

Diseño De Un Sistema De Gestión Integral Para El Manejo De Residuos Sólidos En El Mercado “La Merced”

Brito Hannibal

Docente Investigador Grupo de Investigación Ambiente y Desarrollo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (GIADE),

Robalino Paulina

Docente Investigador Grupo Investigación Médica Facultad de Salud Pública ESPOCH (INNOMED),

Espinoza Mayra

Yaulema Fausto

Docente Facultad de Ciencias ESPOCH,

Freire Patricia

Colaborador Facultad de Ciencias ESPOCH.

Moreno Natalia

Docente Facultad de Ciencias ESPOCH,

Gómez Berlis

Inca Marcela

Docente Investigador Grupo Investigación Médica Facultad de Salud Pública ESPOCH (INNOMED),

doi: 10.19044/esj.2016.v12n11p484 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n11p484](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2016.v12n11p484)

Abstract

An integral management system was designed to handle solid waste from “La Merced” market in the city of Riobamba. For this purpose, a cause-effect relationship was established and an environmental diagnosis (base line) was made to know where the problem arose due to the mishandling of the solid waste. A random sampling was applied, which allowed it to know how many sample should be studied. The information was gathered in a seven day sampling period, March 16 -22 of 2015. The identification, characterization and quantification of the solid waste along with the identification of negative environmental impacts were carried out in order to pose alternative proposals for the integral management of the solid waste generated at this market. The results obtained showed an impact of moderate level (55%) with a mean of 550,38 kg/day. Profitable organic material was identified (85% plastic, 7% paper, 1% cardboard and 2% of other residuals).

The calculated per capita production (PCP) was 0,18 kg/inhabitant/day. It is concluded that with the implementation of this research some of the environmental problems caused by the mishandling of the waste will diminish. It is recommended that the “Manual of Integral Management of Solid Waste” be implemented in “la Merced” market, which will contribute to pose solutions that help to improve the quality of life of the population, promoting an ecologically proper management of the waste, from its generation to its final disposal.

Keywords: SOLID WASTE, LA MERCED MARKET, CANTÓN RIOBAMBA

Resumen

Se diseñó un Sistema de Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos en el Mercado “La Merced” de la ciudad de Riobamba. Para lo cual se estableció la relación causa-efecto, realizando un diagnóstico ambiental (Línea base) para conocer donde se originó el problema ocasionado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, se aplicó un muestreo aleatorio simple que permitió conocer cuantas muestras se debió estudiar. La información se adquirió en siete días de muestreo, del 16 al 22 de marzo del 2015, donde se realizó la identificación, caracterización, cuantificación de los residuos sólidos, y la identificación de impactos ambientales negativos, para plantear propuestas de alternativas para la Gestión Integral de los residuos sólidos generados en este Mercado. Los resultados obtenidos mostraron un impacto de nivel moderado del 55 %, con un promedio de residuos sólidos de 550,38 Kg/día, se pudo identificar, material orgánico aprovechable con el 85%, plástico 7%, papel 5%, cartón 1% y otros residuos el 2%. La Producción Per Cápita (PPC) calculada fue de 0,18 Kg/hab/día. Se concluye que con la implementación de esta investigación disminuirá algunos de los problemas ambientales que ocasionan el manejo indecudo de los residuos. Se recomienda que en el Mercado “La Merced” se implemente el Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual contribuirá a plantear soluciones que ayuden a mejorar la calidad de vida de la población, promoviendo un manejo ecológicamente apropiado de los residuos desde su generación hasta su disposición final.

Palabras Claves: RESIDUOS SÓLIDOS, MERCADO LA MERCED, CANTÓN RIOBAMBA

Introducción

El problema ambiental generado por el aumento de los residuos sólidos se debe principalmente a la falta de educación y una gran

responsabilidad ambiental para realizar la separación en la fuente y darle el aprovechamiento adecuado nuevamente como materia prima para la elaboración de nuevos productos.

El Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS) ayuda eficazmente a la conservación de los recursos naturales. Los residuos sólidos han provocado impactos ambientales negativos importantes debido al manejo inadecuado de dichos residuos, en especial al consumismo a causa del crecimiento poblacional, a los procesos y transformaciones en área industrial.

