

SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

Proyecto 14-INV-408 FCE- CONACYT

Lidia Rosa Saldivar de Salinas, Investigadora Principal¹

Universidad Nacional de Asunción - Paraguay

Luz Villar, Investigadora²

Universidad Nacional de Asunción - Paraguay

Vanessa Valleau, Investigadora³

Universidad Nacional de Asunción - Paraguay

Oscar Barrios, Responsable Técnico⁴

Universidad Nacional de Asunción - Paraguay

Recibido: 15/10/2018

Aprobado: 03/12/2018

Resumen

La investigación se realizó en la Universidad Nacional de Asunción de Paraguay y tuvo por Objetivo General, diseñar un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos, que incluya: programas de clasificación y tratamiento de residuos, tecnología, actividades de concienciación ambiental, estrategias para almacenamiento temporal y disposición final de los Residuos Sólidos, que pueda aplicarse en las distintas facultades de la Universidad Nacional de Asunción. Metodología: El enfoque de la investigación fue de tipo mixto: cuali - cuantitativo de nivel descriptivo de corte transversal - prospectivo. Principales hallazgos: Gestión de residuos sólidos regular, con iniciativas de algunas unidades académicas para el aprovechamiento de residuos, proyectos de gestión de residuos ejecutados no sostenibles en el tiempo, aproximadamente 70% del total de los residuos generados son potencialmente reciclables, residuos sólidos acumulados a cielo abierto que constituyen un peligro para el ambiente y para la salud de las personas, incumplimiento de las exigencias ambientales, predisposición de la comunidad universitaria a colaborar con la implantación de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos en la Universidad. Se concluye que

¹ Catedrática e Investigadora FCE UNA Lic. Administración. Magister en Gestión Ambiental.

lrosa@eco.una.py

² Investigadora, Ing. Ambiental, FCA-UNA

³ Investigadora, Ing. Ambiental, FCA-UNA

⁴ Catedrático e Investigador, FCE UMA - Economista. Master en Administración y Dirección de Empresas y Entidades no lucrativas de Economía

la Universidad requiere de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos, y que el sistema diseñado podría ser aplicable tanto en la universidad como en alguna ciudad del país. La implementación del sistema, conllevaría beneficios, económicos sociales y ambientales, además la Universidad Nacional de Asunción pasará a ser referente de la gestión adecuada de los residuos en el Paraguay.

Palabras Clave: Sistema. Gestión. Residuos. Estrategias. Universidad

Solid Waste Management System for the National

University of Asunción

Project 14-INV-408 FCE- CONACYT

Abstract

The research was carried out at the National University of Asunción of Paraguay and had as its General Objective, to design a Solid Waste Management System, which includes: waste classification and treatment programs, technology, environmental awareness activities, strategies for temporary storage and final disposal of solid waste, which can be applied in the different faculties of the National University of Asunción. Methodology: The research focus was of a mixed type: quali - quantitative descriptive level of cross section - prospective. Main findings: Regular solid waste management, with initiatives of some academic units for the use of waste, waste management projects executed unsustainable over time, approximately 70% of the total waste generated is potentially recyclable, solid waste accumulated to open skies that constitute a danger for the environment and for the health of people, non-compliance with environmental requirements, predisposition of the university community to collaborate with the implementation of a Solid Waste Management System in the University. It is concluded that the University requires a Solid Waste Management System, and that the designed system could be applicable both in the university and in some city of the country. The implementation of the system, would bring benefits, economic, social and environmental, in addition the National University of Asuncion will become a reference for the proper management of waste in Paraguay.

Keywords: System. Management. Waste. Strategies. University

Introducción

La gestión de los residuos sólidos ha evolucionado en varios países de los continentes

de Europa, África, Asia. Oceanía y América, donde existen ciudades con una gestión ejemplar de residuos, una de las ciudades es la ciudad de los Ángeles, California en Estados Unidos que inició la gestión de los residuos en el año 70 y luego de pasar por varios procesos, con aciertos y errores, ha logrado luego de 47 años reducir en un 80% los residuos por medio del reciclaje y la reutilización y espera tener residuos cero para el 2025, según Zaldívar⁵ (2017).

