



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

Aplicación de tres tratamientos aceleradores para la elaboración de
compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Lily Nelly Damián Acuña

ASESOR:

Dr. José Eloy Cuellar Bautista

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de residuos

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) *Damián Acuña, Lily Nelly*; cuyo título es: "Aplicación de tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 12 (número) doce letras).

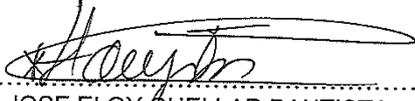
Lima Este (o Filial) 19 de julio del 2018.



.....
EDUARDO RONALD ESPINOZA FARFAN
PRESIDENTE



.....
RITA JAQUELINE CABELLO TORRES
SECRETARIO



.....
JOSE ELOY CUELLAR BAUTISTA
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todas las personas que contribuyeron al desarrollo de este proyecto, en mi formación profesional y personal.

Agradecimientos

A Dios por la oportunidad de cumplir con una de mis metas en la vida.

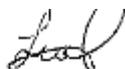
A mis padres por su apoyo incondicional en esta etapa universitaria.

A la universidad por brindarme conocimientos para enfrentar los retos profesionales.

Declaratoria de autenticidad

Yo Lily Nelly Damián Acuña con DNI N° 46690814, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Ambiental, Escuela Profesional de, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, 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, 19 de julio de 2018



Lily Nelly Damián Acuña
DNI: 46690814

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada "Aplicación de tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018", cuyo objetivo es evaluar la calidad obtenida en base a los tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018 y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental. La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se introduce la introducción; marco teórico. En el segundo capítulo la metodología empleada en el presente estudio. En el tercer capítulo se detallan los resultados, el análisis y la discusión con otros autores. En el cuarto capítulo se precisan las conclusiones a la que se llegó. En el quinto se presenta lo que son las recomendaciones para futuras investigaciones. En el sexto capítulo se presentan las referencias bibliográficas las cuales ayudaron a este estudio. Con el presente estudio se espera contribuir a la solución de la problemática planteada y pueda ser utilizada como referencia para futuras investigaciones. El compostaje es un tratamiento para la degradación de la materia orgánica la cual puede contribuir a la disminución de los residuos orgánicos, utilizando este tipo de herramientas planteadas en esta investigación se disminuye la generación de estos residuos los cuales van a parar a rellenos sanitarios, lo cual es un problema que debe abordarse desde un enfoque ambiental, social, económico y sanitario.

Resumen

El presente trabajo de investigación, el cual se desarrolló en el Distrito de Chorrillos, tiene por objetivo determinación de la calidad del compost obtenido a partir de los residuos provenientes del mercado los cedros. El tipo de investigación es Experimental para lo cual se determinó los parámetros físicos químicos como Humedad, conductividad, pH, materia orgánica y contenido de nutrientes fosforo, nitrógeno, potasio. Además de micronutrientes como magnesio, sodio y calcio. El presente trabajo se basó en Tres tratamientos y un testigo, En el testigo no se utilizaron fuentes generadora (microorganismos, estiércol de cuy) para el primer tratamiento se utilizó levadura, para el segundo tratamiento se usó bacterias de lactobacillus; en el tercer se utilizó estiércol de cuy ,los cuales permitieron acelerar el proceso de compostaje. Para la demostrar la calidad del compost obtenido en base a los tratamientos se utilizó norma técnica chilena y el manual de compostaje de la FAO. Además se pudo apreciar la temperatura de acuerdo a las fases del proceso compostaje, la cual según la fao . En la cual se realizó la Caracterización de los residuos, determinando su el peso de los residuos orgánicos, la densidad y el volumen durante 7 días según la metodología guía de caracterización de residuos de la MINAM. Asimismo para determinar la muestra se determinó los establecimientos del mercado los cedros de donde se obtuvieron los residuos para la elaboración del compost mediante una fórmula la cual se podrá observar en el presente estudio. Para el análisis de los resultados se utilizó la prueba estadística de Anova de un factor, la prueba post Hoc de Ducan y para los datos que no eran normales se utilizó lo que la prueba de Kruss Wallis .Como conclusión se llegó a que el mejor tratamiento para la obtención de compost de calidad es a base de estiércol de cuy, cuyo contenido de nutrientes y parámetros fisicoquímicos fueron mayores que lo demás, también se pudo demostrar en la realidad con crecimiento del rabanito el cual fue mayor con el uso de este abono. Finalmente el problema de los residuos en general y para poder resolverlo se necesita de un enfoque integral, es decir desde el punto de vista ambiental, económico, social y sanitario.

