

Gestión Ambiental para disposición de los RESIDUOS SÓLIDOS en el Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro

Plinio Montoya

ISAE Universidad, Facultad de Ciencias de la Educación, sede Changuinola.
Docente Investigador.

Esilda Rodríguez

ISAE Universidad, Facultad de Ciencias de la Educación, sede Changuinola.
Docente Investigador. E-mail: esilda22batista@hotmail.com

Sandra Ortiz

ISAE Universidad, Facultad de Ciencias de la Educación, sede Changuinola.
Docente Investigador.

Xiomara Vanhorn

ISAE Universidad, Facultad de Ciencias de la Educación, sede Changuinola.
Docente Investigador.

RESUMEN

El problema de los residuos sólidos en el ámbito nacional ha generado conflictos sociales, debido a que no cuentan con un relleno sanitario tecnificado. Changuinola, provincia de Bocas del Toro tiene un gran problema de disposición y tratamiento de los residuos sólidos con la instalación de varios sistemas de control para la gestión de los residuos prestando atención a las estrategias de prevención. El objetivo fue diseñar un plan institucional de gestión ambiental para la promoción de una conciencia ambiental adecuada, la generación de espacios de reflexión y participación en un colegio de Bocas del Toro. La técnica es la recomendada para diagnóstico y caracterización de residuos sólidos. Se caracterizó los residuos sólidos con una generación de 30 kg/día y 150 kg/semana. La percepción de los estudiantes y docentes fue 73% pide una medida de tratamiento inmediata, el 20% a mediano plazo y el siete por ciento a largo plazo. Se concluye que de no tratarse el problema de los residuos sólidos se expone de riesgos sanitarios a toda la comunidad educativa. Se trabaja en la creación de un plan de información, sensibilización y divulgación para la recolección, clasificación y disposición final de residuos sólidos, en la institución educativa, Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro que sirva de referencia para el país.

Palabras clave: Ambiente, residuos sólidos, Changuinola, Bocas del Toro, Panamá.

ABSTRACT

The problem of solid waste at the national level has generated social conflicts, due to the lack of a sanitary landfill. In Changuinola, province of Bocas del Toro has a large problem of disposal and treatment of solid waste with the installation of various control systems for waste management paying attention to prevention strategies. The objective was to design an institutional plan of environmental management for the promotion of an adequate environmental awareness, the generation of spaces for reflection and participation in the Bocas del Toro High School. The technique recommended for the diagnosis and characterization of solid waste. Solid waste was characterized with a generation of 30 kg/day and 150 kg/week. The perception of students and teachers was seventy three percent calling for an immediate treatment measure, twenty percent in the medium term and seven percent in the long term. It is concluded that if the problem of solid waste is not addressed, health risks are exposed to the entire educational community. Work is in the creation of an information, awareness and dissemination plan for the collection, classification and final disposal of solid waste, in the educational institution, Professional and Technical Institute of Bocas del Toro that serves as reference for the country.

Key Words: Enviromental, solid wastes, Changuinola, Bocas Del Toro, Panama.

INTRODUCCIÓN

Una de las preocupaciones más importantes de la actualidad, es la presencia de la basura y su manejo para mejorar la calidad de vida y el entorno natural. Los complicados problemas de la contaminación ambiental, se debate al crecimiento poblacional, al inadecuado manejo de los desechos sólidos e infecciosos, a las lluvias ácidas.

Los países de América Latina, al año 2010, han registrado un aumento exponencial de su población, se estima de 581 millones de habitantes. En donde la existencia de nuevos patrones de consumo, sumado al crecimiento económico ha llevado a un aumento en la producción de residuos sólidos por habitante en los países de América Latina con un promedio regional de 0,92 kg *per cápita* o lo equivalente al promedio diario de $5,3 \times 10^8$ kg/día. Estos residuos sólidos representan un problema ambiental y sanitario, debido a los efectos de la contaminación asociado a ellos sin un adecuado tratamiento y disposición, de los cuales se enlistan: emisión a la atmósfera de dioxinas y furanos, cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo, alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas (ríos y quebradas) y proliferación de microorganismos como vectores con riesgos de transmisión de patógenos.