De acuerdo a un estudio de la Organización Panamericana de la Salud OPS, en el Paraguay los esfuerzos para mejorar el manejo de los residuos, se realizó sin tener una visión integral del mencionado sector a largo plazo, la práctica de recuperación de materiales era incipiente, no superaba el 10% y se realizaba de manera informal (OPS, 2002). Recién en el año 2017 la SEAM logra reglamentar la ley de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en el Paraguay con el Decreto N° 7391/17(SEAM, 2017).

Según Romero-Esquivel et al. (2008), actualmente, las universidades desempeñan un papel preponderante en el manejo integral de los desechos sólidos que tanto estas como la sociedad generan, en tanto que se encargan de educar a la mayor parte de los futuros individuos involucrados en la toma de decisiones.

Echague, (2011) determinó la generación, composición y el potencial de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) donde obtuvo una generación diaria de 133,9 kg y una producción per cápita de 45,6 g/persona/día. El 92% de los residuos presenta potencial de aprovechamiento, de los cuales un 34% puede ser absorbido por el mercado local de reciclables y un 46,5% de orgánicos pueden ser aprovechados dentro de la institución.

La presente investigación nace en la Facultad de Ciencias Económicas, una de las facultades más grandes del Campus, en la misma la gestión de los residuos es un problema complejo, teniendo en cuenta la gran generación de residuos que supera la cantidad retirada por la empresa recolectora, ocasionando un inconveniente aún mayor que es la acumulación de residuos a cielo abierto, representando un riesgo para el ambiente y para la salud humana.

Estos problemas observados por la Investigadora Principal siendo Coordinadora Ambiental de la institución le llevó a escribir el presente proyecto en colaboración con otros profesionales.

⁵ Enrique Zaldívar, Director del área ambiental y salud de la ciudad de los Ángeles, California. USA.
Asesor Técnico Internacional del Proyecto 14-INV -408

Al elaborar el mencionado proyecto no solo se pensó en la Facultad de Ciencias Económicas, sino también en cómo beneficiar a toda la Universidad Nacional de Asunción, considerando que la generación de residuos y su complicado manejo es un problema común de todas las unidades académicas.

Ante la situación presentada surge la formulación del problema con la siguiente interrogante:

¿Qué alternativa de Gestión de Residuos Sólidos (RS) se podría diseñar a los efectos de un mejor manejo de los mismos en las diferentes Facultades de la Universidad Nacional de Asunción?

El proyecto fue adjudicado por Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT, y fue evaluado positivamente por pares evaluadores internacionales como un proyecto de relevancia social, por cuanto busca producir conocimiento de relevancia científica y nuevas soluciones para la gestión de residuos sólidos en la comunidad universitaria, como así también colaborar con la mejora de los sistemas de reciclado de residuos, de producción de energía a partir de los mismos y la prevención de la contaminación.

El objetivo general de la investigación fue: Diseñar un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos (SGRS), que incluya: programas de clasificación y tratamiento de los residuos, tecnología, actividades de concienciación ambiental, estrategias para almacenamiento temporal y disposición final de los RS, que pueda aplicarse en la distintas Facultades de la Universidad Nacional de Asunción.

Metodología

Área

El área comprende la Universidad Nacional de Asunción con sus facultades, institutos y 6 filiales del interior de la República



Imagen 1 - Sedes de la Universidad Nacional de Asunción. Fuente: Elaboración propia

Universo o Población

La población estará integrada por autoridades, docentes, estudiantes y funcionarios de las distintas facultades, institutos y filiales de la Universidad Nacional de Asunción.

Tamaño de la Población. Periodo 2017

(Anuario estadístico de la UNA, 2017)

Población estudiantil (programa de posgrado y carreras, facultades, institutos y filiales) 51.647

Docentes: 9.356

Funcionarios administrativos y de servicios: 5.600

Total: 66.603

Muestra

El área comprende la Universidad de Asunción con sus quince unidades académicas y seis filiales del interior de la República del Paraguay.

Sede Central

- Campus San Lorenzo: 11 instituciones
- Asunción: 3 instituciones

Sedes de la Región Oriental 4 filiales

- Campus UNA Sede Caacupé: 2 filiales
- Campus UNA Sede Caazapá: 2 filiales

Sedes de la Región Occidental 2 filiales

- Sede Villa Hayes Facultad de Ciencias Económicas

- Sede Benjamín Aceval Facultad de Derecho

Tamaño de la muestra

Docentes:	125
Estudiantes:	417
Funcionarios:	212
Directores Administrativos:	20
Total:	774

