



MODELO DE GESTIÓN UNIVERSITARIA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

University management model for the sustainable management of solid waste

Haidee Josefina Ángel Arismendi

Ingeniera Civil, MSc. Gerencia Educacional

Doctorando en Ambiente y Desarrollo. UNELLEZ- VPDS. Barinas, Venezuela

Profesor de la UPTBJFR - Barinas, Venezuela. haideearismendy@gmail.com

DATOS DEL ARTICULO

Recepción: 29-01-2021

Aprobación: 07-03-2021

Correspondencia a:

haideearismendy@gmail.com

(Haidee Josefina Ángel Arismendi)

Palabras Clave:

*residuos sólidos, universidades,
gestión ambiental*

RESUMEN

El presente ensayo se refiere a los modelos de gestión universitaria de los residuos sólidos que pueden ser proyectados en instituciones públicas y privadas, cuyo propósito es analizar el manejo integral de los residuos sólidos que se generan en las instituciones tomando en cuenta las acciones a desarrollar de una manera disciplinada y asociada al control de generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y disposición de los mismos. En las acciones se pueden incluir la puesta en marcha de diversas políticas planes de gestión que contemplen funciones administrativas, financieras, legales, planificadora y de ingeniería, generando soluciones a los problemas de los residuos sólidos que se producen en las universidades. El modelo de gestión a implementar está basado en el Sistema de Gestión Ambiental de la Organización Internacional de Estandarización (ISO 14000, 1996), el cual toma en cuenta el compromiso y reconocimiento por parte de las autoridades de la institución, identificación de acciones y regulaciones del ambiente, evaluación del impacto de cada problema presentado, desarrollo de la política ambiental de la Institución, planteamientos de objetivos medibles y evaluación y seguimiento a corto y largo plazo. Así mismo se incluyen las categorías de gestión referida, a los aspectos técnicos, ambientales, económicos, institucionales y legales, a la universidad, como una institución para promover la participación activa de alumnos, docentes, personal administrativo, obreros y comunidades en la gestión de los residuos sólidos.



ABSTRACT

This essay refers to the university management models of solid waste that can be projected in public and private institutions, whose objective is to analyze the integral management of solid waste that is generated in the institutions, taking into account the actions to be from a disciplined way associated with the control of generation, storage, collection, transfer and transport, processing and disposal of solid waste. Actions may include the implementation of various policies, waste management plans that include administrative, financial, legal, planning and engineering functions, and thus generate solutions to the problems of solid waste that are produced in universities. The management model to be implemented is based on the Environmental Management System of the International Organization for Standardization (ISO 14000, 1996), which takes into account the following: commitment and recognition by the authorities of the institution, identification of actions and environmental regulations, evaluation of the impact of each problem presented, development of the Institution's environmental policy, proposals for measurable objectives and evaluation and monitoring in the short and long term. Likewise, the management categories referring to technical, environmental, economic, institutional and legal aspects are included, to the university, as an institution to promote the active participation of students, teachers, administrative personnel, workers and communities in the management of solid waste.

Keywords:

*solid waste, universities,
environmental management*



1. INTRODUCCIÓN

La consolidación de las sociedades modernas e industrializadas en el territorio ha generado crecimiento demográfico causando el incremento de residuos sólidos. En esta perspectiva, con el aumento del consumismo por la incesante demanda de bienes y servicios el Estado amplía la producción ocasionando grande volúmenes de productos no perecederos como el plástico, resultando la acumulación de residuos sólidos que afectan el ambiente y el bienestar humano, por lo que se han desarrollado políticas dirigidas a gestionar el manejo y control de estos residuos como: generación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final. (Ochoa, 2009).

En este contexto para 1992, en España el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT, 1992), identifica cuatro causas principales que han generado el incremento de residuos sólidos: crecimiento demográfico, aglomeración de la población en zonas urbanas, la utilización de bienes materiales de rápido deterioro y el uso cada vez más generalizado de recipientes sin retorno, fabricados con materiales no degradables. En función, de manejar y controlar este incremento, las políticas buscan el equilibrio sostenible de la sociedad con el ambiente para conservar, preserva a futuras generaciones.

