



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

DESARROLLO DEL PROYECTO DE TESIS

Producción de abono Bocashi a partir de residuos vegetales y su aplicación en la fertilidad del suelo para la producción de *Lactuca sativa* en el Instituto “Manuel Arévalo”, distrito de Los Olivos – 2016.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

AUTOR:

Huayanca Huamán, Leonardo Martin

ASESOR:

Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA DE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

LIMA-PERÚ

2016

JURADO CALIFICADOR

Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza

Dr. Antonio Delgado Arenas

Dr. Benites Alfaro Elmer

DEDICATORIA:

Dedico mi tesis a mis padres, gracias a su apoyo por poder ser posible esta investigación y por lo cual se ha sido realizado un buen trabajo, y a dios todo poderoso por ser una inspiración para este trabajo.

AGRADECIMIENTOS:

Primero doy gracias a dios por haberme guiado en todo momento además de ser una inspiración en mi vida y por la fuerza que eso me brinda.

A los docentes de la Universidad Cesar Vallejo por el tiempo y conocimientos brindados en estos años estudiando y colaborando en la elaboración de esta tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Leonardo Martin, Huayanca Huamán con DNI N°72031487, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de Junio del 2016

Leonardo Martin, Huayanca Huamán

PRESENTACIÓN

Señores miembros de Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Producción de abono Bocashi a partir de residuos vegetales y su aplicación en la fertilidad del suelo para la producción de *Lactuca sativa* en el Instituto “Manuel Arévalo”, distrito de Los Olivos – 2016.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniería Ambiental.

El Autor

ÍNDICE

PAGINAS PRELIMINARES

Página del jurado	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad	iv
Presentación	v
Índice	vi

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN	17
1.1 Realidad Problemática.....	18
1.2 Marco legal	19
1.3 Trabajos previos	20
1.4 Marco teórico	22
1.4.1 Lechuga (Lactuca sativa)	22
1.4.2 Propiedades nutricionales de la lechuga.....	23
1.4.3 Desechos de vegetación (áreas verdes).....	23
1.4.4 Abono Bocashi	24
1.5 Marco conceptual	25
1.5.1 Desechos orgánicos.....	25
1.5.2 Técnica de compostaje	25
1.5.3 Suelo	26
1.5.4 Suelo Agrícola.....	26

1.5.5	Abono Químico.....	26
1.5.6	Microorganismo.....	26
1.5.7	Temperatura del abono.....	26
1.5.8	La humedad del abono.....	27
1.5.9	La aireación.....	27
1.5.10	Aspergillus.....	27
1.5.11	Penicillium.....	27
1.5.12	Lactobacillus.....	27
1.6	Formulación del problema.....	28
1.7	Justificación.....	28
1.8	Hipótesis.....	29
1.9	Objetivos.....	30
II.	METODOLOGÍA.....	31
2.1.	Diseño de investigación.....	32
2.2.	Variables y operacionalización.....	32
2.2.1.	Operacionalización de variables.....	34
2.3.	Población y muestra.....	35
2.3.1.	Población.....	35
2.3.2.	Muestreo.....	35
2.3.3.	Ecuación del modelo.....	36
2.3.4	Técnica de muestreo.....	36
2.3.5	Hortalizas por bloque.....	37
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad...37	
2.4.1.	Técnicas.....	37
2.4.2.	Instrumentos.....	42
2.4.3.	Validación y confiabilidad.....	45
2.5.	Método de análisis de datos.....	45
III.	RESULTADOS.....	46
3.1	Análisis de la temperatura del abono Bocashi.....	47
3.2	Análisis de microorganismo.....	48
3.3	Análisis del abono Bocashi.....	49
3.3.1	Niveles del pH.....	49

3.3.2 Niveles de salinidad (C.E).....	50
3.3.3 Niveles de materia orgánica (M.O)	50
3.3.4 Niveles de nitrógeno (N)	51
3.4 Análisis de caracterización del suelo	51
3.4.1 Análisis del suelo	51
3.4.2 Interpretación de los resultados.....	51
3.5 Resultados de la cosecha	56
3.5.1 Numero de hojas	56
3.5.2 Diámetro de la lechuga	57
3.5.3 Altura de la lechuga	58
3.5.4 Perímetro de la lechuga.....	59
3.5.5 Peso total de la lechuga	59
3.6 Prueba de hipótesis	60
IV. DISCUSIÓN	67
V. CONCLUSIONES	70
VI. RECOMENDACIONES.....	73
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ANEXOS	79

