

## Alternativas para la gestión de residuos sólidos en la Universidad Católica de El Salvador

Claudia Roxana Díaz Del Águila<sup>1</sup>

Jonathan Hernán Rodríguez Guirola<sup>2</sup>

Docentes investigadores, Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Universidad Católica de El Salvador, El Salvador

Fecha de recepción: 07-09-2018 / Fecha de aceptación: 03-01-2019

---

### Resumen

El presente artículo constituye un aporte importante al desarrollo social, humano y ambiental de la Universidad Católica de El Salvador, pues contribuye a mejorar una problemática ambiental que requiere atención urgente: el manejo inadecuado de los residuos sólidos universitarios.

Para ello se llevó a cabo un estudio de percepción, mediante la aplicación de una encuesta dirigida a estudiantes y trabajadores de la institución. Asimismo, se caracterizaron los residuos sólidos de la misma, estableciéndose la generación per cápita, el total diario, las áreas generadoras, la producción y la composición de los mismos.

La producción per cápita de residuos sólidos en la Universidad es de 60 gramos por día; mientras que la producción total de residuos que se obtuvo en una semana fue de 1750.56kg, con una producción media diaria de 291.76kg/día. Mediante un muestreo se pudo determinar que el 46.15% del residuo total producido en la institución es susceptible al proceso de composteo (residuos de jardinería y residuos alimenticios), debido a que el 47.1% es material reciclable y únicamente el 6.75% es residuo que se destinaría al relleno sanitario.

Todos estos datos sirvieron de base para proponer alternativas desde el punto de vista técnico y ambiental.

**Palabras clave:** Composteo, gestión de residuos, reciclaje, desarrollo ambiental y relleno sanitario.

### Abstract

This article constitutes an important contribution to the social, human and environmental development of the Universidad Católica de El Salvador, since it contributes to improve an environmental problem that requires urgent attention: the inadequate management of university solid wastes.

For this, a perception study was carried out, through the application of a survey aimed at students and workers of the institution. Likewise, the solid wastes of the same were characterized, establishing the per capita generation, the daily total, the generating areas, the production and the composition of the same.

The per capita production of solid wastes in the University is 60 grams per day; while the total waste produced in a week was of 1750.56kg, with an average daily production of 291.76kg/day. Through a sample, it could be determined that the 46.15% of the total waste produced in the institution is susceptible to the composting process (garden and food waste) due to the 47.1% is recyclable material and only the 6.75% is waste which is going to be destined to the landfill.

All these data served as a base to propose alternatives from the technical and environmental point of view.

**Key words:** Composting, waste management, recycling, environmental development and landfill.

---

1. Maestra en Gerencia y Gestión Ambiental; email: claudia.diaz@catolica.edu.sv

2. Ingeniero Industrial; email: jonathan.rodriguez@catolica.edu.sv

## 1. Introducción

La generación de desechos sólidos a consecuencia de la actividad humana es un problema con el que se ha tenido que lidiar desde los albores de la civilización, presentando la mayor problemática en las grandes ciudades de los países desarrollados (Soto, 2010). La migración tiene un rol determinante en la dinámica poblacional.

En El Salvador, la movilidad de la población siempre ha sido elevada, tanto en forma estacional como permanente. Las primeras hacia las zonas agrícolas y las segundas hacia las zonas urbanas (Montes, 1985). Esto ha provocado el crecimiento desmedido y descontrolado de las ciudades, así como la producción de residuos sólidos (RS)<sup>3</sup>. Como ejemplo, para el año 2009, las áreas urbanas del país generaron 3,400 toneladas de desechos por día; siendo que el 86% de la producción, se concentró en seis departamentos: San Salvador, La Libertad, Santa Ana, San Miguel, Sonsonate y Usulután (Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos, 2016).

Para hacer frente a este fenómeno, en el año 2000, el Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador creó dentro de la Ley de Medio Ambiente el Reglamento Especial Sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos, el cual tiene por objeto regular su manejo. El alcance del mismo incluye el manejo de desechos sólidos

de origen domiciliario, comercial, de servicios o institucional; sean estos procedentes de la limpieza de áreas públicas o industriales similares a domiciliarios, y de los sólidos sanitarios que no sean peligrosos.