Palabras claves: Microorganismos, Compost, Tratamiento, Calidad, parámetros

Abstract

The present research work, which is located in the Chorrillos District, has an objective of the quality of the compost obtained from the waste coming from the cedars market. The type of research is Experimental for which the physical parameters are determined as Humidity, conductivity, pH, organic matter and content of nutrients phosphorus, nitrogen, potassium. In addition to micronutrients such as magnesium, sodium and calcium. The present work is based on three treatments and one control, in the control generators (microorganisms, guinea pig manure) are not used for the first treatment, yeast is used, for the second treatment lactobacillus bacteria are used; in the third one was used, which allowed to accelerate the composting process. For the demonstration, the quality of the compost obtained based on the treatments used in the Chilean technique and the FAO compost manual. It was also possible to appreciate the temperature according to the phases of the composting process, which according to fao. In which the Characterization of the waste was carried out, determining the weight of the organic waste, the density and the volume during 7 days according to the Methodology of waste characterization of the MINAM. Also, to determine the sample was determined the market establishments, the cedars from where the waste was obtained for the compost production by a formula that can be seen in the present study. For the analysis of the results, the Anova one-factor statistical test, the Ducan post-Hoc test and the non-normal data that was used for the Kruss Wallis test were used. Final conclusion became the best treatment for obtaining quality compost is based on guinea pig manure, who's content of nutrients and physicochemical parameters are higher than others, could also be demonstrated in reality with growth of the radish which was greater with the use of this fertilizer. Finally, the problem of waste in general and to be able to solve it requires a comprehensive approach, that is, from the environmental, economic, social and health point of view.

Keywords: Microorganisms, Compost, Treatment, Quality, parameters

Índice general

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática	2
1.2 Trabajos previos	3
1.2.1 Tema asociado a la variable o dimensión.....	11
Residuos Orgánicos	11
Caracterización de los Residuos	11
a) Peso Específico	11
b) Densidad	12
c) Volumen	12
d) Características de Operación.	13
e) Fuente Generadora (microorganismos).....	13
1.2.2 Tema asociado a la variable o dimensión.....	15
Procesamiento de los residuos Orgánicos para el compostaje	16
a) Pre procesamiento de los residuos.....	16
b) Degradación de la fracción orgánica	16
Parámetros a Controlar durante el proceso de Compostaje	17
a) Temperatura	17
b) Humedad	18
c) Relación C/N.....	18
d) Tamaño de partículas	18
e) Potencial de Hidrogeno pH.....	19
f) Aireación	19
g) Control de microorganismos patógenos	19

h)	Grado estabilización	20
i)	Materia Orgánica	20
j)	Conductividad eléctrica	20
k)	Compost	21
l)	Calidad del Compost.....	21
	Etapas de elaboración del Compost.....	21
a)	Fase Mesófila	21
b)	Fase Termófila o de Higienización.....	21
c)	Fase de Enfriamiento.....	22
d)	Fase de Maduración	22
	Marco Legal.....	26
1.3	Formulación del problema	28
1.4	Justificación del estudio	29
1.5	Hipótesis	32
1.6	Objetivos	33
II.	MÉTODO	34
2.1	Diseño de la investigación	35
2.2	Variables, operacionalización	35
2.2.1	<i>Variables</i>	35
2.2.2	<i>Operacionalización de las variables</i>	35
2.2.3	<i>Matriz de Operacionalización de las variables</i>	36
2.3	Población y muestra	37
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
	Validez y Confiabilidad	42
2.5	Métodos de análisis de datos	43
2.6	Aspectos éticos	44

III.	RESULTADOS	45
3.1.1	Caracterización de los Residuos Orgánicos	46
3.1.2	Estadísticos Descriptivos	57
IV.	DISCUSIÓN.....	71
V.	CONCLUSIONES	75
VI.	RECOMENDACIONES.....	77
VII.	REFERENCIAS	79
	ANEXOS	86

Índice de tablas

Tabla 1	Matriz de operacionalización de las variables de la investigación	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2	Matriz de consistencia	¡Error! Marcador no definido.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad uno de los problemas ambientales que se enfrenta la humanidad, es la seguridad alimentaria, la pérdida de fertilidad y nutrientes del suelo y la generación de residuos, es por ello que ante esto la importancia de aplicar técnicas ancestrales las cuales nuestros antepasados utilizaban de forma empírica, desde que conocieron la agricultura, una de ellas es la elaboración de compost a partir de residuos orgánicos que se producen debido a las actividades que desarrolla el hombre. El Compost es una alternativa de nutrir al suelo para que las plantas absorban estos nutrientes frente a los fertilizantes químicos existentes en el mercado incluso ante el uso de semillas que son transgénicas. La presente investigación se enfocará en el en el tratamiento biológico de los residuos orgánicos para la obtención de un compost de calidad, elaborado a partir de residuos orgánicos obtenidos en el mercado los cedros. Cuyo objetivo es evaluar la Calidad obtenida en base a los tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018, además de la determinación de las características físicas de los residuos orgánicos utilizados y la determinación los parámetros físico-químicos del compost obtenido, se tomará en consideración como norma base la norma técnica Chile para la calidad de compost. La importancia de abordar temas sobre la problemática de los residuos la cual actualmente se debe abordar desde una perspectiva ambiental, social, económica y ambiental con técnicas como el compostaje, la cual ayuda considerablemente en la disminución de este tipo de residuos.

1.1 Realidad problemática

La generación de residuos sólidos es una problemática ambiental en las zonas urbanas en la cual no existe una adecuada disposición final de estos residuos. Solo en Lima se genera más de 7400 toneladas de basura por día. El cual representa 0,68 Kg de basura por habitante y solo el 88% de la basura es recolectada. Los residuos orgánicos representan el 51,6% de los residuos que generamos a esto se suma la falta de rellenos sanitarios para su disposición final. (OEFA, 2014, p.13)

Los residuos orgánicos se origina debido a las diferentes actividades que desarrolla el hombre, esto se vuelve un problema ambiental debido a que en el Perú existe solo 11 rellenos sanitarios de los cuales 4 están en Lima según el ministerio de medio ambiente(MINAM, 2014, p.14). Es por ello la importancia de tener en consideración la utilización de los residuos orgánicos en la elaboración de compost, que en el caso del presente estudio se elaborara el compost a partir de los residuos orgánicos generados en el mercado los Cedros ubicado en la alameda sur con san marcos en el distrito de chorrillos. Él compostaje es una buena alternativa frente a este problema ambiental para que nuestros residuos orgánicos no vallan a para a los rellenos sanitarios y botaderos informales, además que puede ser utilizada en la fertilización del suelo de los jardines de las viviendas, parques.