LISTADO DE TABLAS

Tabla N°01: Diseño contenido de tratamiento.	35
Tabla N°02: Diseño de bloque completo al azar.....	36
Tabla N°03: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	38
Tabla N°04: Cuadro de niveles de la temperatura del abono.	47
Tabla N°05: Cuadro e la representación de la temperatura del abono.....	48
Tabla N°06: Cuadro de los niveles de pH.....	49
Tabla N°07: Cuadro de los niveles de contenido de salinidad.....	50
Tabla N°08: Cuadro de los niveles de materia orgánica.	50
Tabla N°09: Cuadro de los niveles de nitrógeno.....	51
Tabla N°10: Cuadro de los niveles de pH.....	52
Tabla N°11: Cuadro de los niveles de salinidad.....	53
Tabla N°12: Cuadro de los niveles de materia orgánica.	53
Tabla N°13: Cuadro de los niveles de fosforo (P).	54
Tabla N°14: Cuadro de los niveles de potasio (K).....	54
Tabla N°15: Cuadro de los niveles de capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.).	55
Tabla N°16: Resultados de la prueba de chi-cuadrado de la proporcionalidad en la caracterización del suelo.....	61
Tabla N°17: Numero de hojas.....	62
Tabla N°18: Perímetro de la lechuga.....	63
Tabla N°19: Altura de la lechuga.	63
Tabla N°20: Diámetro de la lechuga.....	64
Tabla N°21: Peso de la lechuga	66

LISTADO DE FIGURAS

Figura N°01: <i>Lactuca sativa</i> (lechuga).	23
Figura N°02: Mapa de ubicación del distrito de Los Olivos.	24
Figura N°03: Instituto “Manuel Arévalo”.	24
Figura N°04: Diseño de la unidad experimental.....	37
Figura N°05: Proceso de elaboración de abono Bocashi.....	40
Figura N°06: Reconocimiento del lugar instituto “Manuel Arévalo”	80
Figura N°07: Se designa la zona específica para la elaboración de abono.	80
Figura N°08: Se muestra los implementos en general para la elaboración del abono Bocashi	81
Figura N°09: Se deposita primero la maleza en total 9 Kg encima de la zona designada, luego se riega	81
Figura N°10: Luego se deposita el estiércol vacuno alrededor de 10 Kg luego se riega alrededor.	82
Figura N°11: Se crea el inocular a partir de chicha de jora, levaduras, agua y melaza.....	82
Figura N°12: Se deposita las cenizas encima de los dos componentes anteriores alrededor de 5 Kg.....	83
Figura N°13: Por último se deposita el afrecho alrededor de 10 Kg, luego se riega	83
Figura N°14: Al finalizar los primeros insumos en el lugar designado se deposita el inocular alrededor del área (3 Litros), el proceso se vuelve a repetir por 9 veces hasta generarse un montículo.	84
Figura N°15: Por último se tapa para que el proceso microbiano comience.	84
Figura N°16: Se tomó la temperatura cada 4 días durante el proceso de elaboración de abono	85
Figura N°17: Toma de muestra del pH del abono “Bocashi”	85
Figura N°18: Se procedió a medir la concentración del pH en el abono.	86
Figura N°19: Se manejó el terreno destinado al cultivo.....	86
Figura N°20: Se procedió a la limitación de la zona y bloques del cultivo.	87
Figura N°21: Se trajo las plántulas de <i>Lactuca sativa</i> para su trasplante al terreno.	87
Figura N°22: se deposita el abono “Bocashi” según la cantidad determinada por tratamiento.	88
Figura N°23: Se procede a trasplantar la <i>Lactuca sativa</i> al terreno de cultivo.	88

Figura N°24: Se finalizó el proceso de trasplante con 540 plántulas de <i>Lactuca sativa</i> en el terreno destinado a la investigación.	89
Figura N°25: Se procedió al proceso de seguimiento del crecimiento de la <i>Lactuca sativa</i> durante 6 semanas.	89
Figura N°26: se pudo observar el ataque del gusano medidor dentro del cultivo.	90
Figura N°27: Crecimiento de la <i>Lactuca sativa</i> 1 semana.	90
Figura N°28: Crecimiento de la <i>Lactuca sativa</i> 2 semana.	91
Figura N°29: Crecimiento de la <i>Lactuca sativa</i> 3 semana.	91
Figura N°30: Crecimiento de la <i>Lactuca sativa</i> 4 semana.	92
Figura N°31: Crecimiento de la <i>Lactuca sativa</i> 5 semana.	92
Figura N°32: Crecimiento de la <i>Lactuca sativa</i> 6 semana.	93
Figura N°33: Se procede al proceso de la extracción de la lechuga y posteriormente al proceso del peso total de las parcelas	93
Figura N°34: Se muestra el total de lechugas cosechadas de los 80 m ² del cultivo.	94