En caso específico de la Universidad Católica de El Salvador (UNICAES)<sup>4</sup>, diariamente se generan residuos sólidos, pero desde el año 2013 a la fecha se desconoce a cuánto asciende esta producción; además de que no existe un manejo integral de los mismos. Si bien puede existir un aprovechamiento y reciclaje de los residuos sólidos, este ocurre de forma fragmentada. A pesar que en los pasillos de la Universidad pueden observarse contenedores para la clasificación de la basura, basado en un código de colores, no se ha diseñado un programa de sensibilización que involucre a toda la comunidad universitaria.

En este sentido, Lucero (2013) realizó una investigación con una población estudiantil de 3,611 estudiantes, la cual cuantificó que la producción per cápita de residuos era aproximadamente de 0.05kg por semana. Partiendo de esta cifra y comparándola con los datos de inscripción del año 2017, la matrícula en la Universidad ascendió a 5,700 estudiantes<sup>5</sup>, haciendo suponer que, con el aumento de estudiantes, también se incrementó la producción de residuos sólidos.

3. Dentro del documento, los autores también se referirán a este término mediante el acrónimo (RS).

4. En este texto los autores también harán referencia al acrónimo de esta institución para referirse a ella.

5. Datos obtenidos en la Unidad de Registro Académico de la Universidad.

La falta de cultura de la no basura y de sensibilidad ante la problemática por parte de la comunidad educativa, es -tal vez- uno de los principales problemas que se tienen; y por los cuales se generan elevadas cantidades de residuos sin que se les dé un aprovechamiento. Esto aunado al desconocimiento de procesos sencillos como la separación en la fuente, provocan la pérdida de materiales con potencial de reciclaje o reutilización, debido a la contaminación cruzada. Por lo tanto, se vuelve necesario ejecutar técnicas y programas de gestión idóneos para lograr una eficiente gestión de residuos (Tchobanoglous, G. y otros, 1994).

Frente a este problema surge la necesidad de analizar los residuos sólidos que se generan en la Universidad Católica de El Salvador y, al mismo tiempo, proponer alternativas para la reducción generando y empleando estrategias de minimización, separación en la fuente, aprovechamiento y valorización.

## 2. Metodología

El estudio se abordó siguiendo el tipo de investigación mixta, durante la cual se recolectó información documental y se complementó con los datos obtenidos en el trabajo de campo (Rodríguez, 1996). Se utilizó un muestreo estratificado con un nivel de confianza del 95%, en donde se aplicaron 245 encuestas a la comunidad universitaria, distribuida en: 196 estudiantes, 16 profesores y 33 trabajadores no docentes. Con el objetivo de identificar las deficiencias en el proceso actual de gestión de los

residuos sólidos generados en la comunidad universitaria, en función del quehacer y criterio de la población involucrada. Esta muestra equiparó al 5% del total de la población universitaria.

Para el trabajo de campo se conformó el equipo humano para la caracterización de los residuos sólidos. Luego se llevó a cabo la comunicación y capacitación al personal de aseo, encargado del manejo de residuos en la institución, donde se explicó la importancia de no desviar los residuos durante las jornadas establecidas; cómo colocar las bolsas rotuladas exclusivas de la caracterización, la forma en que se debían separar y entregar los residuos a los responsables de la recolección interna en la fecha y hora estipuladas para el transporte hasta el sitio de caracterización.

Finalmente, se utilizó el método del cuarteo con el fin de disminuir la masa a caracterizar, pero garantizando la representatividad de la muestra. Este consiste en separar en cuatro partes iguales los residuos sobre el suelo impermeabilizado de acuerdo a su tipo y a su zona para posteriormente pesarlo.