Observamos, que en América Latina y el Caribe en la gestión del manejo y control de los residuos sólidos se redimensionan tres etapas esenciales la recolección, el tratamiento y la disposición final, con la finalidad de constituir mecanismos que permitan la reutilización de estos residuos para su posterior aprovechamiento dentro la sociedad. Generalmente, en la realidad social se utilizan los vertederos y botaderos a cielo abierto sin las debidas especificaciones sanitarias adecuadas y sin ningún tipo de clasificación o caracterización de los residuos desde su origen.

El Estado venezolano, mediante su gestión de los residuos sólidos, organiza un plan estratégico en etapas, recolección, tratamiento y disposición final, las cuales no son cumplidas de manera eficiente provocando un colapso en los vertederos que desencadena a largo plazo graves problemas al ambiente tanto de contaminación como de infecciones que arrojan resultados imprevistos para la población.

De acuerdo con la investigación realizada por la organización no gubernamental que se ocupa de la protección de las universidades en Latinoamérica (Aula Abierta): "Emergencia de la energía eléctrica, agua y saneamiento y gestión de residuos sólidos en Venezuela (2019-2020),"



demonstraron que el problema de la recolección de residuos sólidos se presenta de forma similar en las distintas regiones de Venezuela, distribuidas entre las regiones Occidente, Centro, Andes y Oriente, por cuanto el 41,2 % de los encuestados manifestaron que no cuentan con el transporte de recolector de los residuos sólidos. Ante la inexistencia del servicio de recolección de basura, los habitantes colocan los residuos sólidos en sitios no adecuados produciendo contaminación ambiental

Todos estos problemas de recolección de los residuos sólidos afectan de forma directa e indirecta las condiciones de vida de los habitantes, con consecuencias significativas y de efecto mundiales ante esta problemática, que la educación ambiental se presenta como eje central para abordar estrategias encaminadas a concientizar a la población y estimular la participación de los diferentes sectores sociales. Actualmente los problemas ambientales son diversos donde sobresalen los residuos peligrosos y no peligrosos.

En relación a los residuos peligrosos no radioactivos, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 1991), clasifica los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. En cuanto a los residuos no peligrosos, son los materiales que han perdido utilidad tras haber cumplido una función o ha sido utilizado para cumplir una actividad en referencia a los desechos que el ser humano ha producido.

En este orden, se puede resaltar que si no se cuenta con una infraestructura apta para el almacenamiento incontrolados de las disposiciones finales, el buen funcionamiento de las planta de reciclaje y tratamiento para el almacenaje de los residuos los mismo pueden ocasionar impactos ambientales en la salud con costo elevados. Es por ello, que es importante que su gestión debe ser cuidada y responsable encaminados a brindar soluciones de una manera planificada, orientada a identificar, valorar, prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos ambientales tantos negativos como fortalecer los positivos.

Un sector importante para implementar modelos de gestión de residuos sólidos son las universidades, las mismas deben proyectar sistemas de manejo ambiental y seguimiento de metas propuestas en las medidas de corrección y prevención, con la finalidad de que en el proceso de ejecución se involucre a la población estudiantil como parte del aprendizaje. Por lo tanto, (Canchari y Ortiz, 2008), expresa que las universidades son centros de enseñanza donde un factor importante no solo es la formación de profesionales, sino la formación integral de los estudiantes en “un ambiente grato y saludable para alcanzar sus metas de desarrollo integral”.



En este orden de ideas, se encuentran las universidades sostenibles que no son más que organizaciones que prevén el futuro y generan el cambio que necesitan las sociedades es para su desarrollo. (Isaac, 2008). Es decir, las mismas no dependen de si los recursos se terminen, cuyo desarrollo no perjudica el ambiente, sino que buscan que la comunidad tenga una calidad de vida, siendo la prioridad para lograr el cambio esperado en un tiempo real; Este cambio se genera continuamente a todo nivel, y además deberían involucrar a toda la comunidad universitaria.