Tamaño de la muestra por Sedes

Sede Central:	595
Filiales :	<u>179</u>
Total :	774

Tipo de investigación

La investigación fue de enfoque mixto: cuali – cuantitativo de nivel descriptivo de corte transversal- prospectivo. Periodo 2016-2017

Técnicas de recolección de datos

a) *Análisis de documentos:* se analizaron los registros contables del usufructo del servicio de recolección de residuos sólidos, en cada una de las facultades y filiales del interior seleccionadas.

b) *Observación de campo:* se realizaron recorridos por el área de estudio con el fin de conocer las prácticas de manejo actual de los residuos sólidos. Posteriormente se tomaron los registros fotográficos correspondientes.

c) *Caracterización de residuos:* se determinó la cantidad la composición y las densidades de los residuos sólidos comunes generados mediante la metodología de cuarteo, por un periodo de una semana, por cada institución.

d) *Cuestionario estructurado:* se aplicó un cuestionario de entrevista los jefes de mantenimiento, como así también la encuesta a estudiantes, docentes, directores administrativos y funcionarios de la institución.

e) *Planillas de Auditoría Ambiental*: análisis y evaluación de la gestión de residuos sólidos conforme a la Ley N° 3956/2009 de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay y su decreto reglamentario N° 7321/2017 y la Ley N° 213/1993 que establece el código del trabajo.

d) *Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental*: identificación, análisis y valoración de los impactos ambientales potenciales; mediante el método matricial de Leopold; adaptado o modificado a las realidades de este estudio.

Resultados y Discusión

1. Gestión identificada de los residuos sólidos comunes en las instituciones de la Universidad Nacional de Asunción

Cada institución de la Universidad Nacional de Asunción tiene una organización descentralizada, que les otorga un determinado nivel de autonomía para estructurar su planificación presupuestaria, entre ellos la contratación de servicios de recolección y disposición final de residuos. Sin embargo, durante la investigación se constató que algunas unidades académicas no cuentan con ningún servicio de recolección externa acumulando sus residuos a cielo abierto o depositándolos en una fosa.

Las unidades académicas no cuentan con manual de procedimiento o marco legal interno para la gestión integral de los residuos sólidos comunes. Los funcionarios del departamento de servicios generales y/o mantenimiento de cada unidad académica son los encargados de controlar el cumplimiento de los procesos de limpieza, recolección y transporte de residuos hasta el sitio de almacenamiento temporal.

1.1 Manejo de residuos sólidos

El manejo de los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Asunción, coincide con la descripción de Durand (2011) al respecto de la evolución del manejo de los residuos, que en el inicio el enfoque principal era la limpieza y recolección, con el único fin de disminuir el riesgo sanitario de corto plazo – ligado a la permanencia de los desperdicios en el medio.

En la UNA, existen iniciativas aisladas no generalizadas de aprovechamiento de residuos por parte de funcionarios, recolectores informales como: compostaje de hojarasca con el

propósito de reducir el volumen de residuos dispuestos en los contenedores de almacenamiento temporal, segregación de residuos inorgánicos reciclables como: botellas PET, cartón y papeles.

Los residuos de poda al no ser incluidos dentro del servicio normal de recolección y representan una verdadera problemática, por ello algunas instituciones proceden a la quema o a utilizarlos como leña (a excepción de las Facultades de; Arquitectura, Diseño y Arte, y Filosofía y Letras).

En los sitios de almacenamiento temporal se observó que la cantidad de residuos generados era superior a la capacidad de los contenedores, porque la frecuencia de recolección presupuestado es insuficiente, según los datos obtenidos en la entrevista, como consecuencia los residuos estaban dispuestos en el suelo, situación que genera problemas ambientales según normativas vigentes y de riesgo de salud para las personas que manipulan los residuos sin las mínimas condiciones de higiene y seguridad.

2. Determinación de las clases de residuos sólidos generados semanalmente en las distintas facultades de la Universidad Nacional de Asunción

A partir de los resultados de la caracterización de residuos, realizado entre los meses de marzo y julio del 2017, se encontró que aproximadamente 67% de los residuos son potencialmente reciclables del cual el 51,89% son orgánicos, el 4,12% papel, el 3,89% cartón, el 7,70% plástico y el 32,30% son residuos no reciclables (Ver Cuadro 1), la cantidad de otros materiales reciclables como el vidrio y otros metales, no fue significativa por lo que fueron incluidos en la categoría de los no reciclables. con una densidad promedio de 0,066 kg/litros.