LISTADO DE GRAFICOS

Grafico N°01: Cuadro del número de hojas.....	56
Grafico N°02: Cuadro del diámetro de la lechuga.	57
Grafico N°03: Cuadro de la altura de la lechuga.	58
Grafico N°04: Cuadro del perímetro de la lechuga.....	59
Grafico N°05: Cuadro del peso total de la lechuga.	59

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado. “Producción de abono Bocashi a partir de residuos vegetales y su aplicación en la fertilidad del suelo para la producción de *Lactuca sativa* en el Instituto “Manuel Arévalo”, distrito de Los Olivos – 2016.”, tiene como objetivo el aprovechamiento de los residuos vegetales generados por las áreas verdes en sitios urbanos, debido al mal manejo de estos desechos que al momento de su disposición final generalmente se incineran, generando un impacto ambiental significativo. Para evitar este tipo de impacto, estos desechos se reutilizará para la elaboración de un abono orgánico conocido como Bocashi, para cuya preparación se utiliza residuos vegetales, cenizas, afrecho, estiércol vacuno, chicha de jora, melaza y levadura. El abono producido se aplicó a la lechuga para determinar sus efectos en el crecimiento de la *Lactuca sativa*, el cual se aplicó 4 tratamientos distintos: testigo absoluto, 5 kg/6,6 m², 10 kg/6,6 m² y 15Kg/6,6 m², distribuidos en bloque completo al azar.

Los resultados del análisis de abono indican que tiene un: pH 9.18, materia orgánica 51,14% y C..E 14.70 Ds/m cumpliendo con las norma de compostaje según la FAO en su “Manual de compostaje del agricultor – 2013” así mismo se realizó el análisis del suelo antes de la realización del cultivo cuyos resultados fueron: PH 8.12, materia orgánica 1.94%, P 29.8 ppm y K 485 ppm un análisis posterior del suelo después de la cosecha aumento el contenido de la materia orgánica a 6.0%, P 341.7 ppm y K 2304 ppm, el cual significa un enriquecimientos de nutrientes para el suelo debido a la aplicación del abono. De igual manera la aplicación de Bocashi en el cultivo de lechuga mostro resultados beneficiosos cuando se aplicaba 5Kg/6,6 m² obteniendo un peso promedio de 2.34 Kg, altura de 24 cm, diámetro de 31 cm, perímetro 58 cm y numero de hojas 11 unidades, comparado con otros tratamientos, en especial el testigo.

Se concluye que la presente investigación que el abono Bocashi logra incrementar el porcentaje de materia orgánica, P y k en un 230% después de su aplicación además

de generar un buen crecimiento de la *Lactuca sativa* también se observó una mejora en la producción aunque no se mostró diferencias estadísticas significativas

Palabras clave: *Lactuca sativa* (lechuga), Potasio K, Fosforo P.

ABSTRACT

This research paper entitled. " Bocashi fertilizer production from vegetable waste and its application in soil fertility for the production of *Lactuca sativa* at the "Manuel Arévalo" district of Los Olivos - 2016", aims the use of vegetable waste generated by green areas in urban sites, due to mismanagement of these wastes at the time of disposition usually incinerated, generating a significant environmental impact. To avoid this kind of impact, this waste will be reused for the production of an organic fertilizer known as Bocashi preparation for which plant debris, ashes, bran, cow dung, chicha, molasses and yeast is used. The manure produced was applied to lettuce to determine its effects on the growth of *Lactuca sativa*, which was applied four different treatments: absolute control, 5kg / 6.6 m, 10 kg / 6.6 m and 15 kg / 6 6 m², distributed in randomized complete block.

The analysis results indicate that fertilizer has a pH 9.18, 51.14% organic matter and C..E 14.70 Ds / m complying with the standard composting according to FAO in its "Manual farmer composting - 2013" likewise soil analysis was conducted before the completion of the culture whose results were: PH 8.12, organic matter 1.94%, P 29.8 ppm and K 485 ppm further soil analysis of the increasing harvest the content of organic matter to 6.0% P 341.7 ppm and 2304 ppm K, which means a enrichments that soil nutrients due to the application of fertilizer. Similarly, the application of Bocashi in growing lettuce also beneficial results when applied 5kg / 6.6 m obtaining an average weight of 2.34 kg, height 24 cm, diameter 31 cm, 58 cm perimeter and number of sheets 11 units, compared with other treatments, especially the witness. It is concluded that the present investigation that the payment Bocashi increases the percentage of organic matter, PY k 230% after application and generate good growth of *Lactuca sativa* improvement was also noted in production although not shown Statistically significant differences

Keywords: *Lactuca sativa* (lettuce), potassium K, phosphorus P.