.39	11.78	397.57	430.89
Semanal	91.97	58.74	82.46	2682.99	2916.16



UBICACIÓN:

ING. JASMIN LIZETH CERÓN GÓMEZ  
ING. KATHERINNE BLANCA GARCÍA CARDONA

PROPIETARIAS:

ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE BASADO EN ISO 14001-2015

TRABAJO DE GRADUACIÓN DE MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Propuesta diseño de caseta de separación (Plano ilustrativo, no constructivo)

PLANO:

INDICADAS: NOVIEMBRE 2018  
ESCALA: FECHA:

**CS-1**

HOJA:

**PLANO DE CASETA DE SEPARACIÓN. (Plano ilustrativo, no constructivo)**

Plano ilustrativo 5. 3 Plano de caseta de separación.

Fuente: Grupo de investigación.

## CONCLUSIONES

### Según encuestas:

- El 77% de encuestados piensan que la cantidad de depósitos de basura que se encuentran en la facultad no son suficientes para la producción de residuos generados en el campus, así mismo el 83% de los encuestados considera que los depósitos actuales están en mal estado.
- El 69% de los encuestados desconoce la ubicación actual del centro de acopio actual de los residuos generados en la facultad, una vez explicado la ubicación el 95% considera que el actual sitio no es idóneo para la ubicación del centro de acopio de los residuos sólidos del campus.
- El 86% de los encuestados considera que el actual centro de acopio de residuos de la facultad no está en buen estado.
- El 40% de los encuestados considera que tiene conocimiento del tema de clasificación de residuos sólidos, el 34% dijo tener conocimiento intermedio, mientras que el 26% dijo no tener conocimiento.
- El 69% de los encuestados dijo utilizar correctamente los recipientes de clasificación de residuos sólidos de la facultad.
- El 90% de los encuestados dijo conocer el concepto de reciclaje, mientras que el 64% manifestó que conocía el principio de las 3R, el 12% dijo tener conocimiento intermedio, mientras que el 24% no conoce el principio.
- El 47% de los encuestados manifestó haber percibido mal olor en la parte de atrás del edificio de medicina, mientras que el 33% dijo haber sentido poco y el 20% dijo que no sintió el olor.
- El 44% de los encuestados manifestó haber sentido mal olor en la parte de atrás del edificio de postgrados, mientras que el 34% sintió poco el olor y el 22% aseguro no haber sentido el mal olor.

### Según documento en general:

- En promedio la facultad produce al día 10.28lb de botellas PET, 6.56lb de latas de aluminio, 9.21lb de papel y cartón y 310.83lb de desecho común, sumando un total de

336.89lb diarias de residuos, haciendo un total de 103,414.33lb anuales que actualmente son enviadas a su disposición final sin realizar ningún tipo de clasificación.

- Reciclando anualmente todos los residuos que la facultad genera y posteriormente vendiéndolos a compradores informales, se obtiene una ganancia de venta informal de \$1,107.94 divididos en \$189.34 de botellas PET, \$805.51 en latas de aluminio y \$113.09 en papel y cartón.
- Reciclando anualmente todos los residuos que la facultad genera y posteriormente vendiéndolos a compradores formales, se obtiene una ganancia de venta formal de \$1232.97 divididos en \$189.34 de botellas PET, \$1006.88 de latas de aluminio y \$36.75 en papel y cartón.
- Comparando la ganancia en ventas de residuos sólidos para un año, se obtendrían según el pesaje con venta formal en la FMOcc \$1.232.97 y según el Análisis Sectorial de Residuos de El Salvador (MARN) \$1.751.99.
- El diagnóstico ambiental realizado a la FMOcc indica que el impacto genérico de residuos tiene una ponderación del 40% que puede ser no significativo pero para este caso particular el método MEL-Enel dejó claro que la calidad del aire es la más afectada, seguida por la salud, aclarando que la zona que arroja estos datos es la del centro de acopio de residuos actual, afectando directamente el edificio de post-gradados y la parte de atrás del edificio de medicina.
- El SGA es de suma importancia para minimizar los impactos que se tienen por la generación de residuos en el campus universitario y la falta de manejo adecuado de residuos sólidos.