Durante las últimas décadas, en nuestro país se han establecido varios sistemas de control para la gestión de los residuos prestando especial atención a las estrategias residuos generados ha ido aumentando. El vertimiento y la incineración, en lugar de reciclaje, siguen siendo las prácticas predominantes en la gestión de residuos.

En la república de Panamá para el año 2006, se generó en promedio 2 303 ton/día de residuos sólidos. En el mismo estudio, la disposición en el vertedero municipal de Cerro Patacón en los años 2003 al 2007 se calculó en promedio 445 996 ton/año o lo equivalente a 1 221,9 ton/día. La composición es del 76% (1 702 ton/día) de los residuos, se observa una frecuente incidencia de conflictos sociales provocada por la ineficiente recolección de residuos, la saturación de vertederos a cielo abierto y la volatilización de gases de efecto invernadero producto de la combustión de éstos.

La falta de una cultura de la clasificación y su tratamiento conlleva a la disposición irregular de residuos y desechos de toda índole cerca de ríos y quebradas, la presencia de vectores de enfermedades que incrementan sus zonas de reproducción de mosquitos como *Aedes aegypti* y *Anopheles* sp. Transmisores del virus dengue y del protozooario Plasmodium sp. de la malaria.

La provincia de Bocas del Toro no escapa a la realidad de la problemática de residuos, incrementando la liberación de gases tóxicos al ambiente y problemas de salubridad. Siendo un problema de salud ambiental que debe abordarse responsablemente en las instituciones educativas, municipales y los hogares.

Planteamiento del Problema

En la actualidad, el problema de la basura es tan grave que genera contaminación del aire, agua y suelo. Es fuente de muchas enfermedades, representa desperdicios de recursos naturales y ruptura de los ciclos ecológicos en el medio ambiente. El proyecto de mejoramiento de los residuos sólidos en instituciones educativas, permite realizar un manejo adecuado de la basura, fomentar una conciencia ecológica en la población estudiantil, prevenir la contaminación del medio ambiente, así como disminuir el impacto ambiental a largo plazo. (Cruz y Quintero, 2008).

El problema de la basura en el ámbito nacional ha generado conflictos sociales, debido a que no cuentan con un relleno sanitario tecnificado. Durante las últimas décadas, en nuestro país, varios sistemas de control para la gestión de los residuos prestando atención a las estrategias de prevención. La cantidad de residuos sólidos ha ido en aumento.

Las estadísticas nacionales reflejan que el 80% de la población panameña arroja los desechos sólidos a cielo abierto; un 10% la botan en los ríos y un 7% incinera las basuras. Un estudio realizado por la OPS en 2001, concluyó que la generación *per cápita* de los residuos sólidos en Panamá fue de 1.34 kg/hab/día, incluyendo los residuos domésticos, los de origen comercial e industrial y los procedentes de los establecimientos de salud.

En el año 2002 se realizó un estudio sobre la composición física de los residuos en el distrito capital de Panamá, cerca del 50% son residuos orgánicos (alimenticios y otros) y el otro 50% lo conforman residuos no biodegradables. El 12% corresponde a residuos de plástico, en su mayoría envases de un solo uso y todo tipo de envoltorios y embalajes, así como el PVC, uno de los plásticos de uso más generalizado.

En la actualidad en el Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro (IPTB) presenta dificultades con los desechos generados en su interior, ya que no cuenta con una cultura de separación de residuos, ni una adecuada formación ambiental y, por consiguiente, no hay conciencia del buen manejo que se le debe dar a los desechos sólidos.

