



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
AMBIENTAL**

Aprovechamiento de lodos residuales de cáscara de papa de la empresa distribuidora
D'Jazmin para la elaboración de humus de lombriz, Lima 2016

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

AUTOR:

Lapa Segama, Rafael Alexander

ASESOR:

Dr. José Eloy Cuellar Bautista

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de los residuos

LIMA – PERÚ

2016 - II

PÁGINA DEL JURADO

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Graciela Segama Gala y Arturo Lapa Buendía por apoyarme incondicionalmente en la parte moral y económica, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida. Gracias Dios por concederme los mejores padres.

A Jhennyfer una persona muy especial quien ha estado a mi lado todo este tiempo, por tu comprensión, apoyo y paciencia. Por tu bondad me inspiraste a ser mejor persona para ti, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti, gracias por estar siempre a mi lado.

Y a mis maestros, que gracias a ellos influyeron con sus experiencias y lecciones en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, debido a eso, les dedico a todos y cada uno de ellos cada una de estas páginas de mi tesis.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento muy especial a mis padres Graciela y Arturo, quienes me formaron de la mejor manera en cuanto a sus posibilidades y que a pesar de todos los altibajos que pasamos como familia, siempre estuvieron animándome a seguir adelante con mis sueños; de igual manera agradezco demasiado a mi hermano Ronny Jeanpier que con su carácter incomparable jamás me dio la espalda y en lugar de eso me alegró los días de estrés y a veces a cascarrabias me ayudó en la realización de esta tesis.

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de obstáculos como es el desarrollo de una tesis de investigación para el título de Ingeniero Ambiental, es inevitable pensar en la satisfacción que uno hizo por tal mérito. Sin embargo, al analizarlo, podemos inmediatamente saber que la magnitud de ese aporte no hubiese sido posible sin la participación de las personas que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a concluirse. Por tal motivo, hare uso de este espacio para ser justo y sensato con ellas, expresándoles mis agradecimientos.

Principalmente al Doctor José Eloy Cuellar Bautista, aparte de aceptarme para realizar esta investigación, me mostro su apoyo y confianza condicional en mi trabajo y su capacidad para dirigir mis ideas ha sido un aporte invaluable. Además, es necesario agregar a esta lista, al Ingeniero Antonio Delgado Arenas, por su ayuda incondicional cuando más lo necesité, gracias a ello, las interrogantes fueron corroboradas satisfactoriamente.

Además, a mi casa de estudios, la universidad “César Vallejo” la cual es uno de los principales aportadores a la formación profesional de mi persona.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento a la Asociación de trabajadores de Lombricultura “1º de mayo” del Centro Ecológico “La Lombriz Feliz” por su paciencia, disponibilidad y generosidad para compartir su experiencia y amplio conocimiento sobre la elaboración del humus de lombriz. Su colaboración fue de gran ayuda durante mi estancia. Muchas gracias Sra. María y Teodora.

Para aquellos amigos que han compartido conmigo esta dura experiencia principalmente a Jhenyfer con los que compartí muchas cosas y que al final pudimos cumplir con nuestra meta.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, **LAPA SEGAMA, Rafael Alexander** con DNI N° 48450879 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 académica profesional 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, 02 de Diciembre del 2016

Rafael Alexander Lapa Segama

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “APROVECHAMIENTO DE LODOS RESIDUALES DE CÁSCARA DE PAPA DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA D’JAZMIN PARA LA ELABORACIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ, LIMA 2016”, con la finalidad de que con el aprovechamiento de los lodos residuales de cáscara de papa proveniente de la empresa distribuidora D’Jazmin se puede elaborar humus de lombriz, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

Rafael Alexander Lapa Segama

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
INDICE	VII
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática	13
1.2. Trabajos previos.....	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	17
1.3.1. Marco teórico	17
Industria de la papa en el Perú	17
Los residuos sólidos.....	18
Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.....	19
La lombriz.....	21
Efectos de la lombricultura	22
Ventajas humus de lombriz	23
Estudio de la lombriz especie <i>Eisenia foetida</i>	24
Características principales de la <i>Esenia Foetida</i>	26
Biología de la lombriz	27
Reproducción de la lombriz	30
1.3.2. Marco conceptual	31
1.3.3. Marco legal	34
1.4. Formulación del problema	35
1.4.1. General	35
1.4.2. Específicos.....	35
1.5. Justificación del estudio	36
1.6. Hipótesis	37
1.6.1. Hipótesis General	37
1.6.2. Hipótesis Específico	37