En la actualidad se ha buscado la forma de dar solución inmediata a este grave problema, con la implementación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), donde incluye una serie de procesos que va desde la separación diferenciada en la fuente (orgánico, reciclaje, etc.) hasta la disposición final de todos aquellos residuos que no se pueden reciclar.

En base a la separación en la fuente de los residuos sólidos se ha podido dar varios usos que benefician a la colectividad, como el reciclaje que después de una transformación estos residuos sólidos orgánicos nuevamente se conviertan en materia prima. Existen muchas técnicas importantes para aprovechar estos residuos, como son: compostaje, biofertilizante, acondicionadores de suelo, generación de gas, lombricultura.

Se puede decir que una de las técnicas más utilizadas en el País es el compostaje, que trata de la descomposición de los residuos orgánicos por intervención de diferentes microorganismos, tomando en cuenta el tiempo de degradación completa, una vez culminado este proceso son incorporadas al suelo, en especial a plantas, obteniendo grandes beneficios ambientales, económicos, sociales y principalmente de salubridad; esta técnica es la más adecuada, por lo que, admite tratar cantidades bastante considerables en el caso de generación de residuos sólidos urbanos.

La gestión Integral de Residuos Sólidos intervienen varios aspectos importantes como son: un enfoque a gestión y participación, Manejo de Residuos Sólidos y cómo está vinculado directamente con la salud, bienestar, economía y principalmente el ambiente.

Mediante la Gestión Integral de los Residuos Sólidos se procura generar cabida Municipal e Institucional y de esta manera levantar soluciones razonables en lo que respecta al Manejo de los Residuos Sólidos, considerando el impacto negativo que generan sobre la salud, lo económico, social, político y cultural. La Gestión involucra todo lo referente a: movilización de recursos, formación de Talento Humano, decisiones establecidas en el manejo pertinente y seguro de la información, alcance y valoración de actividades y su proyección futura de las gestiones institucionales.

Por todo lo mencionado, es importante aprender sobre el manejo y aprovechamiento adecuado de los residuos que generamos en nuestro diario vivir, dejar de ver a estos residuos como lo percibimos y tratar de ver como residuos que son útiles para ser convertidos en otro bien, a esto agregado un valor económico; específicamente los residuos sólidos. (Villamizar, 2005, pág. 4)

La Municipalidad de Riobamba, específicamente La Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene no es ajena al problema ambiental que causa el manejo inadecuado de los residuos sólidos que son generados a diario en el mercado La Merced, en especial los días de mayor comercialización de productos, la cual existe una mayor generación de residuos sólidos orgánicos (productos agrícolas), la cual no se le da un tratamiento adecuado desde su generación hasta su disposición final; provocando así contaminación al ambiente.

Finalmente por medio de las capacitaciones se conseguirá que todo el personal que conforma el mercado La Merced obtenga conocimientos básicos sobre la clasificación de los residuos sólidos para que sean colocados en el adecuado y facilite su pertinente a aprovechamiento. De ese modo reducirá la cantidad en que se generan los residuos en es te mercado y mediante su tratamiento y aprovechamiento contribuir al desarrollo sustentable. (Sánchez., et al. 2004 págs. 11-12)

La implementación de este trabajo de investigación contribuirá a disminuir algunos de los problemas ambientales que ocasiona la basura, contribuirá también a mejorar la salubridad de la población evitando enfermedades que afecten a la salud humana; ya que la ciudadanía tiene derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que nos garantice un desarrollo sustentable y a conservar el ambiente.

Siendo el objetivo general

Realizar el Diseño de un Sistema de Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos en el Mercado “La Merced” de la ciudad de Riobamba.

Y los objetivos específicos

- ✓ Efectuar el diagnóstico ambiental, mediante el levantamiento de la línea base.
- ✓ Caracterizar los residuos sólidos generados en el Mercado la Merced.
- ✓ Determinar la producción Per cápita de los residuos generados.
- ✓ Evaluar los impactos ambientales significativos asociados al manejo inadecuado de residuos sólidos.
- ✓ Establecer las estrategias que contribuyan al mejor Manejo de los Residuos Sólidos.