Las variables de estudio de esta investigación fueron:

- Percepción de la comunidad universitaria con respecto al manejo de los residuos sólidos.
- Perfiles generadores.
- Áreas generadoras y tipos de residuos.
- Producción de residuos sólidos.
- Composición de los residuos sólidos.

### 3. Resultados

En cuanto a la percepción de la comunidad universitaria encuestada, más del 50% de ella coincidieron en que los residuos sólidos generados en la Universidad son peligrosos; mientras que el 85% planteó que la inadecuada disposición de los mismos produce diferentes impactos negativos en la población universitaria.

Por otro lado, el 90% de los encuestados planteó que las mayores deficiencias en la gestión de residuos sólidos de la UNICAES se concentran en la recolección, almacenamiento y transporte. Al preguntárseles sobre los recipientes utilizados para la recolección de RS, un 75% de la población consideró que estos no son los adecuados, sobre todo los que se encuentran externos a los edificios (tanto de aulas como los administrativos) de la institución, ya que por su diseño permiten el escurrimiento de los líquidos provenientes de la basura que recogen, lo cual genera mayor contaminación. Se comprobó, además, que más del 70% de la población abordada en el estudio desconoce el destino final de los residuos sólidos generados en la Universidad.

Por medio de las encuestas también se determinó que el 35% de la población universitaria considera que los residuos sólidos generados no presentan problema alguno, mientras que el 65% opina todo lo contrario. Los encuestados atribuyen este hecho a los malos hábitos de la comunidad y al uso excesivo de materiales no retornables.

A pesar de que la mayoría de la comunidad universitaria considera que los residuos sólidos son un problema, en general opinan que la imagen de la Universidad es buena ya que el 85% considera que la UNICAES se encuentra muy limpia. A su criterio, principalmente esto se debe al esfuerzo y organización del personal de limpieza y los jardineros.

#### Perfiles generadores

Se identificaron como perfiles generadores de residuos sólidos a todo el personal que forma parte de la comunidad universitaria, entre los que están: autoridades, docentes, alumnos, personal administrativo, personal de servicios operativos, personal de cafetería, visitantes y proveedores. A continuación, se identifican las áreas generadoras de residuos sólidos (ver figura 1).

En la figura 2 se presenta el área de mayor generación de residuos sólidos que, respectivamente, son los edificios de aulas, que durante la semana reúnen la mayor cantidad de estudiantes. Son ellos quienes aportan a la producción de desechos el 41.7% del total. Seguidamente, la zona de las cafeterías (28.6%), luego las zonas que comprenden el campus en general (16.9%) y el resto de zonas elegidas (12.8%) conforman 100%.

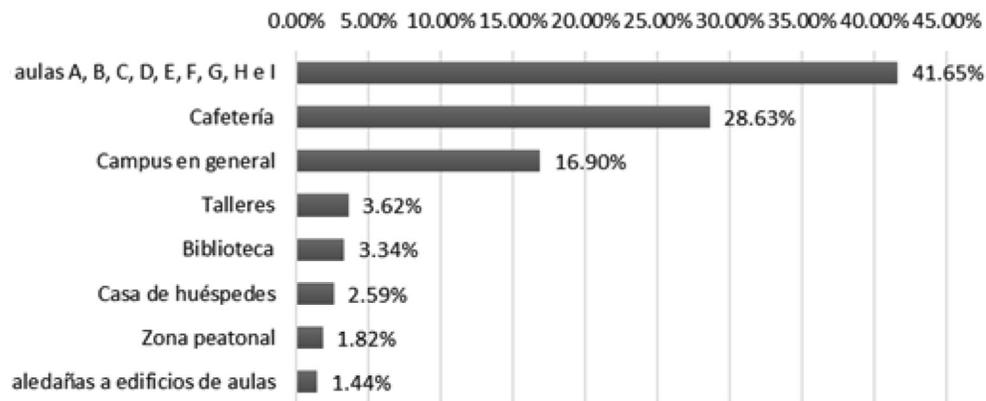
#### Producción de residuos sólidos

De acuerdo a la extensión geográfica del campus de la Universidad Católica de El Salvador (43 mz) y la cantidad de recursos necesarios para el estudio, se definió que era necesario realizar un mínimo de seis pesajes por zona