1.2 Trabajos previos

CAJAHUANCA Sara (2016). Para titularse como ingeniero Ambiental en la universidad de Huánuco, realizo la siguiente Investigación la cual tiene como título es la optimización del manejo de los residuos orgánicos mediante la utilización de microorganismos eficientes (*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus sp.*, *Lactobacillus sp.*) en el procedimiento de compostaje en la central Hidroeléctrica Chaglla. Esta investigación tuvo como objetivo optimizar el manejo de residuos orgánicos mediante la aplicación de microorganismos eficientes en el proceso de compostaje el cual se lleva a cabo en el área donde se encargan de los residuos de la central Hidroeléctrica Chaglla además de examinar las particularidades del producto final, estableciendo las propiedades físico-químicas para su utilización como abono en siembra de plantas. El diseño es experimental con tres repeticiones. Primeramente, se realizó el procedimiento (testigo), en el que no se usaron microorganismos eficaces, en los demás tratamientos se variaron la cantidad de los microorganismos utilizados. Además, el autor construyo tres parcelas por procedimiento. En síntesis, el autor a lo siguiente conclusiones la cuales son que la técnica de compostaje con microorganismos eficaces puede resolver el problema de los restos orgánicos al 100%, así obtener un producto de calidad, beneficioso para un suelo fértil y sano. El aserrín es un insumo importante para controlar la humedad que tienen los residuos orgánicos a compostar. La variación de las temperaturas de los tratamientos se debe esto es resultado del trabajo de las enzimas de los microorganismos sobre los residuos orgánicos. La relación con el presente trabajo es la elaboración de compost a partir de los residuos orgánicos utilizando microorganismos.

LECAROS DE LA QUINTANA Lizeth (2015). Investigo para obtener el grado de Ingeniería Ambiental en su tesis la cual tiene como título Influencia del abono verde Bocashi y purín de ortiga (*urtica dioica*) en la agricultura orgánica, 2015. El objetivo de la investigación es evaluar la influencia del abono verde bocashi y el purín de ortiga en la agricultura orgánica, 2015. Determinar los parámetros físico químicos de del abono verde bocashi en el suelo. Determinar los parámetros físicos y químicos del

abono verde bocashi con la utilización del purín de ortiga en el suelo. Además de evaluar los abonos verdes contribuyen en la sostenibilidad de una agricultura orgánica. Esta investigación se realizó en periodo de 21 días, con la finalidad de analizar y comparar la influencia de la fertilidad de los abonos verdes en el crecimiento de la lechuga (*Lactuca Sativa*). Además se recolecto por una semana los residuos caseros , donde se clasifico solo cascaras de verduras, frutas a excepción de los cítricos , ya que alteran el proceso de los abonos, después de que los residuos han sido clasificados y picados , se esparcieron en un plástico para poder secarse durante una semana. Para la delimitación de las parcelas se utilizó un plástico de 1m de largo por 0.5m de ancho, para no se filtre al piso, además el área de investigación de las parcelas es un lugar ventilado y cubierto de los rayos solares. Para la elaboración del vivero con 24 bolsas de plástico para plantas, los cuales son conocidos como almácigos), donde se dividió en tres tratamientos (T0: suelo, T1: suelo con bocashi y T2: suelo con bocashi +purín).El autor como llego a las siguientes conclusiones, se puede confirmar que el bocashi y el purín de ortiga influyen en la agricultura orgánica, mediante el análisis estadístico del anova factorial. Los parámetros físico y químico si influye en el abono verde bocashi en suelos con un intervalo e de confianza de 99%ademas de una significancia de 0.001, además los abonos verdes contribuyen en la sostenibilidad de una agricultura orgánica.

MIYASHIRO, Iris (2014). La investigación llevada a cabo en la universidad Agraria la Molina la cual tiene como título Calidad de seis formulaciones de compost beneficiado con guano de isla. El objetivo de la investigación es evaluar la calidad de seis tratamientos para la elaboración de compost enriquecido estiércol en los procedimientos de compostaje. La calidad de compost enriquecido con estiércol, por medio de la determinación de sus parámetros fisicoquímicos y la utilización de plantas para evaluar la toxicidad. Como conclusión el autor que los seis tratamientos de compost mejorado con estiércol agregado en la etapa de madurez, se adecua en base requerimientos de un compost de calidad. De acuerdo a las condiciones del diseño experimental el autor observa que el período óptimo

para agregar el estiércol es al comienzo de la fase de madurez. Los tratamientos con un alto contenido de estiércol presentan conductividades eléctricas altas, además de la generación de macronutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio.