## RECOMENDACIONES

A la Sub-unidad ambiental:

- Realizar un tamizaje de residuos que incluya más días de observación para tener un dato más aproximado de generación de residuos sólidos generados en la facultad.
- Incluir el manejo a los residuos orgánicos que se generan en el campus considerando para el tratamiento una planta de compost.
- Tamizar los residuos generados en los laboratorios de química, biología y medicina considerados residuos especiales.

Al Decanato:

- Supervisar los productos que se consumen en el campus y que producen aumento de residuos que no se pueden reusar ni reciclar, como el caso de los desechables de durapax y plástico para que estos sean sustituidos por unos con materiales que sean degradables a corto plazo
- Realizar la implementación y seguimiento del Sistema de Gestión Ambiental propuesto en este documento.
- Implementar a nivel de cada cátedra, el concientizar a los estudiantes con respecto a la separación de residuos sólidos, ya que actualmente no respetan la señalización de algunos puntos ecológicos ya existentes dentro del campus universitario.

A las Autoridades de la FMOcc

- Colocar más puntos ecológicos en la universidad, los cuales deben contar con techo para control de lixiviados en época lluviosa.
- Valorar la reubicación del centro de acopio, en donde sea de fácil acceso para el camión recolector, pero que no afecte a la población universitaria.
- Del diagnóstico y del SGA, se recomienda la implementación de la propuesta de un centro de acopio especial para recibir los residuos sólidos que cuente con un área para separar y poder reciclar lo que aún es aprovechable, con el que se controlaría los olores manifestados por la población estudiantil en la zona cercana del acceso a la Finquita.
- De ejecutarse la mejora anterior, revisar detenidamente los esquemas de diseño y listas de materiales, ya que las planteadas en este trabajo de grado son puramente

ilustrativas y para cálculos aproximados en materia financiera, sin embargo tendría que elaborarse la respectiva carpeta constructiva a detalle para ofertarse como una licitación.

- Dar seguimiento al Sistema de Gestión ambiental ISO 14001-2015 presentado para la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, con el fin de una mejora continua, incluyendo poco a poco más aspectos ambientales que interactúan con el medio ambiente y que causan cambios en él.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, M. (1999). Residuos sólidos. México D.F. P. 14. (1:14)
- Arias, F. (1997). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas: Episteme.
- Ávila, Jaime. (1999). Metodología de la investigación. CEDUP. Pág. 112-117. Pamplona.
- Castillo & Luzardo. (2013). Evaluación del manejo de residuos sólidos en la Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga. Revista Facultad de Ingeniería, UPTC, 22, 34.
- CNR. Monografías de Santa Ana
- Concejo Municipal de Santa Ana. (DO: 05/11/1990). Ordenanzas municipales. Decreto municipal (Tomo 307). Alcaldía Municipal de Santa Ana
- Constitución de la República, dada por Decreto Constituyente No. 38, publicado en el D.O. No. 234, Tomo 281 de fecha 16 de diciembre de 1983. Pag.52
- Cuevas, Ana. (2009). Metodología de la investigación, etapas del proceso de investigación. México: Mc Graw Hill
- Fidias G. (1999). El proyecto de investigación. Caracas, Venezuela: Episteme, Oriol Ediciones.
- Fretz, R.; Shaw, L. (1995). Escribiendo notas de campo etnográficas. Chicago: Prensa de la Universidad de Chicago.
- Geilfus, Frans. (2002). 80 herramientas para el desarrollo participativo. Costa Rica: IICA Sede Central.
- International Standard Organization. (2015). ISO 1401:2015 Traducción certificada. Ginebra: ISO
- Lerma, H. (2009); Metodología de la investigación. Bogotá: 4ª Ed. Ecoe Ediciones.
- López, M. (2000), Evaluación de impacto ambiental: Metodología y alcances – El método MEL-ENEL. Costa Rica: Instituto Centroamericano de administración pública – ICAP.