Tomando en cuenta que los residuos sólidos ocasionan una problemática ambiental si no se manejan con eficiencia y responsabilidad afectando en el corto mediano y largo plazo a la población estudiantil, algunos efectos que causa el inadecuado manejo de residuos sólidos tiene que ver con la ocupación de espacios que se pueden utilizar para fines productivos y que se destinan a la disposición final de los mismos.

El IPTB no cuenta con basurero adecuado, los pocos que se observan están deteriorados y completamente llenos y almacenados por el tiempo de hasta ocho días, creando un foco de contaminación muy peligrosa. Las autoridades, docentes y padres de familia y la comunidad, por desconocimiento del peligro que lleva la acumulación de desechos, no orientan adecuadamente a sus estudiantes sobre el manejo adecuado de desechos sólidos, sumados a éstos los malos hábitos y costumbres que tienen los estudiantes de botar los

residuos sólidos; se ha visto que este problema constituye un foco de insalubridad.

La institución educativa no cuenta con basureros adecuados, los pocos que se observan están deteriorados y completamente llenos y almacenados por el tiempo de hasta ocho días creando un foco de contaminación muy peligrosa.

En la institución educativa del Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro, se acumula 30 kg/ día, de desechos sólidos, lo que genera 150 kg a la semana, que de no tratarse repercutiría a la exposición de riesgos sanitarios para toda la comunidad educativa.

JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La implementación de este proyecto en el Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro, busca orientar a la comunidad educativa, a que se hagan realidad los conceptos de integración, interdisciplinariedad, y autogestión que posibilitan no sólo conocimientos, sino valores y actitudes que repercuten en la formación de estudiantes de cambio, en los que se va generando una conducta social que comprenda y aprecie la interdependencia del ser humano y su entorno cultural, social y ecológico. Ya que el inadecuado manejo de residuos sólidos causa diferentes manifestaciones dentro del área periférica de la comunidad educativa entre los que se encuentran, las proliferaciones de vectores, olores desagradables y contaminación de agua y suelos.

Es importante concienciar al estudiante sobre la disposición de los residuos sólidos que se generan en las escuelas, como también la disposición de los mismos, con el fin de que éstos puedan proyectar valores éticos ambientales dentro de la sociedad.

Las instituciones educativas son centros de enseñanza donde un factor importante no sólo es la formación de profesionales y/o científicos, sino la formación integral de los estudiantes en un ambiente grato y saludable para alcanzar sus metas de desarrollo.

Este proyecto es importante y hace la diferencia en el sentido de que, el cuidado del medio ambiente nos involucra a todos, no podemos ser ajenos a la contaminación que se da constantemente en nuestro alrededor, y conscientes de esta situación se formula el proyecto en mención, en procura de una mejor comunidad educativa limpia. Y que, a su vez, este sea un espejo de la seriedad, responsabilidad, y la reflexión crítica con la que enfrentamos el reto que supone nuestro compromiso en bien de todos los que forman parte de esta institución.

Entre estos podemos mencionar: a los educandos, discentes, secretarías y trabajadores manuales. Va encaminado a buscar estrategias de solución al manejo adecuado de residuos sólidos, que hoy por hoy enfrenta la institución educativa Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro, ubicado en Finca 6, mediante el desarrollo de actividades de sensibilización, redundando esto en bienestar de la calidad de vida y nuestra relación con el entorno.

Frente a este problema, la investigación planteada pretende generar una conciencia ambiental en la comunidad educativa y de la población en general; así mismo promover la participación activa de todos los actores educativos del IPT de Bocas del Toro, para generar un uso adecuado de los Residuos Sólidos dentro y fuera del plantel, formando un conocimiento adecuado de estos; y lograr de alguna manera que la basura deje de ser un problema de contaminación.