Del análisis de la cantidad total de residuos generados en seis filiales de la UNA, aproximadamente 0,32 toneladas semanales, la composición porcentual no presentó variaciones significativas con relación a las registradas en las instituciones de la Sede Central, registrándose un comportamiento de consumo similar.

Sede	Ciudad	Tone- ladas	Composición (%)				
			Orgánicos	Papel	Cartón	Plástico	No reciclables
U	Campus	19	51,89%	4,03%	3,87%	7,74%	32,48%

San Lorenzo						
Asunción	1,3	43,87%	7,87%	5,28%	14,23%	28,75%
Caacupé	0,11	49,21%	8,13%	5,09%	6,32%	31,24%
Caazapá	0,16	68,58%	11,38%	5,96%	2,82%	11,26%
Villa Hayes						
Villa Hayes	0,04	43,14%	6,96%	5,22%	11,80%	32,89%
Benjamín Aceval						
Benjamín Aceval	0,01	43,88%	7,04%	5,43%	9,75%	33,91%
Total	20,62	51,99%	4,12%	3,89%	7,70%	32,30%

Cuadro 1. Clases de residuos generados en la UNA, periodo 2017. Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de residuos potencialmente recuperables y reciclables coincide con estudios realizados en otros países: en México, Ruiz Morales, (2011) señala que el 70% de los residuos generados en las Universidades son aprovechables del cual el 50% son residuos orgánicos.

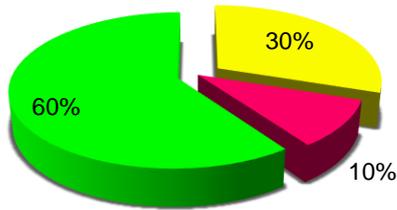
La generación per cápita de residuos, el Hospital de Clínicas registró un valor de 2,25 kg/cama/día, esta cantidad se encuentra dentro del rango estimado para un hospital de su categoría que es de 2,74 kg/cama/día según estudio realizado por Consultoría Técnica de Ingeniería citado por OPS (2002).

En el resto de las instituciones que poseen características similares, se registró un promedio de 0,039 kg/persona-día valor inferior al rango normal para este tipo de instituciones que según Davila y Unshelm (2011), se encuentra entre 0,050 – 0,250 kg/persona-día, nivel muy aceptable en cuanto a generación de residuos.

3.1 Compromiso e involucramiento de la comunidad universitaria en la gestión de residuos

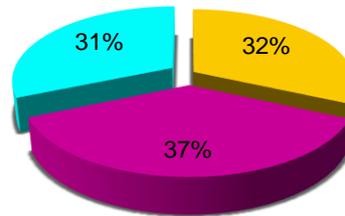
3.1.2 Resultados de encuestas

Resultados cuantitativos.



■ Mucho ■ No sabe ■ Poco

Gráfico 1 - Conocimiento del concepto de gestión de residuos.



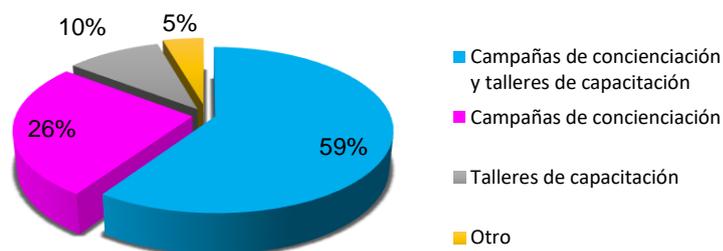
■ Siempre ■ A veces ■ Nunca

Gráfico 2 - Separación de residuos en su institución

Fuente: elaboración propia a partir del trabajo de campo del proyecto 14-INV-408

El 60% del total de los encuestados opinó conocer; *Poco*, el concepto de gestión de residuos, el 30% *mucho* y el 10% *no sabe* (Fig.2). De lo que se deduce que hay poco conocimiento de la gestión de residuos por parte de la comunidad universitaria.

En relación a la separación de residuos en su institución el 37% opinó; *a veces*, el 32% *siempre* y el 31% *nunca* (Fig. 3). De lo que se deduce que hay muy poca diferencia en las opiniones de los encuestados con respecto a los indicadores mencionados.