GALLARO Pamela (2013). Investigo en su tesis cuyo título es la Obtención de Compost a partir de residuos orgánicos Impermeabilizados con geomembrana, esta tesis la cual tiene como objetivo Determinar las características del compost obtenido a partir de residuos domésticos urbanos con la impermeabilidad de una lámina sintética que impide la infiltración. Para la obtención de compost en el menor tiempo, en la etapa inicial se tiene la siguiente relación de mezcla la cual es de 80% de residuos orgánicos, 5% de estiércol de alpaca ,15 % de agua para conservar la humedad instalados en composteras de madera impermeabilizado cubierto con una capa para así incrementar del trabajo de las bacterias, las cuales tienen dimensiones de 2x21.5 m³, la cual estará expuesta y en la noche cubierta, será removido una 18 veces durante el todo el proceso. Se observó una variación de temperatura y liberación de gases a los 75 días donde se convierte en un material grumoso parecido al suelo de color marrón. Un factor importante para las propiedades físicas, fue la membrana ya se debe evita la filtración de los lixiviados y mantener la temperatura del procedimiento de compost, confirmándose por medio de análisis de laboratorio la calidad de compost obtenido. Como conclusión el autor menciona que la técnica barata sencilla y sanitaria para resolver el problema de la basura orgánica además de elaborar un producto que brindar nutrientes al suelo para mejorarlo. El procedimiento utilizado en la elaboración de compost fue indispensable para la fabricación en menos días, el establecimiento de una capa impermeable y el tipo de teta transparente ayuda a la absorción de energía calorífica para la desintegración de los residuos, asimismo el procedimiento no utiliza agua, ya que la misma degradación los residuos en la caja permiten ayuda a tener una temperatura óptima para la actividad de los microorganismos.

Córdova Víctor & Luna María (2016) investigaciones en la universidad Agraria La Molina sobre elaboración de compost cuyo título es Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de Miraflores. El objetivo de esta investigación es establecer la utilidad y la rentabilidad de los tratamientos propuestos para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales procedentes de la conservación de los parques en el distrito de Miraflores además de determinar los requisitos y el procedimiento correcto para la elaboración de compost a partir de los restos orgánicos. Para la selección del sistema de compostaje el autor eligió fue el armado en pilas la cual se efectuó bajo el suelo, a un metro de fondo. El proceso de compostaje se elabora por un proceso aeróbico en presencia de oxígeno, la cual redujo de esta forma la generación de gases como dióxido de carbono, metano, sulfuro de hidrogeno, entre otros. Se realiza para la primera capa a base de residuos vegetales luego de una capa de abono y se sigue en ese orden hasta lograr un nivel de 0.6m, de acuerdo a la formulación establecida. Agregar la melaza, entre capa entre las capas que la necesiten, proporcionándole humedad a las pilas. Luego se cubrió con rastrojos y un material de color negro de manera que se disminuya la evaporación del agua. Además, el volteo es muy importante para el proceso y las dimensiones y volumen de la pila la cual fue en este caso de 1m³. Para la determinación de los microbios perjudiciales, la unidad usada es la del número más probable (NMP) por gramo de compost en base seca, los resultados arrojaron la existencia de perjudiciales, los cuales fueron coliformes totales y fecales, en el primer y tercer procedimiento, donde se usó una sustancia espesa producto de la cristalización del azúcar llamada melaza. Para la evaluación de la calidad de compost se comparó con la norma chilena (NCH2880.Of2004) y los resultados de los parámetros físicos químicos obtenido de los cuatro tratamientos de compost y analizados en el laboratorio de la universidad. Se comprobó en base a las propiedades y los procedimientos del compost pertenece a la clase B, la humedad fue mayor, pero podría optimizar con una mayor aireación para una mejor

calidad si se desea para fines comerciales o agrícolas. Los autores llegan a la conclusión el abono usado al inicio de la elaboración de compost, contribuyo con microorganismos y que la melaza contribuye a activa a la dinámica de las bacterias.

FALLAS Diego (2016). Caracterización del proceso de compostaje y aprovechamiento del calor generado en un reactor bajo aireación forzada. Esta tesis tiene como objetivo es evaluar el proceso de compostaje de una materia orgánica bajo aireación forzada, con el fin de determinar la razón de transferencia de calor entregada al aire que pasa atreves de la pila de compost. La metodología utilizada para la elaboración de compost, la cual utiliza viruta (restos de madera cuando se realiza el cepillado de esta), se procede a almacena en sacos y se deja un tiempo de 2 días antes de la medición de la humedad y la relación carbono e hidrogeno de la pulpa de café, como agente volumétrico para evitar la compactación de materia orgánica. El sistema de compostaje tipo de reactor con aireación forzada permite la evaluación y caracterización de distintos elementos del proceso de compostaje de la pulpa de café, manteniendo factores constantes para observar el comportamiento del sistema ante distintas condiciones. La pulpa de café al ser materia orgánica con alto de humedad presenta limitantes a la hora de aplicar el proceso de compostaje, especialmente en la oxigenación de la masa. Debido esta problemática se vuelve necesario mezclar la pulpa de café con algún agente de enmienda, que aumenta la porosidad en la pila de compostaje y al mismo tiempo le da un mayor sostén para evitar la compactación del material. Durante la evaluación del sistema de compost de compostaje de la mezcla de púlpa de café y borucha de madera a una tasa de aireación de $2,21 \text{ min}^{-1} \text{ Kg}_{\text{materia seca}}^{-1}$ se obtienen temperaturas altas por más tiempo respecto a la evaluación de la misma mezcla a $0, 18, 0, 44$ y $0, 71 \text{ min}^{-1}\text{Kg}$, lo cual determinana una buena aireación en la mezcla repercutiendo en la temperatura de la materia orgánica.