Objetivos General

Diseñar un plan institucional de gestión ambiental para la promoción de una conciencia ambiental adecuada, la generación de espacios de reflexión y participación en el IPT de Bocas del Toro, provincia de Bocas del Toro.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar los tipos de residuos sólidos que se generan en el Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro, a través de un muestreo general.
2. Fundamentar la conformación de un grupo ecológico, en la institución como respuesta a la ejecución y desarrollo del proyecto a través de actividades lúdicas y académicas.
3. Proponer un plan de concienciar a los actores educativos, sobre la importancia de mantener un ambiente limpio y saludable.
4. Diseñar un plan de información, sensibilización y divulgación para la recolección, clasificación y disposición final de residuos sólidos, en la institución educativa, Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro.

MARCO TEÓRICO

De todas las situaciones problemáticas que se plantean, cabe destacar la relacionada con el manejo integral de residuos sólidos, dado que su inadecuado manejo genera desequilibrios ambientales y, por ende, deterioro del entorno físico y social de una comunidad o institución educativa.

Actualmente, la comunidad estudiantil se encuentra inmersa en este problema, dado que su inadecuado manejo conduce inevitablemente a un deterioro ambiental generado por el desconocimiento del estudiantado frente a las actuaciones en el medio ambiente y su recuperación, desconociendo que se debe manejar conscientemente para contribuir al equilibrio en los ecosistemas.

- 1.1 La gestión integral de residuos sólidos involucra una serie de aspectos desde la generación, el almacenamiento temporal es el primer paso, este consiste en depositar segregada y temporalmente los residuos en áreas definidas, para su aprovechamiento, transformación, comercialización, o presentación al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final, la cual obedece al confinamiento o depósito terminal de residuos.

“La recolección y eliminación de los desechos resulta costoso; pero es muy importante deshacernos correctamente de los residuos, tanto para no dañar nuestra salud como para conservar el ambiente”.

1.2 Clasificación de los residuos (orgánico e inorgánico)

Orgánico: son residuos biodegradables, tanto vegetales como animales y están representados por desechos alimentarios, jardinerías, y pueden ser transformado y reutilizados.

Inorgánicos: constituye materia inerte, no son biodegradables, se utilizan como materia prima o subproductos reciclables en diferentes industrias.

1.3 Desechos Contaminantes

Domésticos: las aguas residuales y los desechos sólidos contienen materia orgánica, micro orgánico y algunas sustancias químicas.

Industrias: se incluyen los aerosoles, refrigeración, aires acondicionados.

Minería y petróleo: vierte residuos sólidos y metales pesados al agua.

Agricultura: Los fertilizantes químicos y los plaguicidas utilizados en los cultivos viajan grandes distancias por el agua.

Transporte: se produce el gas tóxico por los vehículos y máquinas.

Hospitales: los hospitales desechan agujas, medicinas, desperdicios orgánicos, radioactivos y otros materiales contaminantes.

1.4 Contaminación

Es toda presencia de cuerpo extraño en la composición de los elementos de la tierra.

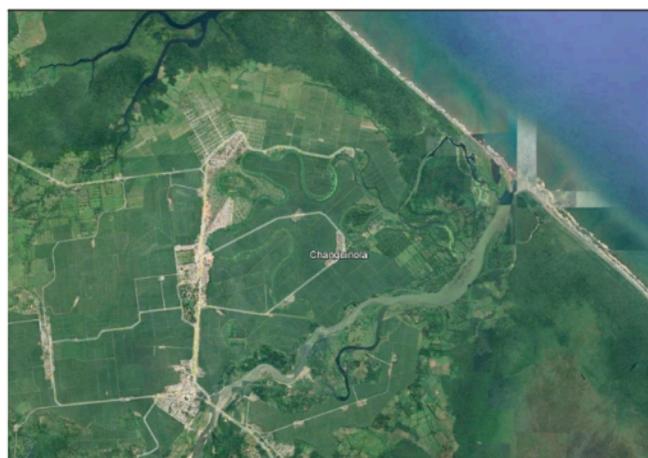
La contaminación es la introducción en un medio cualquiera de un contaminante, es decir la introducción de cualquier sustancia o forma de energía con potencial para provocar daños irreversibles en el medio inicial.