- ✓ Elaborar un manual de Sistema Gestión Integral para el Manejo de Residuos Sólidos.

Área de estudio para el diseño de gestión de manejo integral de residuos sólidos

El mercado Mariano Borja “La Merced”, está ubicado en el centro histórico de la ciudad de Riobamba en lo que constituía la Plaza pública La Merced, en las calles Guayaquil entre Calle Eugenio Espejo, y Calle Cristóbal Colón, Parroquia Lizarzaburu, con un área de 2364.8 m², frente a la Iglesia de la Virgen de la Merced, considerando hasta el pasaje o callejón, mercado que cuenta con 6 entradas, mismas que permiten el acceso tanto a la planta alta y baja.



MAPA 1 Ubicación Mercado La Merced

Metodología

Muestreo

El plan de muestreo es la metodología que se utilizó para seleccionar la muestra de la población del Mercado La Merced, los procedimientos de evaluación pueden ser algoritmos o fórmulas que se usan para así conseguir estimaciones de valores de poblacionales y su confiabilidad a partir de datos muestrales.

El método de muestreo utilizado para la estimación de la Producción Per Cápita y caracterización es el muestreo aleatorio simple ya que todas las

muestras poseen la misma probabilidad de que sean seleccionadas, y las unidades que se obtienen en el transcurso de todo el muestreo se devuelven a la población.

Desarrollo de la Metodología

Caracterización física de los residuos sólidos.

Se efectuó la búsqueda de información bibliográfica disponible acerca del tema y zona de estudio, información necesaria para realizar de manera eficiente la visita in-situ.

Se aplicó encuestas a todo el personal que labora en el mercado La Merced, la cual tenían por finalidad obtener información básica sobre el Manejo actual de los residuos sólidos, el nivel de conocimiento que poseen sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos. Las encuestas se escogieron al azar y fueron aplicadas a comerciantes, personal de limpieza y administración.

Matriz de Leopold

Se entrevistó a las autoridades municipales responsables del manejo de los residuos sólidos, (Director del departamento de Higiene, Salubridad y Ambiente. Administrador del mercado La Merced), tuvo como finalidad conocer las condiciones actuales del servicio de recolección de residuos.

Se determinó la composición física en porcentaje de los residuos sólidos, por medio de separación y realizando una clasificación de los desechos más comunes como son: orgánico, plástico, papel, cartón y otros. Estos componentes se clasificaron en recipientes que fueron anticipadamente pesados, seguidamente se calculó el porcentaje de cada uno de los componentes en base al peso total de los residuos sólidos generados en el día.

Para realizar el Estudio de Impacto Ambiental, se empezó con lo referente al levantamiento de línea base, para la identificación descripción y valoración de manera adecuada o apropiada los efectos notables predecibles que causa la generación de residuos sólidos en el mercado Mariano Borja “La Merced”. Para realizar la identificación de los impactos ambientales, se fundamentó en la toda la información recogida que se lo hizo en las visitas in situ, información que fue facilitada por el GADMR, se efectuó la matriz de Leopold en la que incluye factores e impactos ambientales provocados por la realización de diferentes actividades o proyectos.

La valoración de los impactos ambientales se realizó con una escala de cuatro componentes, cada componente con su color respectivo lo cual indica su valoración, se muestra a continuación:

Tabla 1: Valoración de Impactos Ambientales

VALORACIÓN			
No.	ÍTEM	RANGO	COLOR
1	COMPATIBLE	< 25	
2	MODERADO	26 - 50	
3	SEVERO	51 - 75	
4	CRÍTICO	> 75	

Producción Per Cápita

Para calcular la Estimación teórica de la Producción Per Cápita (PPC) del Mercado La Merced; se aplicó la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{\text{Kg recolectados de RS}}{\# \text{ de habitantes} * \text{Día}}$$

$$PPC = \frac{\text{Promedio del peso semanal de RS generados (Kg)}}{\text{Promedio de habitantes a la semana} * \text{Día}}$$

Para determinar la PPC, se aplica los siguientes pasos:

- ✓ Conocer el total de los residuos sólidos recolectados por día de muestreo.
- ✓ Conocer el peso total de los residuos sólidos con todos los pesos diarios obtenidos en el ciclo de 8 días.
- ✓ Conocer el número de personas que han intervenido en el muestreo.
- ✓ Dividir el peso total de los residuos sólidos generados al día para el número total de habitantes, de esa manera obtener la PPC diaria de los locales muestreados en (Kg/hab/día).

Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos (MGIRS)

Para el desarrollo del Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos en el mercado “La Merced”, se trabajó con los datos obtenidos durante toda la investigación, se desarrolló las actividades, tomando en cuenta la situación actual del mercado para poder proponer medidas correctoras de acuerdo a las necesidades que se presenta.

Los procedimientos incluyen: objeto, alcance, responsabilidad, referencias, descripción, actividades del procedimiento, recomendaciones y anexos. Los procedimientos son:

Procedimiento de Educación Ambiental, Procedimiento de Fortalecimiento del GADMR, Procedimiento de reducción de la generación en el origen y consumo, Procedimiento de reciclaje y valoración, Procedimiento de aprovechamiento de Residuos Orgánicos, Procedimiento de inclusión social y económica de los minadores

Resultados y discusión

Resultado de muestreo

El resultado del muestreo detallado del Mercado La Merced, obtenido a diario durante 8 días, se puede observar en la tabla 1.

Tabla 2: Muestreo de Residuos Sólidos en un periodo de 8 días

N°	FECHA	DÍA	PESO TOTAL (Kg)
1	16-03-2015	Lunes	400,02
2	17-03-2015	Martes	574,41
3	18-03-2015	Miércoles	490,31
4	19-03-2015	Jueves	435,62
5	20-03-2015	Viernes	602,48
6	21-03-2015	Sábado	880,08
7	22-03-2015	Domingo	469,74
8	Total		3852,66
9	Promedio +/- DS		550,38 +/- DS

La selección de horario y la forma de muestrear se cumplió principalmente a que la generación de los residuos sólidos en el mercado “La Merced” es muy dinámica y no existe ningún control o separación de los residuos; además de ello la naturaleza de los residuos que se genera es de fácil descomposición

El peso total de residuos sólidos generados en el mercado La Merced en un ciclo de 8 días, es de 3852,66 Kg, con un promedio diario de 550,38 kg/día, pudiendo evidenciar que la mayoría de estos residuos son de tipo orgánico, siendo los días de mayor comercialización viernes y sábado, ya que en estos días hay mayor asistencia de personas que consumen comida tradicional principalmente.

De acuerdo a (Buenrostro et al., 1999) La determinación del peso en el sitio dio un promedio de 760 Kg de residuos sólidos por m³, valor similar al valor obtenido en el mercado La Merced; Siendo la materia orgánica de origen agrícola ocupando el primer lugar, seguido por el papel y cartón. El total de residuos orgánicos que se obtuvieron tanto en el mercado “La Merced” como en los mercados de Morelia, resultan óptimos para procesos de compostaje y los demás residuos como papel, plástico y Cartón (PAPLACA), para ser reutilizados con la fabricación de nuevos productos.

Resultado de los tipos de Residuos muestreado en una semana

Tabla 3. Tipos de Residuos

N°	PESO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS		
	Tipo de Residuo	Peso Total	% RS
1	Materia Orgánica	3273,43	85
2	Plástico	287,12	7
3	Papel	173,29	5
4	Cartón	49,24	1
5	Otros	69,59	2
6	Peso Total	3852,67	100