Ciencia Agro(2013).Investigaciones en Bolivia cuyo título es el compost Alto andino como sustento de la fertilidad del suelo frente al cambio

climático .Cuyo objetivo es contribuir con a la adaptación al cambio climático , preservando a la seguridad alimentaria de las comunidades vulnerables , utilizando abono orgánico compost elaborado con materiales locales , y así posibilitar la recuperación y resistencia de la fertilidad del suelo , frente a los efectos adversos del cambio climático .La metodología es experimental para lo cual se utilizó 5 (caldo de humus , yogurt, suero de leche, levadura, fermento de quinua y como muestra testigo compost con estiércol , paja, cereales , ceniza y agua) activadores biológicos para la elaboración de compost en un experimento de un total de 48 unidades experimentales evaluando las características físicas, químicas y biológicas. Además, se evaluó el efecto del compost en el en el rendimiento del papa y sobre las propiedades del suelo, usándose el mismo diseño y las mismas repeticiones también se realizó la evaluación del compost en la biorremediación de suelos contaminados con aceite dieléctrico de hidrocarburos. El autor llego a la conclusión que los activadores biológicos locales de fermento de quinua y caldo de humus de lombriz las cuales presentaron un menor tiempo de compostación, produciendo un compost de calidad superando en menor tiempo y calidad a los otros tratamientos con otros activadores biológicos. Evidenciándose su efecto benéfico en el rendimiento de tubérculo y en el mejoramiento de la fertilidad física y química de los suelos agrícolas.

CRIALES Félix (2014) investigación en Bolivia en la Universidad de Mayor de San Andrés cuyo título es el efecto de cuatro tipos de activadores biológicos locales en la calidad del compost en la comunidad de corpa municipio de Tiahuanaco Provincia Ingavi departamento de la paz, cuyo objetivo es evaluar el efecto de cuatro tipos de activadores biológicos (yogurt, suero de leche, levadura y fermento de alfalfa) en la calidad de compost. Además de evaluar las características físicas y químicas y biológicas del compost en función de los activadores biológicos, valorar el efecto de los microorganismos sobre el tiempo en la que se degradan los

residuos orgánicos. Para la elaboración de compostera con medidas 3 metros de largo y 1.5 de ancho y un espacio de bloques de 0.5 metros de una superficie de total de 113m³. Dentro de las repeticiones la mitad del espacio ha sido ocupado por la pila de compost y la otra a mitad se utilizó para el volteo.

En cada tratamiento tuvo la siguiente composición en peso, para cada pila de compostaje está constituido de la siguiente manera: estiércol de bovino 74,55%, rastrojo de papa 12,46% y rastrojo de cebada y avena 12,99%. Así mismo se incorporó 8 litros de activador biológico y 40 litros de agua por pila de compost.

Como conclusión de los análisis de los parámetros fue que el contenido de macro nutrientes, T1 (compost testigo) tiene 1,49% de Nitrógeno seguido por T2 (compost con yogur) 1,4%, T3 y T5 con 1,3%, T4 1,26% y la M.I. 0,96%. La cantidad de Fósforo disponible en el T5 (compost con fermento de alfalfa) tiene 0,46% el resto con 0,45 y 0,42%. Contenido de Potasio el T1 (compost testigo) está con 1,85% es el mejor que el resto seguido por el T4 (compost con levadura) con 1,77%. En los micronutrientes u oligoelementos el T1 tiene mayor contenido de Sodio con 0,14%, seguido por el T3 con 0,13%, en el Calcio el más rico es el T3 con 2,12%, seguido por el T1 con 1,99% y en su contenido de Magnesio el T3 tiene 0,73%. Con respecto al análisis inicial y final de los nutrientes, en algunos casos el compost maduro pierde los nutrientes debido a la lixiviación o por otras razones, en otras gana por la descomposición de los restos orgánicos

Itzol, Víctor (2012) investigo en la universidad Rafael Landívar en Guatemala sobre la consecuencia del uso de microorganismos sobre la velocidad de descomposición de desechos orgánicos y su influencia en la calidad de abono obtenido. La presente investigación tiene por objetivo evaluar la consecuencia de uso de los microorganismos sobre la descomposición de desechos orgánicos y su contribución en la clase de abono producido. Además de determinar el tiempo en que se obtiene abonos orgánicos tratados con activadores biológicos y analizar las características físicas y químicas de abonos orgánicos. Los activadores

biológicos utilizados en esta investigación fueron vegetales con estiércol(testigo), Bactercompost, bacto agar, Micro soli. Luego de terminado el proceso de descomposición de los restos orgánicos, corresponde el análisis de las muestras de las composteras (unidad experimental). El autor llego a la conclusión en base a los resultados obtenidos del análisis de los parámetros físicas y químicas de que el abono producido Micro soil es superior frente a los activadores biológicos Bactercompost y Bacto Agar. La relación con el presente trabajo es el uso de residuos orgánicos y la utilización de microorganismos para la elaboración de compost.