MARCO METODOLÓGICO

Lugar de Estudio

El estudio se desarrolló en la provincia de Bocas del Toro, distrito de Changuinola específicamente en el Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro.

Figura 1.
Vista aérea de Changuinola, provincia de Bocas del Toro.



El tipo de estudio se clasifica en: Alcance descriptivo-exploratorio, enfoque mixto y diseño no experimental. El muestreo se realizó en los meses de febrero a mayo de 2017.

Se caracterizó la generación de residuos sólidos y su composición en dos jornadas utilizando las normas mexicanas Secofin. Se organizó un club de ecología y se aplicó una encuesta debidamente validada con el alfa de Cronbach ($p: 0.723$), que indaga sobre la necesidad del plan de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos para su implementación.

Población:

Es la totalidad de su unidad de análisis (sujeto) o elementos que podemos medir sus atributos. La población conformada por estudiantes (as) del Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro.

Tamaño de la muestra:

Es una parte representativa de la población en estudio, comprendiendo a 150 estudiantes que corresponde al 95% de los educandos de la jornada de la mañana, del Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro.

Estimación de la muestra:

Fórmulas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot N - 1 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

- ✓ $Z = 1.96$ al 95% de confianza
- ✓ $N =$ tamaño de la población
- ✓ $P =$ probabilidad de acierto 0.5
- ✓ $Q =$ probabilidad de rechazo 0.5
- ✓ $e =$ error de estimación---- lo estima el investigador. 1 a 10 en la Unidad de la variable.
- ✓ Luego de obtener n (sumar el 10% de la n obtenida).

Técnica y procedimientos:

Se realizó una observación a la institución y a su entorno para determinar el impacto visual negativo que producen el mal uso de los residuos sólidos en la institución educativa, arrojando así un diagnóstico de gran utilidad a la presente investigación. Se aplicará una jornada de concienciación ambiental sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos y la aplicación de una encuesta a la muestra seleccionada con el fin de recolectar información que detectará el nivel de conocimiento que tienen sobre el manejo de los residuos sólidos, constatando el índice cognitivo sobre el impacto ambiental que genera el mal uso de los residuos sólidos. Para la realización de la encuesta se tuvo en cuenta la población involucrada en el estudio, conformada por estudiantes de la jornada de la mañana de la sede principal de la institución educativa del Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro.

La encuesta

Según Arias (2006): “Se define la encuesta como una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema particular”.

En este tipo de técnica de recolección, el investigador sondea al sujeto la población en estudio en referencia a aspectos relacionados con la investigación sobre características propias del sujeto o acerca de algún tópico en particular.

La entrevista

Según Campoy y Gómez (2009), esta técnica puede definirse como una interacción entre dos sujetos, donde uno de ellos ofrece su punto de vista sobre un tema, mientras el otro recoge e interpreta la información que le es suministrada. De acuerdo con estos autores la entrevista presenta varias características que son:

- Pretende comprender más que explicar.
- No se espera respuestas objetivas verdaderas, sino subjetivamente sinceras.
- El investigador adopta la actitud de oyente interesado. Pero no evalúa las respuestas.
- Se explora uno o dos temas en debate.
- Permite el máximo de flexibilidad en explorar un tema.
- Favorece abordar nuevos temas a medida que salen.

Observación Directa

El proceso de manejo de los residuos sólidos se dio por medio de visitas permanentes a la institución educativa IPT de Bocas del Toro; teniendo presente cómo se desenvuelven los involucrados directos (estudiantes, docentes y comunidad en general) en el manejo de los residuos sólidos que generan y/o producen.

Análisis estadísticos

En este proyecto de investigación, para tabular los datos recopilados, se utilizó Word, Excel y el programa estadístico SPSS, que permite manejar bancos de datos de gran magnitud y también efectuar análisis estadísticos muy complejos.

Otras pruebas estadísticas que utilizaremos son el test de proporciones, y la prueba de chi-cuadrado, T de student.

