

Recibido: 25 / 11 / 2007, aceptado en versión final: 19 / 12 / 2007

Valorización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

VALORIZATION OF THE SOLID WASTES IN THE SAN MARCOS UNIVERSITY CITY

Godelia Canchari Silverio^{1*}, Oswaldo Ortiz Sanchez*

RESUMEN

La Universidad Nacional Mayor de San Marcos tiene 20 facultades y 59 escuelas profesionales, con una población que supera un número aproximado de 12 000 personas que pasan un promedio de 6 horas al día en los ambientes de la Ciudad Universitaria, En cada escuela por lo general hay una cafetería que usan los estudiantes, docentes y el personal administrativo, todas estas personas generan residuos sólidos.

Uno de los problemas ambientales más serios de la sociedad actual es, sin duda, el de la generación y manejo de los residuos sólidos. La gran producción de basuras domésticas, restos de mobiliario, escombros y desmontes de los jardines obliga a establecer servicios especiales de recogida y almacenamiento de los desperdicios. Sin embargo, muchos de estos residuos se siguen vertiendo al río y a sus riberas, se acumulan en vertederos clandestinos y producen un serio impacto sobre el paisaje, la flora y la fauna del lugar.

Lo que se pretende realizar con este estudio es verificar si las expectativas de recuperación económica de los residuos sólidos es apreciable, para luego realizar una gestión de los residuos sólidos como lo tienen otras instituciones educativas particulares e implementar el mismo en nuestra universidad y llegar a ser una institución enmarcada dentro del decenio de la educación para el desarrollo sostenible, manteniendo así los ambientes limpios y saludables, así como también lograr la participación de toda la comunidad de San Marcos, que conforma nuestra cuatricentaria universidad decana de América.

Palabras claves: Residuos sólidos, valorización económica de residuos sólidos

ABSTRACT

The University Campus of the San Marcos Major National University with 20 faculties and 59 vocational schools holds above 12,000 students spending an average of 6 hours per day in the University Campus. Each school has a cafeteria for students, professors and clerical staff. All these persons generate solid residues.

One of the most serious environmental problems of the current society is, undoubtedly, the managing of the solid residues generated. The large generation of domestic garbage, discarded furniture, rubbles and garden fellings makes necessary special withdrawal and storage services. Nevertheless, many of these residues continue being spilt on the river basin and banks. Garbage is also accumulated in clandestine dumps. This action creates a serious negative impact on landscape, flora and local fauna.

This study tries to find the possible economic recovery of the solid residues and if so, to initiate a solid residue management entity at our university in the same way as other private educational institutions have worked at. The objective is to frame our institution inside the decade of the education with a sustainable development of clean and healthy environment. We will also be achieving the participation of the whole community of San Marcos University the oldest of all universities in America.

Key words: solid wastes, economical recovery of the solid residues.

1 *Docentes de la EAP de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos
E-mail: gcancharis@unmsm.edu.pe

I. INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos siempre se da en lugares poblados, la cantidad de estos varía en función de los factores culturales, asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. En la década de los 60, la generación de residuos domiciliarios alcanzaba los 0,2 a 0,5 Kg/habitante/día; hoy en cambio, esta cifra se sitúa entre los 0,8 y 1,4 Kg/habitante/día. (Marcel Szanto, 1996).

La Ciudad Universitaria de la UNMSM cuenta con una población aproximada de 12 000 personas, que pasan un promedio de 6 horas al día en esos ambientes, hay 20 cafeterías que usan los estudiantes, docentes y el personal administrativo. Todos generan residuos sólidos.

Asimismo, en la ciudad universitaria hay un comedor, al cual acuden alumnos, docentes y personal administrativo que generan residuos orgánicos; por lo general en cada escuela hay un servicio de fotocopiadoras que también genera residuos inorgánicos.

Los residuos sólidos inorgánicos están compuestos en su mayoría por papeles, cartones, botellas de plástico, envases tertrapack, vidrios, fluorescentes quemados, cartuchos de tintas, etc.

Los residuos sólidos orgánicos se componen, por lo general, de residuos de los jardines y sobras de los alimentos del comedor y las cafeterías.