PACHA Iván (2013). Investigaciones en Ecuador cuyo título es Aplicación de microorganismos para aceleración de los desechos orgánicos en compost. Esta investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de los microorganismos (bacterias fototróficas, bacterias acidas lácticas, actinomicetos, hongos, levaduras, algas) capturados en la zona de estudio y del Compost Treet además de determinar la dosis de los productos y el tiempo requerido para la transformación de compost. El diseño experimental con un testigo y tres repeticiones por tratamiento. Los procedimientos son seis, producto de la combinación de los factores en estudio más el testigo al cual no se aplicó microorganismos. La utilización de un compost para aporte de microorganismos apresurar la conversión de los residuos orgánicos en compost, se obtuvieron mejores resultados, al reducirse el tiempo obtener compost de mejor calidad obteniéndose en los tratamientos un producto en menos tiempo, con mejor contenido de nutrientes, al tener una cantidad de fósforo y un alto contenido de nitrógeno, potasio y materia orgánica, en consecuencia, es excelente producto para el aporte de nutrientes al suelo. En relación al testigo, que no recibió aporte de microorganismos, experimentó el mayor tiempo a la cosecha del compost y el contenido nutricional fue menor que los demás tratamientos. La relación con el presente trabajo de investigación es la evaluación de los nutrientes del compost y el uso de microorganismos para acelerar el proceso de compostaje.

1.2.1 Tema asociado a la variable o dimensión

Residuos Orgánicos

“Restos de origen biológico ya sea vegetal o animal, la cual se descompone de forma natural, generando gases (dióxido de carbono, metano, entre otros) lixiviados en los lugares donde se tratan y donde se disponen finalmente. Por medio de un proceso apropiado se puede aprovecharse para mejorar el suelo y hacer fertilizantes como Compost, humus, abono, entre otros”. (OEFA, 2014, p14).

Caracterización de los Residuos

Es el estudio de las características de los Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM) para el ámbito domiciliario y comercial mediante una serie de pautas metodológicas que describen en forma clara y sencilla los pasos a seguir para la obtención de las características de los residuos sólidos tales como: la generación per cápita, peso, volumen, densidad, humedad y composición física de residuos sólidos de origen domiciliario (viviendas) y no domiciliario (establecimientos comerciales, restaurantes, hoteles u hospedajes, mercados, instituciones públicas y privadas, instituciones educativas y limpieza de espacios públicos o barrido de calles. (MINAM, 2015, p.6).

a) Peso Específico

En esta etapa se analiza la cantidad y la composición general del material residual para el diseño de los sistemas de manejo y tratamiento, así como la cantidad y el volumen del mismo. También se debe contemplar los factores que afectan estos parámetros como la localización geográfica, época del año, frecuencia de recolección, características de la población y legislación. Para una adecuada

caracterización de los residuos es fundamental conocer el peso total de los residuos generados, cuántos de estos residuos son orgánicos para un adecuado Plan de manejo de residuos sólidos. (ARELLANO, Javier & Guzmán, Eduardo. Ingeniería Ambiental. Alfa y omega: México, 2011, p.49).

b) Densidad

La densidad de los residuos se determinó utilizando un cilindro metálico de 55 galones, cuyas dimensiones de altura y diámetro fueron tomadas previamente. (Estudio de Caracterización Física de Residuos Sólidos Municipales en la Ciudad de Huancayo, ECO Consultorías e Ingeniería, 2013, p. 53).

El procedimiento fue el siguiente, Primero se determinó las dimensiones del cilindro uniforme, teniendo en cuenta:

Diámetro: 0, 07m

Altura: 0,89 m

La densidad de los residuos orgánicos se halló mediante el empleo de la siguiente formula.

$$S = \frac{W}{V} = \frac{W}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2(h - H)}$$

Dónde:

- S: Densidad de los residuos
- W: Peso de los residuos orgánicos
- V: Volumen del residuo orgánico
- D: Diámetro del cilindro.
- H: Altura total del cilindro
- h: Altura libre de residuos orgánicos.
- π : Constante (3,1416)

c) Volumen

El volumen de los residuos generados por los establecimientos de venta de alimentos, para un adecuado manejo debe tener en cuenta el volumen de estos residuos, para decidir si estos residuos pueden considerarse en el plan de manejo se deberá tener en cuenta la procedencia de los residuos, la peligrosidad y si requieren de un manejo especial por su volumen o características especiales, transporte y recolección.

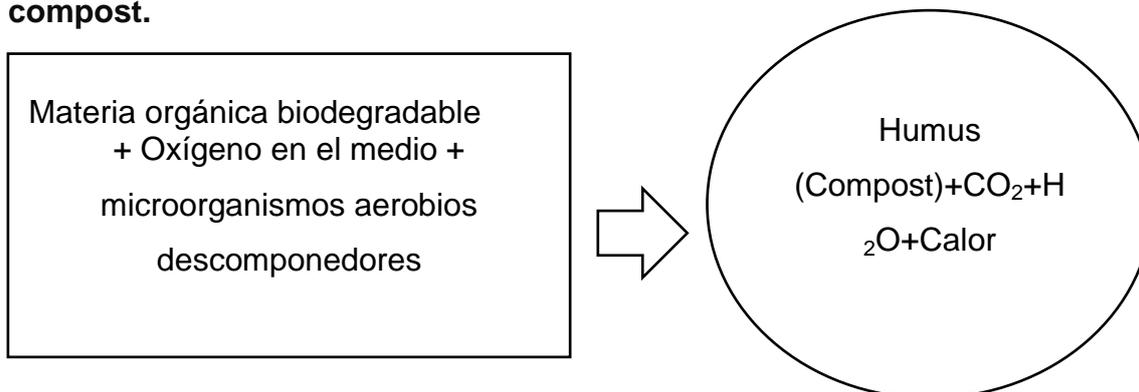
d) Características de Operación.