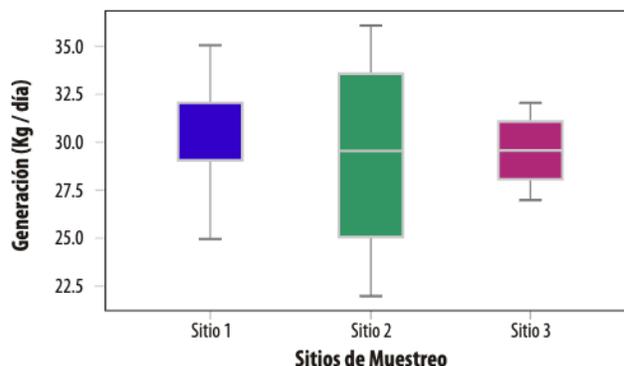
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los siguientes resultados obtenidos en las diferentes encuestas aplicadas para demostrar:

- a) Inexistencia de conocimientos ambientales por los diferentes actores educativos.

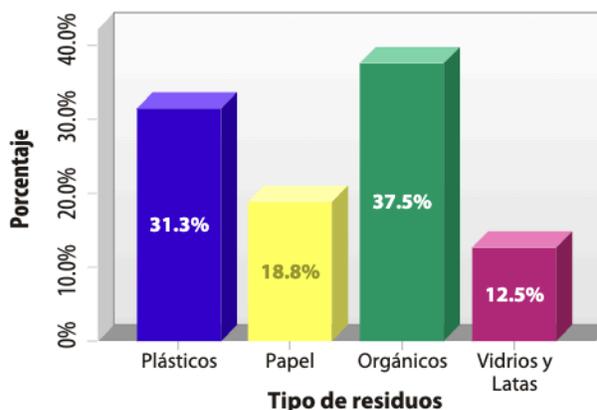
- b) Establecer si están al tanto del manejo de los desechos sólidos.
- c) Determinar cuál es la actitud de la población educativa sobre la clasificación, almacenamiento, y el reciclaje de los desechos sólidos.

Figura 2.
Generación media por sitio de muestreo.



Se registra una generación media de 30 kg/día, en tres sitios de estudio y semanas distintas se mantuvo constante la generación durante las clases. Registrando que los plásticos tienen una media de 1,78 kg/día, el papel con 2,30 kg/día, orgánicos 3,77 kg/día y vidrios y latas con 1,85 kg/día.

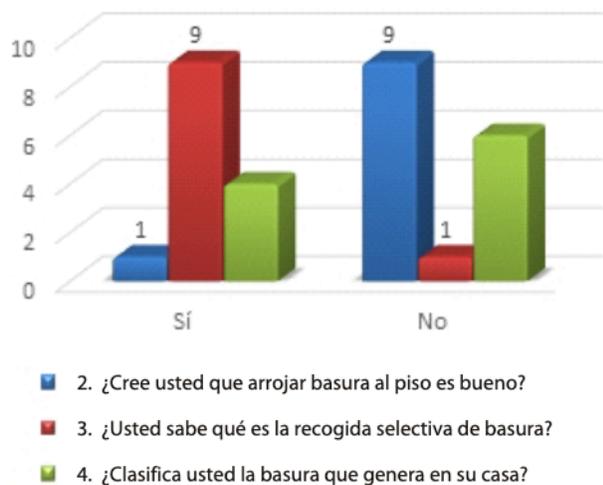
Figura 3.
Composición de residuos sólidos.



De acuerdo con la composición de residuos sólidos se registra que el mayor porcentaje fue para los orgánicos y plásticos. Y en menor medida el papel y vidrios con latas. Esta composición se encuentra dentro de los estándares nacionales de composición de residuos de la cual es evidente que son aprovechables en la clasificación y recolección del plan de gestión ambiental propuesto.