La generación de los residuos sólidos siempre se da en lugares poblados, la cantidad de estos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente adecuada.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:

Gestión negativa:

- Enfermedades provocadas por vectores sanitarios.
- Contaminación de aguas: La disposición no apropiada de residuos puede provocar la contaminación de los cursos superficiales y subterráneos de agua.
- Contaminación atmosférica: El material particulado, el ruido y el olor representan las principales causas de contaminación atmosférica

- Contaminación de suelos.
- Problemas paisajísticos y riesgo: La acumulación en lugares no aptos de residuos trae consigo un impacto paisajístico negativo, además de tener en algunos casos asociados un importante riesgo ambiental, pudiéndose producir accidentes, tales como explosiones o derrumbes (Field, Barry C. 1995).
- Salud mental: Existen estudios que confirman el deterioro anímico y mental de las personas directamente afectadas.

Gestión positiva:

- Conservación de recursos: El manejo apropiado de las materias primas.
- Reciclaje: Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos, a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente (Duston, Thomas E. 1993).
- Recuperación de áreas: Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada es la de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento (López, Jaime; 1975).

Justificación

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 integral.

Una adecuada gestión de los residuos sólidos nos permitirá, además, ingresos económicos (aproximadamente, \$100 000 al año). Además lo más importante será lograr la concienciación de los miembros de la universidad de contar con un centro de estudios limpio y saludable y ser partícipes de este cambio dentro del marco del decenio de la educación (2005-2014) para el desarrollo sostenible declarado por las Naciones Unidas (RS 57-254 Unesco- Quito).

II. ANTECEDENTES DEL PROCESO

Hipótesis

Los residuos sólidos de la Ciudad Universitaria de la UNMSM tienen un valor económico que pueden cubrir el 10% de los gastos para su mantenimiento.

Objetivos

Determinar si los residuos sólidos de la Ciudad Universitaria de la UNMSM tienen un valor económico.

Metas

Valorizar los residuos sólidos (tanto orgánicos como inorgánicos) de la Ciudad Universitaria en todas las facultades y escuelas profesionales (20 facultades y 59 escuelas profesionales).

Valorizar los residuos inorgánicos: papeles, cartones y plásticos en las diferentes escuelas profesionales.

Valorizar los residuos sólidos orgánicos del comedor universitario, de las cafeterías y kioscos de la Ciudad Universitaria.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Metodología

El estudio se desarrolló en las instalaciones de la Ciudad Universitaria de la UNMSM con visitas a las facultades de Psicología, Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica para obtener las muestras necesarias.

Las diferentes etapas de este trabajo fueron las siguientes:

- 1.º Etapa: Se inició el trabajo con la búsqueda bibliográfica acerca de los métodos de valorización económica de los residuos sólidos en general.
- 2.º Etapa: En el siguiente paso se realizó el muestreo en las facultades de Psicología, en la parte posterior de la EAPIM y al frente del estadio de la Ciudad Universitaria (fotos del 1 al 8).
- 3.º Etapa: La toma de muestras de los residuos en las diferentes facultades se llevó a cabo una vez cada mes, para realizar la verificación de los residuos sólidos generados se realizó sólo en los ambientes de la EAPIM.
- 4.º Etapa: Usando el software SPSS-13 realizamos los cálculos y la inferencia estadística de los datos, para obtener una medida cuantitativa de los resultados.

Materiales:

- Guantes y mascarillas descartables.
- Balanzas.
- Guardapolvos.
- Tachos de diferentes colores.
- Bolsas de polietileno.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es bastante difícil cuantificar y valorizar los residuos sólidos dentro de la ciudad universitaria, debido a que ingresan personas ajenas a la institución y realizan la segregación de estos residuos (foto 10) en los botaderos o lugares donde se acumulan para su posterior recojo por los camiones recolectores de los residuos sólidos.

Por tal motivo se hizo el seguimiento sólo en las instalaciones de la EAPIM, y con estos datos obtenidos realizamos el análisis y el procesamiento de los datos, usando el programa estadístico SPSS 13, con lo que llegamos a los siguientes resultados:

Muestra de residuos SÓLIDOS 20 KG

RESIDUOS	PAPEL	PLÁSTICO	ORGÁNICO
ABR-JUN	7	8	5
JUL-SET	8	6	6
OCT-DIC	7	7	6

PORCENTAJE DE MUESTRA

RESIDUOS	PAPEL	PLASTICO	ORGANICO
ABR-JUN	35	40	25
JUL-SET	40	30	30
OCT-DIC	35	35	30

De los valores que se han trabajado en esta etapa se puede observar que el 70% de los residuos sólidos son papel y plástico que se pueden separar en el origen para luego obtener un beneficio económico.