■ Campañas de concienciación y talleres de capacitación
■ Campañas de concienciación
■ Talleres de capacitación
■ Otro

Gráfico 3 - Estrategias para crear conciencia ambiental y un ambiente libre de residuos sólidos. Fuente: elaboración propia

Con respecto a las estrategias a aplicar para crear conciencia ambiental y un ambiente libre de residuos sólidos (Fig.4), del total de los encuestados 59 % mencionó; *campañas de concienciación y talleres de capacitación*, 26 % *campaña de concienciación*, 10% *talleres de capacitación y el 5 % otro*. En el indicador *otro* la respuesta fue abierta y respondieron en su mayoría lo siguiente:

- Carteles de señalización que indique el tipo de residuo a ser depositado en los basureros.
- Recolección selectiva por parte de los funcionarios de limpieza.
- Establecer mecanismos de control, entre otros.

De lo que se infiere, que la comunidad universitaria percibe como necesaria la concienciación, capacitación, y la mejora de la infraestructura como estrategias para para crear conciencia ambiental y ambiente libre de residuos sólidos.

El 45% del total de los encuestados calificó como *regular la gestión de los residuos*, el 23 % dijo *buena*, 17% *mala* y 15% *no*

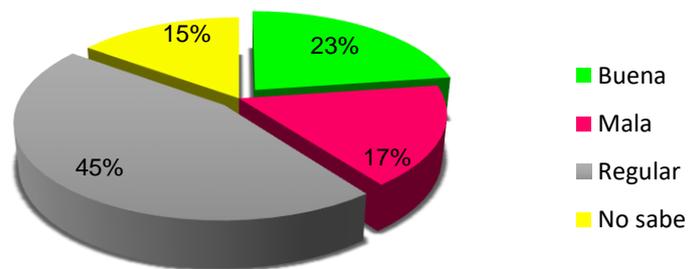


Gráfico 4 - Calificación de la gestión de los residuos

El 95% de los encuestados manifestó estar predispuesto a colaborar con un sistema de separación de residuos sólidos (Fig. 6).

De lo que se deduce que la mayor parte de los encuestados considera regular la gestión de residuos en la UNA y que están dispuestos a colaborar con un sistema de separación de residuos.

Resultados cualitativos

Sugerencias para crear en su facultad o instituto un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos que incluya programas de clasificación y tratamiento de los residuos

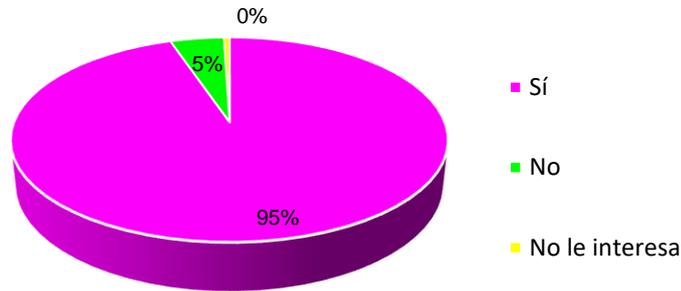


Gráfico 5 - Predisposición para colaborar con un sistema sólidos en su institución de separación de residuos sólidos. Fuente: elaboración propia

- Campañas de concienciación que incluyan apoyo visual. Publicidad en la web.
- Implementación de una clasificación más simple de los basureros.
- Capacitación a los maestros y de ellos al estudiantado.
- Protocolos claros para los funcionarios de limpieza. Destinos adecuados de los residuos sólidos. Todos los reciclables deberían ir juntos y generar fuentes de trabajo.
- Que el proyecto en desarrollo actualmente en la UNA quede plasmado en planes y programas que posteriormente sean socializados en todas las unidades académicas a fin de sistematizar la implementación de procesos y procedimientos que permitan un eficaz y eficiente tratamiento de los residuos sólidos.
- Coordinar con la municipalidad la forma adecuada de recolección a fin de que al momento de dicha tarea municipal no se rompa la cadena de clasificación de residuos sólidos.

De lo que se colige que la comunidad universitaria esta conoce los requerimientos necesarios para la implementación de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos.

3.1.2 Auditorías de la Gestión de Residuos Sólidos de acuerdo a la legislación, realizadas en el Periodo 2017

Principales no conformidades:

- Ausencia de una clasificación en origen,
- insuficiente capacidad de los contenedores de residuos,
- residuos acumulados en el suelo a cielo abierto en algunas instituciones,
- mezcla de residuos comunes con residuos peligrosos (fluorescentes, pilas, entre otros),

- presencia de recolectores informales en los sitios de almacenamiento temporal sin las condiciones mínimas de seguridad e higiene.