1.7.	Objetivos	37
1.7.1.	Objetivo general.....	¡Error! Marcador no definido.
1.7.2.	Objetivos específicos.....	37
II.	MÉTODO	38
2.1.	Tipo de estudio.....	38
2.2.	Diseño de investigación	38
2.3.	Variables, Operacionalización	38
2.4.	Operacionalización de variables	38
2.5.	Población y muestra.....	40
2.5.1.	Población	40
2.5.2.	Muestra.....	40
2.5.3.	Muestreo.....	40
2.5.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	40
2.6.	METODOLOGÍA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ.....	42
2.6.1.	Área de estudio de la problemática	45
2.6.2.	Área de elaboración de humus de lombriz	45
2.6.3.	Centro de experimentación y Análisis.....	45
2.6.4.	Equipos y Materiales de análisis.....	45
2.6.5.	Análisis de muestra	46
2.6.6.	Métodos de análisis de datos	46
III.	RESULTADOS	47
3.1.	Generación de lodos residuales de la cascara de papa de la empresa D'Jazmin	47
3.2.	Características físicas del lodo residual de cascara de papa provenientes de la empresa D'Jazmin	48
3.3.	Composición fisicoquímica del humus de lombriz resultante provenientes de los lodos residuales de cascara de papa	49
3.3.1.	Nitrógeno total en el humus	50
3.3.2.	Fósforo en el humus.....	51
3.3.3.	Potasio en el humus	52
3.3.4.	Materia orgánica en el Humus.....	53
3.3.5.	Carbono orgánico en el Humus	54
3.3.6.	Relación Carbono/Nitrógeno	55
3.3.7.	Humedad en el Humus	56

3.3.8. pH en el Humus.....	57
3.3.9. Color en el Humus	58
IV. DISCUSIÓN	59
V. CONCLUSIONES	61
VI. RECOMENDACIONES	62
VII. REFERENCIAS.....	63
VIII. ANEXOS	66

Anexo 1: Recojo de muestra de lodos residuales de la empresa distribuidora D'Jazmin	66
Anexo 2: Oreo de lodos residuales de la empresa distribuidora D'Jazmin	67
Anexo 3: Echado del lodo al lecho de lombriz	68
Anexo 4: Proceso de riego al lecho de lombriz.....	69
Anexo 5: Proceso de oxigenación o aireación al lecho de lombriz	70
Anexo 6: Cosecha del humus de lombriz resultante.....	71
Anexo 7: Oreado del humus de lombriz resultante	71
Anexo 8: Tamizado del humus de lombriz resultante	72
Anexo 9: Toma de muestra del humus de lombriz resultante.....	73
Anexo 10: Diagrama de operación del proceso de producción de humus.....	74
Anexo 11: Ubicación de la empresa distribuidora D'Jazmin	75
Anexo 12: Ubicación del Centro Ecológico "La Lombriz Feliz"	75
Anexo 13: Ficha de observación de toma de muestra	76
Anexo 14: Ficha de observación del humus de lombriz.....	76
Anexo 15: Ficha de evaluación del humus de lombriz	77
Anexo 16: Validación de instrumento	78
Anexo 17: Validación de instrumento	80
Anexo 18: Validación de instrumento	82
Anexo 19: Validación de instrumento	84
Anexo 20: Validación de instrumento	86
Anexo 21: Laboratorio determinación de Humedad.....	88
Anexo 22: Laboratorio determinación de pH.....	89
Anexo 23: Laboratorio determinación de la Conductividad Eléctrica	91
Anexo 24: Laboratorio determinación de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y M.O ...	92
Anexo 25: Matriz de Consistencia	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Parámetros fisicoquímicas del humus de lombriz	34
Tabla N° 2: Parámetros químicos del humus de lombriz.....	35
Tabla N° 3: Equipos y materiales de análisis	46
Tabla N° 4: Caracterización Física del lodo residual	48
Tabla N° 5: Transformación de lodo residual a humus de lombriz	48
Tabla N° 6: Composición físico- química del humus de lombriz resultante	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Biología de la lombriz	27
Figura N° 2: Partes externas de la lombriz	28
Figura N° 3: Partes internas de una lombriz.....	29