Número de área	Área generadora	Principales actividades	Tipos de residuos sólidos más comunes
1	Edificios A, B, C, D, E, F, G, H e I y campus en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de estudio</li> <li>- Desarrollo de clases</li> <li>- Evaluaciones</li> <li>- Oficinas de decanatos de las facultades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel y botellas de plástico</li> <li>- Residuos de comida</li> <li>- Cartón</li> <li>- Latas</li> <li>- Papel higiénico</li> <li>- Empaques de golosinas</li> <li>- Residuos orgánicos/jardinería</li> </ul>
2	Biblioteca	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de estudio</li> <li>- Oficinas administrativas</li> <li>- Impresión de documentos</li> <li>- Almacenamiento de libros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel</li> <li>- Botellas de plástico</li> <li>- Latas</li> <li>- Papel higiénico</li> <li>- Empaque de golosinas</li> </ul>
3	Cafetería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentación</li> <li>- Preparación de alimentos</li> <li>- Estudio</li> <li>- Esparcimiento</li> <li>- Descanso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vasos de cartón</li> <li>- Botellas de plástico</li> <li>- Platos desechables</li> <li>- Cubiertos desechables (tenedores, cucharas y cuchillos)</li> <li>- Latas</li> <li>- Residuos de comida</li> <li>- Empaques de golosinas</li> </ul>
4	Casa de huéspedes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alojamiento de personal</li> <li>- Preparación de alimentos</li> <li>- Descanso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papel higiénico</li> <li>- Residuos de comida</li> <li>- Latas</li> <li>- Botellas de plástico</li> </ul>
5	Talleres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas de asignaturas</li> <li>- Almacenamiento</li> <li>- Préstamo de materiales</li> <li>- Mantenimiento preventivo y correctivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wypes</li> <li>- Viruta</li> <li>- Papel</li> <li>- Vasos de cartón</li> <li>- Botellas de plástico</li> <li>- Residuos de golosinas</li> <li>- Residuos metálicos</li> </ul>

<b>6</b>	Zonas peatonales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tránsito de personas</li> <li>- Puntos de encuentro</li> <li>- Esparcimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vasos de cartón</li> <li>- Platos desechables</li> <li>- Papel</li> <li>- Botellas de plástico</li> <li>- Latas</li> </ul>
----------	------------------	--	---

**Figura 1.** Principales áreas generadoras de residuos sólidos dentro del campus universitario.



**Figura 2.** Áreas de mayor generación de residuos sólidos.

durante una semana. Es importante mencionar que, de acuerdo con la Unidad de Servicios Generales de la Universidad, la mayor generación de residuos sólidos en las instalaciones se realiza durante los días lunes a viernes. Por otro lado, los producidos durante el fin de semana (sábado y domingo) se cuantificaron el día lunes, de tal manera que todos los desechos estuvieran incluidos en el estudio.

Todos los días seleccionados para el pesaje se realizaba un procedimiento de muestreo que comenzaba con la recolección de bolsas de basura de las distintas áreas, seguido de su respectivo traslado a un área despejada donde se hacía una clasificación de los residuos sólidos;

se lleva a cabo un registro y se elaboraba un reporte final. Debido a factores climáticos, características físicas de las bolsas, de los residuos y de los errores humanos, se estimó la exactitud de este estudio en un +/- 10%.

Los datos obtenidos en cada pesaje por cada área seleccionada se presentan en la tabla 2; asimismo, la tendencia de los pesos diarios de desechos en la figura 3.

Como se puede observar en la tabla 1, los días de mayor generación de residuos sólidos fueron los miércoles y viernes; mientras que el día de menor producción fue el sábado. El promedio de los pesos fue de 291.76kg, con una desviación estándar de 41.86kg.