Principales conformidades

Iniciativas aisladas de aprovechamiento de residuos

4. Análisis del Impacto Ambiental, observado entre marzo y noviembre del 2017

Los impactos negativos identificados están estrechamente relacionados con su manejo inadecuado y la mayoría posee una persistencia indefinida en el tiempo, como, por ejemplo; en el caso de las facultades de Ciencias Económicas (Casa Matriz), Ciencias Veterinarias (Casa Matriz y Filial Caazapá) y Ciencias Agrarias (Filial Caazapá) que acumulan sus desechos en el suelo de forma indefinida.

Según Doménech (2000) esta situación se observa con frecuencia ya que el suelo es utilizado como vertedero debido a su fácil accesibilidad y como consecuencia de ello, existe altas probabilidades de que un contaminante se incorpore a la cadena trófica. Esta actividad no se considera sostenible según Garmendia et al. (2005), ya que los desechos se depositan de forma indefinida en el sitio y lo ideal es que los mismos vuelvan al ciclo productivo, a través de la transformación o reúso de los residuos.

Los impactos positivos identificados se encuentran en la etapa de aprovechamiento (separación de materiales reciclables en el mercado nacional) donde, tanto la institución como la población dependiente de la actividad de aprovechamiento podría verse beneficiada si se realiza una separación en la fuente y su posterior venta en los puntos de reciclaje.

Aunque en la mayoría de los resultados se obtuvo un valor numéricamente negativo, se considera que el proyecto de aprovechamiento de los residuos sólidos será beneficioso, pues la mayoría de los impactos negativos identificados son temporales, puntuales, prevenibles y/o mitigables a través de medidas de acción sencillas y poco costosas. Así también, algunos poseen bajas probabilidades de ocurrencia, ya que se presentarían preferentemente en casos de imprevistos (accidentes o malas prácticas ambientales).

Observación: *La investigación se encuentra concluida en un 80%, por lo tanto, los resultados son parciales, el diseño del Sistema se encuentra en proceso de elaboración y el proyecto piloto por iniciarse.*

Conclusiones

Se presentan las conclusiones de acuerdo a los objetivos de la investigación y de los hallazgos más importantes:

- El Manejo de los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Asunción se encuentra enfocado principalmente en la limpieza y recolección de los residuos, con la consecuente pérdida del potencial de aprovechamiento de los mismos.
- La clasificación en origen no es un hábito incorporado en el estilo de vida de los encuestados.
- Los residuos de poda representan una verdadera problemática al no ser incluidos dentro del servicio normal de recolección, por ello algunas instituciones proceden a su quema o a utilizarlos como leña a excepción de las Facultades de; Arquitectura, Diseño y Arte, Filosofía y Letras y Odontología.
- Los residuos presentan alto potencial de aprovechamiento tanto para la venta como para el compostaje.
- La comunidad universitaria tiene poco conocimiento de gestión de residuos.
- La existencia de acciones aisladas para el aprovechamiento de los residuos.
- La comunidad universitaria percibe como necesaria la concienciación, capacitación, y la mejora de la infraestructura en la gestión de los residuos, no observa actividades de mejora en el manejo de los residuos como lo que afirman los directores administrativos y consideran importante incluir en el manual de funciones el sistema de gestión de residuos.
- Este proyecto debe quedar plasmado en planes y programas que posteriormente sean socializados en todas las unidades académicas a fin de sistematizar la implementación de procesos y procedimientos que permitan un eficiente manejo de los residuos sólidos.
- Coordinar con la municipalidad la forma adecuada de recolección a fin de que no se rompa la cadena de clasificación de residuos sólidos.
- Casi el total de población universitaria manifestó estar predispuesto a colaborar con un sistema de separación de residuos sólidos y considera necesario que se deben establecer

Las principales no conformidades observadas en las instituciones están reflejadas en:

- Falta de recuperación de los residuos,
- Ausencia de una clasificación en origen,

- Insuficiente capacidad de los contenedores de residuos
- Residuos acumulados en el suelo a cielo abierto en algunas instituciones
- Presencia de recolectores informales en los sitios de almacenamiento temporal sin las condiciones mínimas de seguridad e higiene.