Son todos los procedimientos, materiales compostar, fases que se requieren para la elaboración de compost, en la cual requiere el control de ciertos parámetros como la Temperatura y humedad, beneficios de este tipo de abono orgánico. (Manual técnico de Producción y uso de abonos orgánicos, Foncodes, 2014.p.22)

e) Fuente Generadora (microorganismos).

La eficiencia en la degradación de la materia orgánica en el proceso del compostaje depende inicialmente y primordialmente de las comunidades microbianas, las cuales aceleran el proceso de descomposición del material orgánico. En las etapas del proceso de compostaje, los microorganismos mesofílicos y termófilos intervienen en la descomposición de la materia orgánica. (Revista de Investigación Universitaria, 2014, p.74).

Gráfico 1 Mecanismo metabólico de generación de calor en el compost.



Fuente: Sueña María, Elena , 2012, (p.55).

Las bacterias

Responsables de la descomposición de la materia en presencia de oxígeno las cuales se hallan en los residuos y en los lugares donde se vierten los estos residuos. Puede agregarse un cultivo microbiano lo suficientemente grande para conseguir que el periodo de descomposición se reduzca.

Bacterias Lácticas las funciones primordiales de estas bacterias está el producir ácido láctico, logrando así suprimir microorganismos dañinos (Fusarium, nematodos, etc.). De igual forma ayudan a promover la descomposición de la materia orgánica. Estas bacterias son sumamente importantes en los procesos de fermentación y descomposición de material como la lignina y la celulosa. Así mismo juegan un papel muy importante, ya que son las causantes del proceso de fermentación. (Quispe, 2013, p. 23).

Las levaduras,

Sintetizar sustancias antimicrobiales, aminoácidos y azúcares secretados por bacterias fotosintéticas. Estas son benéficas para el crecimiento de las plantas y sus raíces. Las sustancias bioactivas, como las hormonas y las enzimas, producidas por las levaduras, promueven la división activa de células y raíces; estas secreciones también son sustratos útiles para microorganismos eficaces como las bacterias lácticas y actinomicetos. (Quispe, 2013, p. 25).

Estiércol de cuy

Es la principal fuente de abono orgánico y su apropiado manejo es una excelente alternativa para ofrecer nutrientes a las plantas y a la vez mejorar las características físicas y químicas del suelo. De todos los forrajes que consumen los animales (ovinos, vacunos, camélidos y cuyes), sólo una quinta parte es utilizada en su mantenimiento o incremento de peso y producción, el resto es eliminado en el estiércol y la orina. Guía de Campo, FAO, 2014, P.198).

Tabla 1 Composición química del Estiércol de Cuy.

Especie Animal	Materia Seca %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O%	CaO%	MgO%	SO ₄
Cuy	14	0,60	0,03	0,18	0,55	0,18	0,10

Fuente: FAO, Guía de campos de cultivo, 2014.

1.2.2 Tema asociado a la variable o dimensión

Orosco Carmen (2003). El Compostaje se puede ser considerado como una técnica de reciclaje ya que transforma y recupera los materiales orgánicos contenidos en los residuos los cuales pueden descomponerse, por acción de los microorganismos en condiciones aeróbicas Al producto de este proceso se le denomina compost o abono orgánico, los que se busca con este producto es de regresar a la naturaleza los componentes extraídos para ser transformados en nutrientes para el suelo.

El tiempo necesario para que se realice la descomposición dependerá de cómo se realice el proceso de compostaje, si es a campo abierto la descomposición es más lenta, a comparación de sistemas que son cerrados los cuales son más rápido el proceso, además de la cantidad de materiales a compostar.

Las condiciones de temperatura están en un intervalo de 50 y 70 °C, por cual se elimina los microorganismos perjudiciales, ratificando la capacidad del producto de no causa daño. Es imprescindible la ventilación durante el proceso de compostaje, para conservar las condiciones en presencia de oxígeno la cual es necia para la descomposición de la materia orgánica en el proceso, la cual puede conseguirse mediante el volteo del material a descomponer. .

Los objetivos fundamentales del Compostaje son:

- Producir un material que ayude al crecimiento de las plantas y contribuya al mejora del suelo, ya que con este material que mejora la textura de los suelos, la porosidad e incrementa la materia orgánica suelos.
- Convertir los residuos orgánicos transformándolos biológicamente mediante el uso de microorganismos en un producto no contaminante.
- Eliminar microorganismos que puedan ser perjudiciales y que puedan estar presentes en los residuos urbanos.
- Devolver a la naturaleza en forma de nutrientes los componentes de materiales orgánicos para la mejora de la calidad del suelo