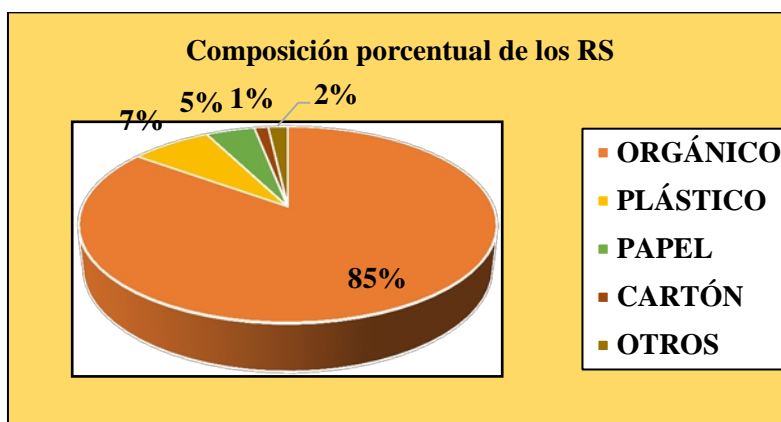


Gráfico 1: Porcentaje de los tipos de Residuos Sólidos

El muestreo realizado dio como resultado varios tipos de residuos sólidos (Material orgánico con el 85%, plástico 7%, papel 5%, cartón 1% y otros el 2%); siendo los residuos que en mayor cantidad generan en el Mercado “La Merced” correspondiente a residuos de tipo orgánico, esto se debe a que, la mayoría de locales corresponde a venta de comida, legumbres, cárnicos, frutas; otra particularidad es, que todos estos productos para su comercialización deben estar en buen estado (sin deterioro), esto hace que los vendedores tengan que deshacerse de algunos productos en corto tiempo (lechugas, col, naranjas, mariscos, etc).

Se ha hecho una comparación de acuerdo al autor (Castillo, 2014) de residuos sólidos generados en plazas de mercado de Bogotá en el año 2014 y se ha comprobado que las cantidades de residuo generados son similares, dado el 88,5% de material orgánico biodegradable que son aptos para ser sometidos a un proceso de compostaje, papel con el 4,9% y plástico con el 2,4%, semejantes al que se genera en el mercado “La Merced” siendo materiales totalmente reciclables, Los residuos orgánicos poseen las mismas características físicas y químicas que son óptimas para su degradación, tienen alta posibilidad a ser tratadas por sistemas biológicos digestión anaerobia y compostaje (Cardona C et al., 2004).

La composición de los residuos sólidos urbanos es uno de los principales aspectos a considerar la posibilidad técnica, social, económica y ambiental para poder diseñar un programa de separación de residuos en la fuente, recolección selectiva y entrega a los minadores que realizan la actividad del reciclaje.

Resultado de la Producción Per Cápita

$$\text{PPC} = \frac{\text{Ecuación 1. } 550,38 \text{ kg}}{(2994 \text{ hab})(\text{ día})} = \frac{0,18 \text{ kg}}{\text{hab}*\text{día}}$$

El valor obtenido de PPC promedio en el mercado La Merced es de 0,18 Kg/hab/día, este valor es bajo debido, a la variación de visitantes y la generación de los residuos sólidos que se producen en una semana. Este resultado obtenido de PPC es bajo, en relación a la información recogida de diferentes fuentes y principalmente de la OPS permite indicar que la producción de desechos sólidos de domicilios en Riobamba es de 0,64 kg/hab/día. Estos desechos incrementarían de 25 a 40% si se los agregaría residuos ya sea de comercio, instituciones, mercados, barridos, industrias, siendo la generación de 0,8 a 0,9 kg/hab/día, la cual indica una generación de Residuos domiciliarios de 0,58kg/hab/día, comercial e institucional de 0,45kg/hab/día. Siendo el total de residuos sólidos Municipales generados un valor de 1,0kg/hab/día.

De acuerdo al Diagnóstico De La Situación Del Manejo De Residuos Sólidos Municipales En América Latina Y El Caribe ciudades intermedias y pequeñas de menos de 500.000 habitantes como es el caso de Riobamba con 225,741 habitantes, el promedio es de 0,55 kg./hab/día. Con la generación promedio de 0,92 kg./hab/día, en ALC está produciendo 330.000 toneladas diarias de residuos sólidos municipales.

Se ha comprobado que la generación de los residuos depende de las condiciones socioeconómicas y de los estándares de consumo urbano, la cual influye directamente en la generación de dichos residuos, siendo los sectores con mayores ingresos los que generan mayor Producción Per Cápita de residuos (Orccosupa, 2002).