V. CONCLUSIONES

Se debe realizar la segregación en el origen, es decir, en las oficinas (foto 9), fotocopiadoras laboratorios, etc., de tal manera que se pueda cuantificar cada cierto tiempo, luego es necesario contar con el apoyo de las autoridades, personal administrativo y concesionarios de kioscos, y cafeterías para tener una valorización real de los residuos sólidos.

VI. APLICACIONES PRÁCTICAS Y TENDENCIAS FUTURAS

Como la Ciudad Universitaria es una institución educativa, las características de los residuos sólidos son, aproximadamente, un 60% de papeles y cartones, 20% de plásticos y vidrios y 20% de residuos orgánicos.

Si suponemos que en cada escuela hay una población promedio de 200 personas y asumimos una generación mínima de residuos sólidos per cápita de 0,2 Kg/persona/día, estaríamos generando 2400 Kg de residuos sólidos por día y si tomamos en cuenta sólo 5 días laborables y en dos semestres lectivos al año, estaríamos generando, aproximadamente, 432 000 Kg de residuos sólidos al año, como valores referenciales los recicladores pagan desde 0,8-1,0 sol por Kg de papel o plástico, dependiendo de la temporada. Luego estos residuos sólidos pueden ser valorizados económicamente y se lograría obtener mediante una

adecuada gestión de segregación y venta de estos residuos un promedio de 350 000 nuevos soles anuales (aprox. 100 000 dólares anuales).

Luego de determinarse el valor económico se desarrollará un sistema de gestión de los residuos sólidos para tener una universidad pionera en la gestión de estos y así poder lograr un desarrollo sostenible, a partir de estos recursos, para generar ingresos económicos a nuestra universidad, y mantener una Ciudad Universitaria. limpia y saludable, a la vanguardia de otras universidades del mundo.



Foto 1: Residuos sólidos de carpetas de madera y hierro en la EAPIM.



Foto 4: Residuos sólidos de computadoras, teclados e impresoras obsoletas.



Foto 2: Segregación y almacenamiento de los residuos de papeles que se hicieron en la EAPIM.



Foto 5: Residuos sólidos de material de hierro y bronce cuando se cambiaron los sanitarios de la EAPIM.



Foto 3: Almacenamiento de los equipos que perdieron vigencia y son obsoletos, obsérvese que ocupan espacios que se necesitan en la EAPIM.



Foto 6: Residuos sólidos de plástico y de metal hierro y bronce.



Foto 7: Espacios y contenedores donde se recopilan los residuos sólidos sin una correcta separación dentro de la ciudad universitaria de la UNMSM.



Foto 8: Envases de plástico para la segregación de residuos sólidos en la Facultad de Psicología.



Foto 9: Segregación de residuos sólidos en el lugar de origen por el personal administrativo de la EAP de Ingeniería de Minas.



Foto 10: En estos contenedores de residuos sólidos, personas ajenas a la UNMSM realizan la segregación de los plásticos para luego venderlos y obtener beneficio económico.

VII. AGRADECIMIENTOS

Al director de la EAPIM, ingeniero César Pinedo, y a los alumnos de la Escuela de Ingeniería de Minas, que participaron en esta labor de muestreo y a todos aquellos que colaboraron conmigo en las pruebas preliminares para este trabajo de investigación. También debo agradecer al personal administrativo de la EAPIM por su colaboración en la segregación de los residuos sólidos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Duston, Thomas E. (1993). *Recycling Solid Waste: The First Choice for Private and Public Sector Management*. Edit. Quorum, EE.UU.
- [2] Environmental Protection Agency (EPA) <http://www.epa.gov>
- [3] Field, Barry C. (1995). *Economía ambiental*. Ed. McGraw-Hill, Colombia.
- [4] López, Jaime (1975). *Basura urbana, recogida, eliminación y reciclaje*. Edit. Gersa, España.
- [5] Marcel Szanto (1996). *Guía para identificación de proyectos y formulación de estudios de prefactibilidad para manejo de residuos sólidos urbanos*. ILPES Chile.