La población de estudiantes y docentes se consideran flotantes debido a que permanecen en los ciclos académicos. De acuerdo con ello el 73% sugiere se implemente a corto plazo el plan de gestión ambiental para la mejora de la disposición de los residuos sólidos.

Figura 4.
Percepción de los encuestados sobre la problemática.



Se registró que el 90% de los encuestados considera de manera positiva los ítems medidos en el instrumento. Nueve de cada diez encuestados están a favor de establecer jornadas de reciclaje en el colegio y se integraron a los grupos ambientales para contribuir con la gestión ambiental del colegio.

El sistema de aprovechamiento de los residuos se hizo mediante clasificación y disposición en el mercado informal de residuos sólidos con la debida responsabilidad social ambiental de la comunidad educativa.

CONCLUSIONES

- Se concienció a los actores educativos sobre la importancia de mantener un ambiente sano y limpio mejorando el manejo de los desechos sólidos en el Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro, a través de la capacitación de los involucrados.
- Incentivar dentro de la institución la reutilización de los recipientes plásticos; como el del cloro, detergentes entre otros que pueden servir para almacenamiento de elementos (que no sean para el consumo humano).
- Incentivar hasta donde se pueda la reutilización del papel de archivo por ambas caras, la comercialización o aprovechamiento de los residuos reciclables generados en la institución.
- Generar registros mensuales de la generación de residuos aprovechables.
- Se trabaja en la creación de un plan de gestión ambiental para la clasificación y disposición final de residuos sólidos en el Instituto Profesional y Técnico de Bocas del Toro.

RECOMENDACIONES

- Poner mayor interés en la problemática de la contaminación ambiental dentro de la unidad educativa.
- Realizar periódicamente campañas de limpieza en los predios del colegio.
- Involucrar a los estudiantes, docentes y padres de familia en talleres sobre Educación ambiental.
- Reciclar los desechos sólidos orgánicos e inorgánicos y gestionar la comercialización de los mismos en empresas recicladoras para obtener beneficios económicos extras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, L. (2004). Manejo de desechos sólidos domiciliarios y hospitalarios. *Revista Tecnología en Marcha*, 14, (2), 37-42.
- Acurio, G; Rossin, A., Teixeria y Zepeda, F. (1997). *Diagnóstico de la situación de los desechos domiciliarios municipales en países de América Latina y el Caribe*. Washington, EUA: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Aguilar, M. (1988) *La basura: manual para el reciclamiento urbano*, México, Editorial Trillas.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE-ANAM. (2009). Informe GEO del estado del Ambiente. Panamá, Novo Arts S. A.
- Bonilla, J. y Núñez, F. (2012). *Manejo Integral de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño*, Sangolqui.
- Bueno R. y Jiménez, R. (2008). Malaria en España: Aspectos entomológicos y perspectivas de futuro. *Rev. Esp. Salud Pública*, 82 (5): 467-479.
- Cárdenas, P; Dextre, T., García V. y Santibáñez, L. (2008). *Escuelas Limpias. Proyecto de gestión ambiental*. Universidad ESAN (Perú).
- Castro, O. y Puerta, M. *Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la corporación universitaria lasallista*. *Revista Lasallista de Investigación*, 1, (1), 2004 pp. 15-21 Corporación Universitaria Lasallista Antioquia, Colombia.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL. (2012). Anuario estadístico de América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas.
- Espinoza, V., González, L. y Guerra P. (2012). Manual de redacción de tesis. Imprenta Universitaria, Panamá.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (1975). *Carta de Belgrado*.
- Programa de América Latina y el Caribe GEO ALC-3. Panamá, Programa de Naciones Unidas del medio ambiente.
- Quintero, Teutli., M. González, M. Jiménez, G. y Ruíz, A. (2002). *Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas*. México.
- Terraza, J. (2009). *Manejo de residuos sólidos: Lineamientos estratégicos del Banco Interamericano de Desarrollo 2009-2013*. New York-EUA, Banco Interamericano de Desarrollo.