Los resultados obtenidos durante las jornadas de caracterización arrojaron importantes cifras sobre las cantidades en kilogramos de residuos sólidos que se producen en las diversas actividades de la Universidad, los tipos de materiales (reciclables y ordinarios) y las áreas generadoras con mayores volúmenes producidos. La producción per capita de residuos sólidos se calcularon con el total de residuos sólidos generados, que correspondió a 1750.56kg, utilizando la ecuación (Jaramillo, J. (2002) (ver figura 3).

$$PPC = (\text{Desechos sólidos producidos (kg)}) / (\text{Población} * \text{No. de días} * \text{cobertura})$$

$$PPC = 1750.56 \text{kg} / (5700 * 6 * 1) = 0.06 \text{kg} = 60 \text{ gramos por estudiante}$$

### Composición de los residuos sólidos

Se seleccionó una muestra representativa para la caracterización por tipo de residuo, utilizando el método de cuarteo que está fijado por la Norma Oficial Mexicana NOM-AA-22

**Tabla 1.** Peso en kilogramos de los residuos sólidos recolectados

Áreas seleccionadas	Pesos en Kilogramos por día					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Edificios (A, B, C, D, E, F, G, H e I)	144.60	122.58	128.12	126.66	129.68	77.54
Biblioteca	6.47	12.71	10.90	11.80	12.71	3.86
Cafetería	49.03	106.24	92.16	82.63	109.41	61.74
Casa de huéspedes	18.16	5.45	3.63	3.94	10.44	3.69
Talleres	9.87	11.35	13.62	11.80	5.90	10.90
Zona peatonal	2.38	2.72	8.17	2.72	12.71	3.18
Campus en general	74.23	45.17	50.39	46.31	33.60	46.19
Zonas aledañas a edificios de aulas	2.50	4.09	5.45	2.72	8.17	2.27
<b>Total</b>	<b>307.24</b>	<b>310.31</b>	<b>312.44</b>	<b>288.58</b>	<b>322.62</b>	<b>209.37</b>

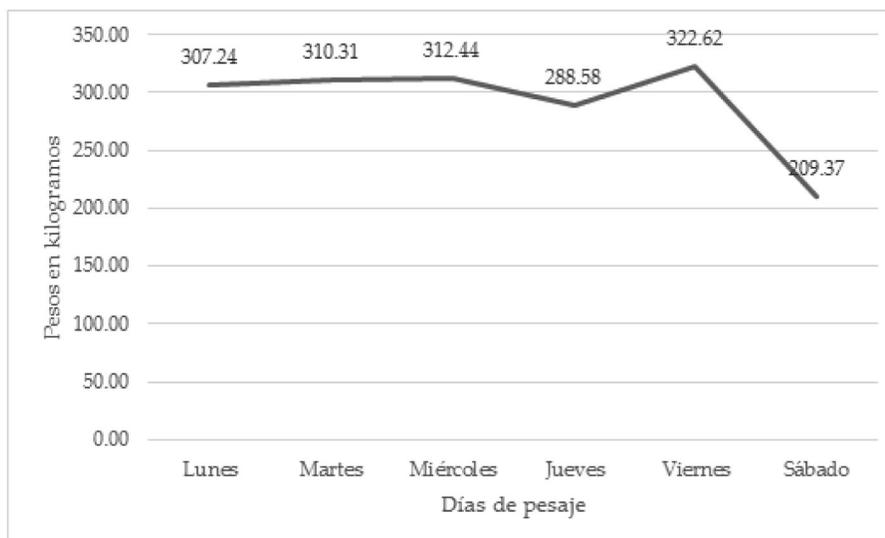
(SECOFI). Esta fue tomada el día de mayor producción de residuos. La muestra total para cuarteo fue de 322.62kg y la muestra para la caracterización de 86.6kg.

De la muestra para la caracterización se seleccionaron subproductos de acuerdo a la clasificación convenida, pesándose por separado.

A partir de estos datos se calculó la fracción en peso que cada uno de ellos representaba en la

muestra total; con este dato, aunado al total de residuos generados, se determinó la cantidad producida diariamente de cada subproducto.