- MARN. (1998). Ley de Medio Ambiente. Rev. 2014, D.L. N° 233, del 2 de marzo de 1998, publicado en el D.O. N° 79, Tomo 339, del 4 de mayo de 1998., 77.
- MARN (2000). Reglamento especial sobre el manejo integral de los desechos sólidos y sus anexos. San Salvador, El Salvador: Decreto N°42, DO: 101, Tomo: 347.
- MARN. (2000). Reglamento especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos. San Salvador, El Salvador: D.E. N° 41, D.O. N°101, Tomo 347.
- MARN. (2006). Estudio sobre el Mercado Potencial del Reciclaje en El Salvador.
- MARN. (2007). Decreto No. 17.- Reformas al Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente. Diario Oficial, N° 374(51), págs. 52-54.
- MARN. (2011). Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. San Salvador, El Salvador: Decreto N°644, Diario Oficial, N° 143, Tomo N° 392.
- MARN. (2012a). Categorización de Actividades, Obras o Proyectos según la Ley del Medio Ambiente. Diario Oficial, N° 395, págs. 13-15.
- MARN. (2012b). Política Nacional del Medio Ambiente. San Salvador.
- MARN. (2013). Acuerdo N° 94.-Se modifica el Acuerdo Ejecutivo N°90, de fecha 14 de junio de 2011, que contiene términos de referencia tipo de varias actividades. Diario Oficial, pág. 37.
- MARN. (2013b). Hoja Informativa Diagnostico de la situación actual del recurso hidrico.
- MARN. (2016). Directorio del reciclaje. San Salvador.
- Martínez, José Basura Urbana: recogida, eliminación y reciclaje. Barcelona. 1995. (7:9)
- Mendizabal, N. (2006), "Los componentes del diseño flexible en la investigación cualitativa". En Vasilachis de Gialdino, I. (Coord.); Estrategias de investigación cualitativa. Buenos Aires: Gedisa.

- Murray y Larry. (2005). Estadística. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Natalia López. (2009). Propuesta de programa para el manejo de residuos sólidos en la plaza de Mercado de Cerete, Cereabastos - Córdoba. Bogotá, Colombia: Universidad Javeriana.
- Norma Salvadoreña NRS 13.11.01:98
- Norma Internacional ISO 14001 Tercera Edición 2015-09-15, Sistema de Gestión Ambiental- Requisitos con Orientación para su uso. ISO 14001:2015
- Ordenanza Municipal. (1990). Ordenanza sobre el aseo de la Ciudad de Santa Ana. Santa Ana: D.O. N° 109, Tomo 307
- Órgano legislativo. (1986). Código municipal. San Salvador: D.O. N°124, Tomo 348.
- Órgano legislativo. (1988). Código de salud. San Salvador: D.O. N°86, Tomo 299.
- Sampieri, Roberto. (2014, 6a Ed.). Metodología de la investigación. México D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Seminario Internacional de gestión integral de residuos y peligros siglo XXI. Medellín, Noviembre de 1999.
- Vargas Tadeo. Basura Cero: Una alternativa sustentable. p.12. Junio 2008. (2:12)
- Vela Neri, Rodolfo. Manned Space Stations. Their construction, operation and application. Pág. 22. Paris (1990). (2:22)
- Ziccardi, Alicia. Basura: Procesos de trabajo e impactos en el medio ambiente urbano. p. 5. Venezuela 1997. (6:5)
- Ramos, A. (2004). Metodologías matriciales de evaluación ambiental para países en desarrollo: matriz de Leopold y método MEL-ENEL. Guatemala: Tesis USAC.
- Sabino, C. (1992). El proceso de la investigación. Caracas: Panapo.