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica N° 1: Generación de lodos residuales de la Empresa D'Jazmin	47
Grafica N° 2: Comparación del Nitrógeno total del humus	50
Grafica N° 3: Comparación del Fósforo del humus	51
Grafica N° 4: Comparación del Potasio del humus	52
Grafica N° 5: Comparación de materia orgánica del humus	53
Grafica N° 6: Comparación de carbono orgánico del humus	54
Grafica N° 7: Comparación de relación Carbono/Nitrógeno del humus	55
Grafica N° 8: Comparación de la humedad del humus	56
Grafica N° 9: Comparación de pH del Humus	57
Grafica N° 10: Comparación de color del humus	58

RESUMEN

En la empresa distribuidora D'Jazmin mucho de sus procesos de producción no realizan adecuados tratamientos para los lodos residuales, por ello en este estudio de investigación se fija en el uso de los lodos residuales como material en la elaboración de humus de lombriz, presentando como objetivo principal determinar la idoneidad de aprovechamiento de los lodos residuales (lodos de cáscara de papa) de la empresa distribuidora D'Jazmin para la obtención de humus de lombriz. Para cumplir con el objetivo, se cogió como población a la generación de los lodos residuales provenientes de la empresa distribuidora D'Jazmin, tomándose una muestra de 98 kg aproximadamente de lodos residuales en una semana para llevar a cabo el desarrollo de la investigación. Para conocer la generación de los lodos residuales producidos en la empresa D'Jazmin se calculó el promedio en peso por día y la caracterización del material, esto servirá para el acondicionamiento de producción de humus de lombriz, luego de ello se realiza el oreo de los lodos con la finalidad de echarlo al lecho junto a las lombrices para que así se mantenga un seguimiento en el proceso del humus de lombriz desde el comienzo hasta su etapa final, con la finalidad de evaluar la idoneidad del humus de lombriz elaborado, controlando los aspectos como, temperatura, humedad, aireación y riego. En cuanto a los datos obtenidos fueron procesados para su análisis a través del programa Excel y se obtuvo como resultado que el humus de lombriz producido a partir de los lodos residuales de la empresa distribuidora D'Jazmin cumple con los parámetros y es idónea para su uso. Lo cual concluimos que se puede elaborar humus de lombriz a partir de los lodos residuales provenientes de la empresa distribuidora D'Jazmin, ya que en base a los resultados obtenidos en la calidad de humus de lombriz cumple con los parámetros establecidos por las normas dadas.

PALABRAS CLAVE: Humus de lombriz, lodos residuales, generación.

ABSTRACT

In the distributor company D'Jazmin many of their production processes do not perform adequate treatments for residual sludge, so in this research study is fixed on the use of residual sludge as material in the production of worm humus, presenting as The main objective was to determine the suitability of the residual sludge (potato peel sludge) from the distribution company D'Jazmin for the production of worm humus. To meet the objective, the generation of the residual sludge from the distribution company D'Jazmin was taken as a population, taking a sample of approximately 98 kg of residual sludge in a week to carry out the research. In order to know the generation of the residual sludge produced in the company D'Jazmin, the average weight per day and the characterization of the material were calculated, this will be used to prepare the production of worm humus. Sludge with the purpose of throwing it to the bed next to the earthworms so as to maintain a follow up in the process of the worm humus from the beginning until its final stage, in order to evaluate the suitability of the worm humus elaborated, controlling the aspects Such as temperature, humidity, aeration and irrigation. As for the data obtained were processed for analysis through the Excel program and it was obtained as a result that the humus worm produced from the residual sludge of the distributor company D'Jazmin meets the parameters and is suitable for use. We conclude that worm humus can be produced from the residual sludge from the distribution company D'Jazmin, since based on the results obtained in the quality of worm humus it complies with the parameters established by the standards given.

KEYWORDS: Worm humus, waste sludge, generation.