Resultado de la Matriz de Leopold.

Al realizar la matriz de Leopold se obtuvo un total de 22 impactos ambientales, de las cuales se localizaron dos impactos positivos y 20 impactos negativos, determinando con claridad que presenta un mayor impacto en el factor suelo en residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, siendo los residuos orgánicos los que se generan en mayor cantidad y en el factor socioeconómico salubridad e higiene, causando malos olores, la presencia de insectos y roedores, en cuanto al flujo vehicular ocasiona

contaminación por el ruido y los gases que generan los autos, presentando un impacto severo que corresponde a un valor del 18%. (Lopez, 2009). La valoración de los impactos ambientales se realizó con una escala de cuatro componentes, cada componente con su color respectivo, se muestra a continuación:

Tabla 4: Resumen de Evaluación de Impactos

Resultado de Impactos Ambientales			
No.	ÍTEM	SUMA	COLOR
1	MODERADO	12	
2	COMPATIBLE	6	
3	SEVERO	4	
4	CRÍTICO	0	

Conclusion y recomendaciones

Conclusion

Este trabajo culminó con el diseño de un proyecto de Gestión Integral de residuos sólidos para el Mercado “La Merced”, el mismo que consta de lineamientos y procedimientos para aplicar estrategias de aprovechamiento (reciclaje, compost) de los residuos sólidos generados en el Mercado “La Merced”, lo cual ayudará a mitigar los impactos ambientales negativos y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

✓ Se tipificó los residuos sólidos generados en el Mercado en cinco grupos según la cantidad generada; el material orgánico con el 85%, que incluyen todos aquellos residuos que pueden ser transformados a compost orgánico, seguido el plástico con el 7%, papel 5%, cartón 1%, que en su mayoría son reciclados y otros 2% que incluye madera, aluminio y vidrio.

✓ Se determinó en base a estudio de campo realizado una Producción Per Cápita para el Mercado “La Merced” de 0,18 Kg/hab/día; resultado que genera una producción promedio diaria de residuos sólidos actualmente.

✓ Se detectó 22 impactos ambientales, el impacto global del proyecto es moderado con el 55%, siendo las principales afectaciones que ocasiona el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el mercado, la generación de malos olores, efectos en la salud, modificaciones en el paisaje, generación de vectores.

✓ Se estableció estrategias económicas como el reciclaje y la elaboración de compost a partir de los residuos orgánicos.

✓ Se elaboró el Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual consiste en seis procedimientos. Estos procedimientos ayudarán a minimizar los problemas causados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el mercado “La Merced” y evitar afectaciones al ambiente.

Recomendaciones

Aplicar un Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Mercado “La Merced” que incluya varias acciones y prácticas administrativas de los residuos, que se complementen y permitan manejar con eficacia y seguridad la generación de los residuos sólidos, para que el impacto negativo que produce estos residuos sea mínimo sobre la salud humana y el ambiente.

A continuación se determinan las recomendaciones más relevantes:

- ✓ Para obtener buenos resultados sobre el Manejo adecuado de los Residuos Sólidos se recomienda realizar capacitaciones permanentes a todo el personal que conforma el Mercado La Merced.
- ✓ Implementar el Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, llegando a un acuerdo entre la Dirección Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene del GADM Riobamba, la Administración del Mercado La Merced.
- ✓ Hacer que se cumplan las ordenanzas municipales, las expuestas con anterioridad (Marco Legal), ya que esto ayudará para la aplicación del Diseño de Gestión Integral para el Manejo de los Residuos Sólidos.
- ✓ Según los datos que se ha obtenido durante el estudio del trabajo de investigación, indica que la implementación del Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos que se ha propuesto es importante para la disminución de la contaminación.
- ✓ Realizar un seguimiento y monitoreo pertinente a todas las etapas de los diferentes programas propuestos.
- ✓ Para realizar compostaje con los RSO del mercado La Merced, se debe partir de materia orgánica libre de material no degradable, se recomienda una recolección selectiva de estos residuos.

Agradecimiento

Se agradece al Prometeo Dr. Hugo Cerda PhD por su colaboración en la redacción de este artículo científico.