E-grafía:

- Basura cero: Una propuesta para la gestión de residuos. Solución científica para el problema de la basura. Recuperado el 01 de enero de 2018, de <http://www.cje.org.com>
- CORTE SUPREMA DE JUSTICIA (CSJ). “Constitución Política de la Republica de El Salvador”. <http://www.jurisprudencia.gob.sv/> 20 de septiembre de 2012.
- DIGESTIC, Censo De Población y Vivienda 2007, Población por área y sexo. <http://www.digestyc.gob.sv/index.php/temas/des/poblacion-y-estadisticas-demograficas/censo-de-poblacion-y-vivienda/poblacion-censos.html>
- Forero, Daniel. (2009). Importancia de la legislación ambiental. mayo, 2018, de DANIEL SAVE THE NATURE Sitio web: <http://danielsavethenature.blogspot.com/2009/11/importancia-de-legislacion-ambiental.html>
- Guía práctica para cumplir con el principio de las tres erres. Recuperado el 05 de enero de 2018, de <http://www.cje.org.com>.
- MARN. (2006). Proyecto Fortalecimiento de la Gestión Ambiental en El Salvador SLV/B7- 3100/98/0232 UE-GOES. 2017. Recuperado el 10 de febrero de 2018, de <http://www.marn.gob.sv/>
- MARN. (2013). Estudio sobre el potencial del Reciclaje en El Salvador. 2018. Recuperado el 12 de febrero de 2018, de <http://www.marn.gob.sv/residuos-solidos/>
- OPS, MSPAS. (1998). Análisis Sectorial de Residuos en el Salvador. 2017, de MARN Recuperado de <http://www.marn.gob.sv/estadisticas/>
- UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR (UES). <http://www.ues.edu.sv/nuestra-universidad>

# **Anexos generales**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
ESCUELA DE POST-GRADO  
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL



## Anexo 1. Unidades de observación sobre el manejo de residuos sólidos en la FMOcc.

GENERALIDADES:

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Estado Del Tiempo/Clima: \_\_\_\_\_ Zona: \_\_\_\_\_

Objetivo: identificar de forma descriptiva el entorno de los sitios de estudio con sus respectivos componentes, eventos e interpretaciones.

Registros de anotaciones descriptivas de la observación	Registros de anotaciones interpretativas de la observación

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
 ESCUELA DE POST-GRADO  
 MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL



## Anexo 2. Formato de tamizaje de basureros de la FMOcc

No	Nombre	Día 1			
		Botellas PET (lb)	Latas aluminio (lb)	Papel y cartón (lb)	Desecho común (lb)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					

	<b>Día 1</b>				
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					

		<b>Día 1</b>			
<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Botellas PET (lb)</b>	<b>Latas aluminio (lb)</b>	<b>Papel y cartón (lb)</b>	<b>Desecho común (lb)</b>
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
	<b>Totales</b>				



### Anexo 3. Formato de encuesta sobre el manejo de residuos sólidos en la FMOcc

1 ¿Considera que la cantidad de depósitos de basura ubicados dentro de la FMOcc son suficientes para recolectar los residuos que se generan a diario?

Si

No

2 ¿Considera que los depósitos de basura con los que actualmente cuenta la Facultad están en buen estado?

Si

No

3 ¿Conoce la ubicación actual del centro de acopio de los residuos sólidos de la FMOcc?

Si

No

*Si su respuesta es "Si" pasar a la pregunta 4, si su respuesta en "No" pasar a la pregunta 6.*

4 ¿Considera que el actual sitio es un lugar idóneo para la ubicación del centro de acopio de los residuos sólidos?

Si

No

5 ¿Considera que están en buenas condiciones los depósitos que utilizan para el centro de acopio de la FMOcc?

Si

No

6 ¿Tiene conocimiento sobre el tema de clasificación de residuos sólidos?

Si

No

Intermedio

7 ¿Utiliza de manera adecuada los recipientes de clasificación de residuos sólidos que se encuentran ubicados en la FMOcc?