La investigación realizada por Calderas (2016), en la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, planteo “que las universidades se consideran recintos generadores de residuos sólidos las cuales pueden aportar entre 10 % y 20 % de los desechos sólidos municipales como papel, cartón, plásticos, madera, residuos de comida, residuos especiales y peligrosos, vidrio y metales”. En este sentido, (Jaramillo, 2002), plantea que se deben implementar modelos de gestión de residuos sólidos que permitan disminuir de una manera organizada, mediante la identificación, recolección y disposición final de los mismos. Así como también evaluar la percepción que tiene la población universitaria sobre el manejo de residuos sólidos.

Se entiende por Modelos de Gestión Ambiental, como “el conjunto de disposiciones o actuaciones necesarias para mantener un capital ambiental (tierra, agua, aire y seres vivos), suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean los más elevados posibles, dentro del complejo sistema de relaciones económicas y sociales” (Ortega y Rodríguez, 1994).

Generalmente, en el desarrollo un modelo de gestión universitaria de residuos sólidos se debe indagar y analizar los elementos que lo integrarían. Es por ello que se presentan las siguientes preguntas de relevancias: ¿Cuáles serían las categorías constitutivas de un modelo gestión universitaria para el manejo sustentable de los residuos sólidos? y ¿Cómo se relacionarían las categorías constitutivas de un modelo de gestión universitaria para el manejo sustentable de los residuos sólidos?

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

MODELOS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La gestión de los residuos sólidos, según Costa *et al.* (1995), antiguamente, no solo era una necesidad sino un problema de carácter mundial, el cual, progresivamente, ha venido asumiendo dimensiones críticas para la mayoría de los países y municipios. Antiguamente, la sociedad venía ejecutando acciones para el manejo de los residuos sólidos de una manera disciplinaria asociada



al control de generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y disposición de los residuos sólidos. Es por ello, que un modelo de gestión se conforma a partir de las distintas formas de recogidas de residuos en forma separada, a partir de la combinación de sistemas de recolección y sus respectivos tratamientos posteriores. Estas formas de recogidas deben ser seleccionadas de manera que se puedan garantizar el principio de categoría y las actividades de prevención que forman parte del modelo de gestión para el manejo sustentable de residuos sólidos.

Los principios de categorías en la gestión tienen como propósito fundamental de evitar la generación de residuos sólidos en las universidades, al no darse ésta debe intentar la minimización utilizando el concepto de las 3R (reducir, reutilizar, reciclar), al no darse la minimización, se debe plantear el tratamiento, y si el tratamiento no es factible, ya se pensaría en la disposición final. En este orden de ideas, se encuentran los modelos de gestión ambiental, que se toman en consideración los tratamientos adecuados y seguros de los residuos sólidos a partir de una serie de regulaciones y planeación anticipada para el manejo adecuado a través de métodos tanto internos como externos, como son los vertidos de aguas, tratamiento; los impactos ambientales ocasionados en la comunidad; las actividades de reciclaje; la conservación de los recursos, entre otros.

En este sentido, Clements (1997), afirma que “las universidades se ocupan de muchos acciones cuando se trata del ambiente, y entre las más relevantes, se destacan el manejo del recurso hídrico, el uso eficaz de la energía, el control adecuado de los residuos sólidos y el desecho de los materiales peligrosos”; además, menciona los impactos ambientales ocasionados por estos.

MODELOS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS UNIVERSIDADES

Los recintos universitarios tienen la responsabilidad social de promover modelos de desarrollo que se relacionen con un ambiente seguro, un equilibrio ecológico, conservación de la biodiversidad, así como también la capacitación de la población universitaria y comunidades que hacen vida en la institución en habilidades de sostenibilidad ya que sería un gran potencial para el futuro y las metas propuestas en un mediano y largo plazo (Viebahn, 2002). En este sentido, las universidades tienen como objetivo formar profesionales con alto nivel de conocimiento y que este conocimiento adquirido sea transformado en resultados que coadyuven al desarrollo de las condiciones de vida de la sociedad.