A partir de los datos, puede estimarse que el 46.15% del residuo total producido en la Universidad es susceptible al proceso de composteo (residuos de jardinería y residuos alimenticios), el 47.1% es material reciclable; siendo únicamente el 6.75% residuo que se destinaría al relleno sanitario



**Figura 3.** Tendencia de los pesos diarios de los residuos.

**Tabla 2.** Composición de los residuos sólidos en la UNICAES

Subproducto	Peso (kg)	Porcentaje en peso
Bolsas de plástico	1.71	1.98%
Cartón	4.67	5.4%
Papel	30.85	35.63%
Botellas plásticas	3.31	3.82%
Residuos alimenticios	14.57	16.83%
Vidrio	2.01	2.33%
Residuo mixto de papelería	0.23	0.27%
Residuos sanitarios	2.96	3.42%
Residuos de jardinería	25.39	29.32%

#### 4. Discusión

La generación per cápita de residuos sólidos en la Universidad Católica de El Salvador es de 60 gramos por día, que corresponden a residuos que se recolectan diariamente en dos jornadas. Similares resultados se obtuvieron y fueron reportados por Lucero (2013), quien obtuvo una generación de 50g/día. Con estos datos puede observarse que, aunque el tamaño de la población universitaria ha aumentado del año 2013

al 2018, la producción de residuos sólidos se mantiene casi constante, sin que esto quiera decir que, actualmente, se estén implementado medidas de reducción, reutilización o reciclaje.

De la muestra seleccionada, aproximadamente 300kg se clasifican dentro de la categoría de residuos ordinarios. Podría esto interpretarse como una tendencia al aumento de la pérdida de material con potencial de reincorporación al ciclo económico por contaminación crusa-

da; siendo esto resultado de hábitos basados en un modelo consumista en donde no se practica la “cultura de la no basura” (Espinosa y Casabianca, 2010).

Igual resultado se obtuvo al comparar la composición de los residuos sólidos, ya que en la investigación de Lucero (2013) se determinó que el papel y el cartón comprenden un 32%, los residuos de jardín un 37.3% y los plásticos el 35.3%. En la investigación actual se cuantificó que el 46.15% proviene de los jardines y restos alimenticios, el 47.1% es material reciclable (papel, cartón, botellas de plástico, bolsas, etc.) y solamente el 6.75% se destinaría al relleno sanitario.

Al estudiar la producción total de un día, el sector muestreado que produce mayor cantidad de residuos son los edificios de aulas y el sector de la cafetería de la Universidad. Sólo en estas dos áreas se produce el 70.28% de la producción total, esto debido a que durante la semana reúnen la mayor cantidad de estudiantes. En estas dos áreas también se produce la mayor cantidad de desechos orgánicos e inorgánicos transformables. También es importante mencionar que todos los residuos sólidos generados en la Universidad son similares, debido que los lugares muestreados se encuentran dentro del mismo predio. La identificación sobre cuáles son los materiales que tienen un mayor flujo en la generación de residuos sólidos permitió determinar las alternativas para que estas sean diseñadas con mayor certeza.

Por lo tanto, se recomienda en el futuro la posibilidad de diseñar un plan de sensibilización sobre el uso de los basureros diferenciados y colocarlos en todo el campus universitario, ya que sigue siendo una práctica común colocar materiales potencialmente reciclables y reutilizables junto con aquellos que no son recuperables ni biodegradables. Además, en todo sistema de gestión la participación del personal de las áreas de limpieza es de mucha importancia para la separación y recolección de residuos. El involucramiento no debe limitarse a la asignación de sus funciones, si no al convencimiento del papel que juega su actividad en el impacto hacia el medio ambiente. Consiguientemente, es necesario mejorar las estrategias de comunicación institucional para lograr una capacitación y sensibilización que promueva la reducción y la eficiente separación de los residuos sólidos para ser reciclados o reutilizados.