A partir de los resultados de la valoración de los impactos ambientales se concluye que son mitigables por medio de: a) campañas de concienciación para la población universitaria; b) capacitación del personal de servicios; c) separación de residuos en la fuente (en origen); d) tratamiento de los residuos reciclables (compostaje y reciclaje); e) elaboración de un manual de procedimientos para el adecuado manejo de residuos sólidos.

Recomendaciones

- A las autoridades de la Universidad Nacional de Asunción Es conveniente la implementación del sistema diseñado, para mitigar los problemas ambientales existentes porque se podrá dar respuesta a varias necesidades de gestión de residuos de la institución
- El resultado de la presente investigación, quizá sea el inicio de la solución a la problemática de la gestión de residuos sólidos en la UNA, teniendo en cuenta que por medio de la investigación se evidenció la necesidad de aplicar medidas en ese ámbito, por el peligro que representa para la salud de las personas y el ambiente, la falta de clasificación y la disposición temporal inadecuada.
- Por los resultados de la investigación, el sistema puede llegar a ser un aporte muy importante para las distintas unidades académicas de la UNA, que tengan interés en mejorar la gestión de los residuos y posicionarse como una institución sustentable en el siglo XXI. Además, el sistema se podría replicar en alguna ciudad o en todo el Paraguay.

Referencias Bibliográficas

- Dávila, A y Unshelm, C. 2011. Monitoreo y Caracterización de los Residuos y Desechos Sólidos (en línea). Consultado 08 oct. 2018. Disponible en: https://issuu.com/misredesweb/docs/art_culo1.caracterizaci_n.fcfa.ula.
- Doménech, X. 2000. Química ambiental, el impacto ambiental de los residuos. Madrid, España. Miraguano. 5ta. Ed. 243 p.
- Durand, M.2011. *La gestión de los residuos sólidos en los países en desarrollo: ¿cómo obtener*

- beneficios de las dificultades actuales? Consultado 08 oct. De 2018. Disponible en :*
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/3502/3374>
- Echague Ferrero, MV. 2011. Potencial de aprovechamiento de los residuos sólidos generados en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción-Casa Matriz. Tesis. Ing. Amb. San Lorenzo, PY. FCA. UNA. 135 p.*
- Garmendia, A.; Salvador, A.; Crespo, C.; Garmendia, L. 2005. Evaluación De Impacto Ambiental. Madrid, España. Pearson Educación SA. 416 p.
- Paraguay. 2008. Ley N° 3.956/09 Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay (en línea). Consultado 09 oct. 2017. Disponible en:
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/par123260.pdf>
- Paraguay. 1993. Ley N° 294/93 Evaluación de Impacto Ambiental (en línea). Consultado 26 ago. 16. Disponible en:
http://www.seam.gov.py/sites/default/files/ley_294_y_decreto_reglamentario_14281_0.pdf
- Paraguay. 1993. Ley N° 213/1993 que establece el código del trabajo (en línea). Consultado 26 ago. 2017. Disponible en: <http://humanidades.uni.edu.py/wp-content/uploads/2016/07/Ley-213-93-C%C3%B3digo-Laboral.pdf>
- Paraguay. 2017. Decreto reglamentario 7.391/2017. Por el cual se reglamenta la Ley N° 3956/2009 " Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay
- Organización Panamericana de la Salud. 2002. Evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales: informe analítico de Paraguay (en línea). Consultado 08 oct 2018. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/paraguay.pdf>
- Romero-Esquivel; LG; Salas-Jiménez, JC; Jiménez-Antillón, J. Manejo de desechos en universidades. Estudio de caso: Instituto Tecnológico de Costa Rica. Tecnología en Marcha, Vol. 21, N° 3, Julio-Setiembre 2008, P 33-41
- Ruiz-Morales. 2011. M. Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, ciudad de México (en línea). Consultado 08 oct. 2018. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v28n1/v28n1a8.pdf>
- Secretaria del Ambiente (SEAM). 2017. Luego de 8 años, la SEAM logra reglamentar la Gestión Integral de los Residuos Sólidos en el Paraguay (en línea). Consultado 25 may 2018. Disponible en: <http://www.seam.py>
- Universidad Nacional de Asunción. 2017. Anuario Estadístico 2017 (en línea). Consultado 02 abr.



LA SAETA UNIVERSITARIA

Académica y de Investigación
Vol. 7 Núm. 1 (2018)



2018. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/0B-pyZJd15frgTXBOcU1qNEFtdXpsakJyR0tsTVVWd2tvUmU4/view>