Si

No

8 ¿Conoce el concepto "Reciclaje"?

Si

No

Intermedio

9 ¿Conoce en qué consiste el principio de las "3R Reducir-Reciclar-Rehusar"?

Si

No

Intermedio

10 ¿Ha percibido mal olor en la parte de atrás del edificio de medicina generado por la basura acumulada en el centro de acopio?

Mucho

Poco

Nada

11 ¿Ha percibido mal olor en la parte de atrás del edificio de postgrado generado por la basura acumulada en el centro de acopio?

Mucho

Poco

Nada

## Anexo 4. Galería fotográfica



F 1. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio de usos múltiples, UES FMOcc, Santa Ana.



F 2. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio de usos múltiples, UES FMOcc, Santa Ana.



F 3. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio de usos múltiples, UES FMO, Santa Ana.



F 4. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio de usos múltiples, UES FMOcc, Santa Ana.



F 5. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio de usos múltiples, UES FMOcc, Santa Ana.



F 6. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio N, UES FMOcc, Santa Ana.



*F 7. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio N, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 8. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio N, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 9. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Edificio N, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 10. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Parqueo, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 11. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Atrás de aulas y laboratorios de Biología, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 12. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Atrás de aulas y laboratorios de Biología, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 13. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Cancha pequeña de fútbol, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 14. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Cancha pequeña de fútbol, UES FMOcc, Santa Ana.*



F 15. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Aula 10, UES FMOcc, Santa Ana.



F 16. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Cancha pequeña de fútbol, UES FMOcc, Santa Ana.



F 17. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Zona chalet, UES FMOcc, Santa Ana.



F 18. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Frente a gimnasio, UES FMOcc, Santa Ana.



F 19. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Frente a aula 11, UES FMOcc, Santa Ana.



F 20. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Cancha pequeña de fútbol, UES FMOcc, Santa Ana.



F 21. [Fotografía de Jasmin Cerón]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



F 22. [Fotografía de Jasmin Cerón]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



F 23. [Fotografía de Jasmin Cerón]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



F 24. [Fotografía de Katherinne García]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



F 25. [Fotografía de Katherinne García]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



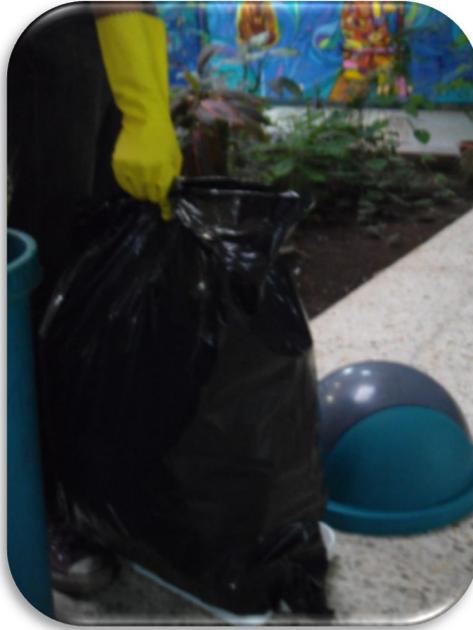
F 26. [Fotografía de Katherinne García]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



F 27. [Fotografía de Jasmin Cerón]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



F 28. [Fotografía de Jasmin Cerón]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



F 29. [Fotografía de Jasmin Cerón]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Tamizaje, UES FMOcc, Santa Ana.



F 30. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Centro de acopio, UES FMOcc, Santa Ana.



*F 31. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Centro de acopio, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 32. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Zona de centro de acopio, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 33. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Zona de centro de acopio, UES FMOcc, Santa Ana.*



*F 34. [Fotografía de Mario Ventura]. (UES FMOcc. 2018). Elaboración de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la Universidad De El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente basado en ISO 14001-2015. Centro de acopio, UES FMOcc, Santa Ana.*