Es sumamente indispensable plantear también, alternativas enfocadas en las tres R (Reducir, Reciclar y Reutilizar); esto comprende la implementación de cambios tanto administrativos, procesos de capacitación en la comunidad universitaria y la administración eficiente de los insumos (Perdavé, 2007). También se debe generar un mayor compromiso de parte de las autoridades universitarias para promover iniciativas tales como el uso de bolsas de material biodegradable para el almacenamiento temporal de los residuos.

Uno de los retos importantes de la Universidad es fortalecer la cultura del reciclaje mediante campañas y actividades de sensibilización que generen un impacto positivo en la comunidad universitaria, como por ejemplo la optimización de los residuos en la fuente, pues el éxito de la gestión de residuos sólidos inicia diseñando una política de separación desde la misma, volviendo eficiente en términos económicos y operativos el manejo de los residuos sólidos.

Finalmente, otra propuesta podría ser recoger selectivamente los residuos sólidos urbanos para su recuperación y utilizarlos como materia prima; esto unido al aprovechamiento

de la fracción orgánica biodegradable para la producción de compost y la eliminación del resto de residuos en el relleno sanitario municipal (Maldonado L., 2006), sería opción viable para mejorar la gestión de los residuos sólidos de la Universidad Católica de El Salvador, sin embargo es imprescindible realizar un análisis económico para calcular los indicadores económicos tales como el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y razón Beneficio Costo (B/C) con la finalidad de elegir aquella opción que sea económicamente factible.

## 5. Referencias

- Blank, L. T. y Tarquin, A. J. (2006). *Ingeniería Económica*. Sexta Edición. Distrito Federal, México: Mc Graw Hill
- Espinosa, O. y Casabianca, L. (2010). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Artículo de Investigación. Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Cali, Colombia
- Jaramillo, J. (2002). *Introducción a la Ciencia del Suelo*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Medellín, Colombia
- Lucero C., M. (2013). Estudio de los Residuos Sólidos producidos en la Universidad Católica de El Salvador. *Anuario de investigación*. Universidad Católica de El Salvador. Santa Ana, El Salvador
- Maldonado, L. (2006). Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en Centros de Educación Superior. Estudio de caso. *Revista Ingeniería*, Universidad Autónoma de México. México; 58-59
- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (2016a). Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos. San Salvador. Recuperado de <http://www.marn.gov.sv/descarga/programa-nacional-para-el-manejo-integral-de-los-desechos-solidos/>
- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (2012b). Ley del Medio Ambiente. San Salvador. Recuperado de <http://www.marn.gov.sv/descarga/ley-del-medio-ambiente-y-reformas-2012/>

- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (2000c). Reglamento Especial de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos. San Salvador. Recuperado de <http://www.marn.gob.sv/descarga/reglamento-especial-de-sustancias-residuos-y-desechos-peligrosos/>
- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (2000d). Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos y sus Anexos. San Salvador. Recuperado de <http://www.marn.gob.sv/descargas/Menu/institucion/Legislacion%20Ambiental/Reglamentos/Reglamento%20Especial%20para%20el%20Manejo%20Integral%20de%20los%20Desechos%20S%C3%B3lidos.pdf>
- Montes, S. (1985). Desplazados y refugiados salvadoreños. Relaciones Internacionales (13). Universidad Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica
- Perdavé, W. (2007). Gestión Integral de Residuos Sólidos en las Instituciones de Educación Superior. Artículo de Investigación. Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Cali, Colombia
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de México (1992). Protección al Medio Ambiente, contaminación del suelo, residuos sólidos municipales, selección y cuantificación de subproductos. Norma Mexicana MNX-AA-22-85 Recuperado de <http://legismex.mty.itesm.mx/normas/aa/aa022.pdf>
- Soto, S. (2010). Generación y Manejo de Residuos Sólidos. Décimo sexto informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Recuperado de [https://www.estadonacion.or.cr/images/stories/informes/016/Armonia/silvia\\_soto.pdf](https://www.estadonacion.or.cr/images/stories/informes/016/Armonia/silvia_soto.pdf)
- Tchobanoglous, G. y otros (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Volumen I. Madrid, España: Mc Graw Hill