Las universidades, por lo tanto, deben de ocuparse de todas las gestiones del ambiente relacionadas con la propia institución en cuanto a salud, seguridad y productividad, sus sistemas de gestión ambiental deben cumplir requerimientos y cambios de acuerdo a las necesidades de cada institución. Las etapas o categorías que se pueden plantear en el modelo de gestión de residuos sólidos universitario deben abarcar los aspectos técnicos, ambientales, económicos, institucionales y legales con el propósito de solucionar los problemas ambientales y el impacto negativo de los residuos sólidos urbanos.

Para desarrollar la gestión ambiental en las instituciones, se han sugerido una serie de modelos que llevan a mejorar el comportamiento de las mismas con respecto a los asuntos internos y externos ambientales. Entre las cuales se encuentran:

- Modelo de gestión ambiental de Winter (Alemania).
- Modelo de la Cámara de Comercio Internacional
- Sistema de Gestión Ambiental de la Organización Internacional de Estandarización ISO 14.000 (1996).

El modelo de Organización Internacional de Estandarización (ISO 14.000, 1996), es un estándar internacional de gestión ambiental enfocado a prestar servicio a cualquier organización que desea reducir los impactos ambientales y cumplir con las leyes referentes al ambiente, que se resumen en el llamado Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

Es importante señalar que no todas las normas ISO 14.000 son reconocidas a nivel mundial y algunos países han decidido crear sus propias normas; sin embargo, esta norma ha sido efectiva como modelo ya que mejoran y optimizan todos procesos de producción en las organizaciones reduciendo los impactos ambientales que producen sus derivados.

Dado lo anterior, podemos considerar los recintos universitarios como un organismo, que se encuentran cada día en crecimiento continuo de regulaciones ambientales, que a su vez debe ser más estricto en cuanto a las actividades desarrolladas dentro de la institución. Por tal motivo las universidades deben contar con recursos y planificación bien estructurada para enfrentar cualquier evento que se presente en la institución.

Es por ello, que se debe tener clara la importancia de la aplicación el modelo de la gestión ambiental en las instituciones, con el fin de ejecutar un sistema que se ocupe de los objetivos planteados por cada problema ambiental de residuos sólidos. Entre los cuales se encuentran: responsabilidad, identificación de las actividades ambientales, evaluación del impacto, aplicación de las políticas ambientales de la institución, proyección, evaluación y seguimientos a corto y largo



plazo de los objetivos. El modelo de gestión, debe contemplar elementos de gestión interno y externo, con el fin de garantizar un programa de control y seguimiento del modelo de gestión ambiental que se va a desarrollar.

3. REFLEXIONES

Las Universidades deben impulsar un modelo de gestión no solo para disminuir los residuos sólidos producto del impacto generado por su incremento de matrícula estudiantil y actividades internas que allí se desarrollan; sino para que se conviertan en un recinto académico, que promueva la participación activa de la población universitaria entre alumnos, docentes, personal administrativo, obreros y comunidades aledañas a las instituciones.

Es también necesario, involucrar las actividades de los proyectos de investigación relacionados en la cuantificación, caracterización y manejo integral de los residuos sólidos. Con la aplicación y funcionamiento de estas acciones se inicia la cultura ambiental en toda la comunidad y se convierte en una herramienta para la formación y sensibilización de los alumnos en función de contribuir al control de la generación de residuos sólidos al ambiente.

El impacto positivo de la gestión ambiental en la educación integral ha sido documentado por Ruiz y Acevedo (2012), al plantear que las actividades deben estar insertas en las unidades curriculares de cada programa académico de formación que presenta la universidad donde se apliquen conocimientos al tema de los residuos sólidos, reforzando los valores de la responsabilidad y el compromiso con el ambiente.