Referencias:

Klinger, R. A., Olaya, J., Marmolejo, L., & Madera, C. (2009). *Plan de muestreo para la cuantificación de residuos sólidos residenciales generados en las zonas urbanas de ciudades de tamaño intermedio*. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, (48), 76-86.

Lopez, N. (2009) *Propuesta De Un Programa Para El Manejo De Los Residuos Sólidos En La Plaza De Mercado De Cerete – Cordoba*. (Tesis Postgrado) Universidad Pontificia Javeriana. Maestría en Gestión Ambiental. Colombia. [En línea]. [Consulta: 13 septiembre del 2015]. Pp 71,75. Disponible en:

<http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>.

- Runfola, J., & Gallardo, A. (2009). *Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas*. In *II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos*. Barranquilla, Colombia (Vol. 24).
- Puerta Echeverri, S. M. (2012). *Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelos*.
- ISO 14726 *Ships and marine technology -- Identification colours for the content of piping systems*. Ginebra. 2008.
- Guía Colombiana GTC 24. *Gestión Ambiental. Residuos Sólidos, guía para la separación en la fuente*. ICONTEC. Bogotá. 2009.
- MADRID, V. *Plan de manejo integral de residuos sólidos del Mercado Central del cantón Esmeraldas*. Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Facultad de Ciencias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. TESIS. 2011. Pp. 178.
- ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE ESMERALDAS. *Ordenanza municipal que regula el barrido, recolección, transporte, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos domésticos, comerciales, industriales y biológicos del Cantón Esmeraldas*. 2008.
- SEMPERTEGUI, J. *Determinación de la producción de residuos sólidos domésticos y sus principales componentes en Riobamba*. Ingeniero en Biotecnología Ambiental. Facultad de Ciencias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. TESIS. 2008. Pp. 75.
- Alvear, J. (12 de Junio de 2010). *Manejo de Residuos Sólidos Domiciliarios*. (D. Albán, Entrevistador).
- Presidencia del Ecuador. (2008). *Ministerio del Medio Ambiente de Ecuador*. Recuperado el 23 de Julio de 2010, de Normativa Legal: www.ambiente.gob.ec
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (17 de Junio de 2008). *Residuos Sólidos Urbanos: Riesgos Laborales en Plantas de Compostaje (II)*. Recuperado el 16 de Mayo de 2010, de www.insht.es
- Programa Competitividad y Medio Ambiente. (01 de Octubre de 2008). *Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Recuperado el 13 de Mayo de 2010: www.gtz.de/dokumente.es
- COLOMER, F., IZQUIERDO, A. *Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos*. DF – México. LIMUSA. 2007. Pp. 91-117.
- LACAYO, A. *Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el Municipio de Diriamba*. Tesis Ing. en Calidad Ambiental. Universidad Centroamericana. Facultad de Ciencia. 2009. Pp. 10-30.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. *Guías para la gestión integral de los residuos*. 2009. Pp. 11-150.

NTE INEN 2266:2013 Segunda revisión. *Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos. Requisitos*. Disponible en:

<http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/INEN+2266-2+Etiquetado%2C%20transporte+peligrosos.pdf/b4db1b8b-ffdd-4a84-a60d-4818788a06e3?version=1.0>

NTE INEN 2841:2014-03. *Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos*. Disponible en:

<http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/2841.pdf>

NTE INEN-ISO 3864-1:2013. *Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Requisitos*. Disponible en:

<http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/NTE-INEN-ISO-3864.pdf>

Acuerdo Ministerial 026. *Procedimiento de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo a licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos*. Ministerio del Ambiente. Disponible en:

http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/AM+026++registro+generadores+desechos+peligrosos_gesti%C3%B3n+y+transporte.pdf/b4c082ef-3816-46d5-83fd-8867aa297352

Acuerdo Ministerial 061, *Reforma al Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente*. Disponible en:

<http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108>

Acuerdo Ministerial 142. *Listado de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales*. Disponible en:

<http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/AM+142+Listado+nacional+de+sustancias+peligrosas.pdf/ecd7b6e9-37f5-4d9a-a4bb-e53015fe7d9f>