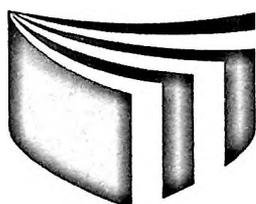


# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CÉSAR VALLEJO

### **TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS VEGETALES A TRAVÉS DEL MÉTODO AEROBIO PARA EL MANEJO DE LAS ÁREAS VERDES DEL CEMENTERIO “PARQUE DEL RECUERDO”, PUENTE PIEDRA – LIMA.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**CRISTHIAN EDWIN OBREGÓN LOA**

**ASESOR TEMÁTICO:**

**MAG. NORA MALCA CASAVILCA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**INGENIERÍA DE PROCESOS INDUSTRIALES**

**LIMA-PERÚ**

**2013**

## **DEDICATORIA:**

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mis padres; a ellos porque le debo la vida, y agradecerles infinitamente por el amor y la educación que nos brindaron con mucho esfuerzo a todos mis hermanos; el cual considero la mejor herencia para un hijo, que se siente orgulloso de tener unos padres como ellos. Los quiero mucho.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis asesores temático y metodológico, la Mag. Nora Malca Casavilca y el MSc. Julio César Eloy Cuba Mora, quienes con su apoyo y guía me orientaron en el desarrollo del presente trabajo de investigación. Así mismo un especial agradecimiento al Sr. Antonio Rodríguez, quien me brindo toda la disponibilidad para desarrollar el presente trabajo de investigación en las instalaciones del cementerio "Parque del Recuerdo", Puente Piedra. Y por su puesto a mis padres y amigos que me brindaron su compañía y apoyo en los momentos más difíciles para superar con mucho éxito esta etapa muy importante en mi vida.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	01
<b>ABSTRACT</b>	02
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	03
<b>1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	03
1.1.1. Planteamiento del problema	03
1.1.2. Formulación del problema	04
1.1.3. Justificación	05
1.1.4. Antecedentes	06
1.1.5. Objetivos	14
1.1.5.1. General	14
1.1.5.2. Específico	14
<b>1.2. MARCO REFERENCIAL</b>	15
1.2.1. Marco teórico	15
1.2.2. Marco conceptual	30
<b>2. MARCO METODOLÓGICO</b>	34
2.1. Hipótesis	34
2.2. Variables	34
2.2.1. Definición conceptual	34
2.2.2. Definición operacional	35
2.3. Metodología	35
2.3.1. Tipo de estudio	35
2.3.2. Diseño	36
2.4. Población y muestra	36
2.5. Método de Investigación	37
2.6. Técnicas y Procedimientos de Recolección de Datos	37
2.7. Métodos de Análisis de Datos	44
<b>3. RESULTADOS</b>	45
3.1. Caracterización de Residuos Sólidos	45
3.2. Medición in situ de temperatura, pH y humedad	46
3.2.1. Resultados de temperatura	46
3.2.2. Resultados de pH	48
3.2.3. Resultados de humedad	50
3.3. Análisis fisicoquímico de Macro elementos	51
3.4. Producción de Compost	52
3.5. Diferencia de gastos	52
3.5.1. Gastos por producción de compost	52
3.5.2. Gastos por adquisición de abono	53
3.5.3. Gastos por disposición final de residuos sólidos	54

<b>4.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>54</b>
4.1.	Caracterización de residuos sólidos	54
4.2.	Variación de temperatura del compost	55
4.3.	Variación de pH del compost	55
4.4.	Humedad del compost	56
4.5.	Contenido de macro elementos	56
4.6.	Diferencia de gastos	57
4.6.1.	Gastos de producción de compost	57
4.6.2.	Gastos por adquisición de compost	58
4.6.3.	Gastos por disposición final de residuos sólidos	58
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>60</b>
<b>6.</b>	<b>SUGERENCIAS</b>	<b>62</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>63</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>67</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, demostrar que a través del tratamiento de los residuos sólidos vegetales generados en el cementerio "Parque del Recuerdo" por las actividades de poda de las áreas verdes se puede obtener compost, a través del método aerobio, que consiste en la degradación de la materia orgánica en presencia de oxígeno y humedad, siguiéndose procedimientos de volteo y humidificación semanales de las pilas de compostaje, así como el monitoreo de la temperatura interna, humedad y potencial de hidrogeno de cada pila de compost, las cuales son muy importantes controlar para la adecuada descomposición de la materia orgánica y por ende obtener una mejor calidad del producto. Este proceso duro aproximadamente tres meses, obteniendo una cantidad de compost que abastece la demanda interna del cementerio, y además queda un excedente que fácilmente se podría comercializar.

Por otra parte al ingresar a la etapa de maduración del compost, se procedió a tomar una muestra de un kilogramo del sustrato del compost, siendo ésta homogénea, para su posterior análisis en el laboratorio de suelos de la UNALM, para lo cual posteriormente se obtuvo resultados favorables de la calidad del compost.

Seguidamente se realizó un análisis de los gastos incurridos para producción de compost en comparación con los gastos que realizaba el cementerio para la adquisición de abono y para la disposición final de sus residuos sólidos, obteniendo como resultados que existe un reducción de aproximadamente 53.9% de los gastos mensuales, convirtiéndose este proceso factible económicamente para el cementerio.

Finalmente en base a toda la información generada y al análisis de las mismas, se afirma nuestra hipótesis principal, la cual indica que el manejo de las áreas verdes del parque cementerio "Parque del Recuerdo" es posible a través del tratamiento de los residuos sólidos vegetales.

## ABSTRACT

This research aims to demonstrate that by treating vegetable solid waste generated in the cemetery "Parque del Recuerdo" by pruning activities of green areas can obtain compost, through the aerobic method, which involves the degradation of organic matter in the presence of oxygen and moisture, and tumbling procedures being followed weekly humidification compost piles, as well as monitoring of the internal temperature, humidity and hydrogen potential of each compost pile, which are very important for the adequate control of organic matter decomposition and thus get a better quality product. This process lasted about three months, resulting in a lot of compost that supplies domestic demand of the cemetery, and it is a surplus that could be marketed easily.

On the other hand when entering the stage of maturation of the compost, we proceeded to take a sample of one kilogram of compost substrate, this being homogeneous, for subsequent laboratory analysis Soil Agraria La Molina University, for which subsequently obtained favorable results of compost quality.

Following is an analysis of the expenses incurred for the production of compost compared to performing the cemetery expenses for the purchase of fertilizer and for the disposal of their solid waste, obtaining as a result that there is a reduction of approximately 53.9% of the monthly expenses, making this process economically feasible for the cemetery.

Finally, based on all the information generated, states our main hypothesis, which states that, the green areas management Cemetery "Parque del Recuerdo" is possible through the solid waste treatment plant.