En este orden de idea, es necesaria la elaboración de un modelo de gestión ambiental efectiva y eficiente que se ocupe del ambiente tanto interno como externo de las instituciones educativas superiores; esto se logra realizando un estudio detallado para ajustarlo a la realidad de cada zona; en términos de economía, ambiente y sociedad.

Es importante señalar que los residuos sólidos producto de las actividades de docencia, investigación y actividades diarias necesitan una ruta de manejo adecuado, así como también la ejecución de cada estrategia orientada por el modelo de gestión para la disminución del consumo de materiales con difíciles procesos de degradación, y que dentro de la gestión se contemple la difusión de información acerca de los tratamientos y disposición final del mismos.



De igual manera se deben establecer políticas y planes educativos garantizados temporal y financieramente, de tal manera que se puedan solventar las dificultades que se presenten en el transcurso de la implementación del modelo (ISO 14000,1996), con el fin para lograr de las metas planteadas. Dichas metas planteadas se puede definir en cuatro (4), fases:

- **Fase de planeamiento:** corresponde todos los objetivos y medios que se van a implementar en un determinado tiempo para alcanzar las metas propuestas.
- **Fase de implementación:** es la planificación de acuerdo a los objetivos.
- **Fase de verificación:** es el proceso de comparación la implementación con la que se planifico originalmente.
- **Fase de Mejora:** permite tomar las acciones necesarias para buscar soluciones de los problemas provenientes de desviaciones registradas en el **Sistema de Gestión Ambiental**.

En conclusión, para la aplicación de la Norma ISO 14001 (1996), es necesario conocer el contexto de la organización en la que nos encontramos, de su ambiente, es decir todo el entorno en que se encuentra compuesto de aire, suelo, recursos naturales, flora, fauna, los seres humanos y las relaciones entre ellos, de esta manera la aplicación de la norma se considera más acertada.

REFERENCIAS

- Calderas Y. (2016). Manejo integral de residuos sólidos en un núcleo universitario. Revista Arbitrada LUZ, 11(2), 22-36.
- Canchari S. y Ortiz O. (2008). Valorización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG, 11 (21), 95-99.
- Clements R. (1997). Guía completa de las Normas ISO14000. España: Ediciones Gestión 2000.
- Costa F. García C. Hernández T. y Polo A. (1995). Residuos orgánicos urbanos. Manejo y utilización. Murcia, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Isaac C. (2008). Metodología para el diagnóstico ambiental de las Instituciones de la Educación Superior en Cuba. En: Memorias del ercer Congreso Internacional por el desarrollo sostenible y el medio ambiente. Colombia: Redesom.



ISO 14.000. (1996). Sistema de gestión medioambiental. España: Comité Técnico ISO.

Jaramillo J. (2002). Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeña poblaciones. Lima, Perú: OPS/CEPIS.

MOPT. (1992). Atlas Nacional de España. Edafología (7ma ed.). Madrid, España: Centro Nacional de Información Geográfica, Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).

Ochoa O. (2009). Recolección, disposición final de los desechos sólidos, zona metropolitana, Caso: Ciudad Bolívar. Recuperado de CRANZ: <http://www.cranz.org.ve>.

Ortega R. y Rodríguez I. (1994). Manual de gestión del ambiente. Madrid, España: Fundación MAPFRE.

PNUMA. (1991). La disposición segura de residuos peligrosos (Vol. II). Washington, USA: BM-OMS-PNUMA.

Ruiz M. y Acevedo A. (2012). Inclusión de Educación Ambiental en diversos cursos de ingeniería a través de un Programa de Manejo Integrado de Residuos Sólidos. In: W. Aung, J. Moscinski, M.

Rasteiro, I. Rouse, B. Wagner, y P. Willmot (Eds.), Innovaciones 2012; Innovaciones mundiales en educación de investigación en ingeniería (pp. 217-226). Arlington, USA: Editorial Begell House.

Viebahn P. (2002). Un modelo de gestión ambiental para las universidades: de las pautas ambientales a la implicación del personal. Revista de producción más limpia, 10, 3-11.