Procesamiento de los residuos Orgánicos para el compostaje

a) Pre procesamiento de los residuos

En este periodo se incorpora la entrada de los residuos orgánicos, la segregación de todos los materiales orgánicos reciclables, las características de los residuos como peso, densidad. Posteriormente se determina los parámetros en base a los requerimientos de debe cumplir el compost a obtener algunos parámetros utilizados son el contenido materia orgánica, la relación de carbono-nitrógeno (C/N), la humedad y el contenido de nutrientes como son el fósforo, nitrógeno y potasio.

b) Degradación de la fracción orgánica

En los materiales orgánicos, se pueden encontrar presentes proteínas, aminoácidos, lípidos, carbohidratos, celulosa, lignina, los cuales se descomponen mediante los microorganismos, estos utilizan la materia orgánica como medio de nutrición. El procedimiento se puede ejemplificar mediante la siguiente ecuación:

Materia Orgánica + O₂ + Nutrientes + Microorganismos → Nuevas células + Materia orgánica + CO₂ + H₂O + NO₃⁻ + SO₄²⁻ + Calor.

La actividad de transformación de los microorganismos modifica la composición química de la materia orgánica al inicio, disminuyendo el peso y el volumen de los residuos y aumenta la temperatura del material por las reacciones exotérmicas. Debido se termina el contenido de la materia orgánica, se reduce actividad de los microorganismos, por lo que la temperatura empieza a disminuir. El material descompuesto pasado días para verificar el grado de madurez, la reacción de carbono y nitrógeno es indicativo del grado de madurez de un compost.

Parámetros a Controlar durante el proceso de Compostaje

a) Temperatura

Es un parámetro que afecta los parámetros de otros parámetros importantes, como pH, ejecución de los microorganismos perjudiciales, grado de madurez o estabilidad del compost. Durante la descomposición de la materia orgánica la temperatura varía de en base a las reacciones que producen los microorganismos. El metabolismo de los microorganismos modifica los componentes químicos de la materia de origen transformándolos y reduciendo el volumen de estos residuos orgánicos, aumenta la temperatura de los materiales que se está descomponiendo debido a las reacciones exotérmicas, es decir aquella reacción en la que se desprenda energía en forma de calor.

Para eliminar los microorganismos perjudiciales en el proceso de compostaje se necesitan temperaturas que estén en el rango de 50 – 70 °C. En la degradación de la materia orgánica, algunas materiales no se terminan de degradar los cuales junto a microorganismos perjudiciales pueden afectar a la vegetación. No obstante, a estas temperaturas se acelera la degradación de estos componentes nocivos, beneficiando a la madurez del compost. Una vez terminado el contenido de material degradable disminuye la acción de los microorganismos, debido a ello la temperatura empieza a disminuir, por lo que la última etapa del compostaje es la etapa del enfriamiento. (FAO, 2014, p.28).

Tabla 2 Rangos de temperatura óptimos para los microorganismos.

Tipos	Rango de Temperatura	Optimo
Sicrófilos	0-20°C	15°C
Mesófilos	15-45°C	35°C
Termófilos	40-70°C	55°C

Fuente: Tesis Félix Críales, 2014.

b) Humedad

Un Compost de calidad requiere un adecuado porcentaje la humedad, por lo que es un parámetro importante a controlar mientras dura el proceso de compostaje. Es por ello conservar un grado de humedad que normalmente, debe estar comprendido entre un 40% y 60% para trabajar en condiciones idóneas.

Si la humedad es superior se, el compostaje, se lleva a cabo en medio anaerobio, con lo que se forman gases reductores (CH_4 , H_2S , NH_3 , etc.).

Por otro lado, si la humedad es inferior, entonces el proceso de descomposición se hace más lento.

La humedad es un parámetro estrechamente vinculado a los microorganismos ya que como todo ser vivo, utilizan el agua para transportar los nutrientes y elemento por medio de su estructura celular.

La adecuada humedad para el abono es de un 55%, aunque varía dependiendo del estado físico y tamaño de las partículas, así como el sistema empleado para realizar el compostaje. Si la humedad disminuye por debajo de 45%, decrece la actividad de los microorganismos, lo cual llevaría a que no se concluya las fases del proceso de compostaje. Por el contrario, si existe un exceso de humedad mayor al 60% el agua satura los poros, evitando que el material se oxigene. (FAO, 2014, p.27).

c) Relación C/N

Un parámetro s importante en el control de compostaje aerobio es la relación C/N, el cual debe tener un valor comprendido entre 25 y 50, para que las condiciones bioquímicas del proceso sean adecuadas. Esta cantidad ratifica la presencia de una adecuada dosis de nitrógeno, para la recuperación de las células y de carbono ya que son fuente de energía. Una baja relación de C/N, se desprende amoniac y si es grandes cantidades el nitrógeno el cual puede llegar ser un nutriente limitante, por lo que no existiría una adecuada cantidad para que sea sintetizado por los microorganismos. (SALAZAR, 2014, p.78).

d) Tamaño de partículas

Para disminución de la falta de regularidad de los distintos constituyentes de naturaleza orgánica contenido en los restos orgánicos y obtener un tamaño menor

a 5cm se les suele triturar para reducir el tamaño antes de la fermentación y estas se puedan degradar fácilmente por los microorganismos. (FALLAS, 2016, p.9).

e) Potencial de Hidrogeno pH

La medida de este factor cambia con el trascurso del tiempo que dura las fases de degradación de la materia orgánica. El pH inicial de la fracción orgánica suele estar comprendido entre 5 y 7. Si no es así, es necesario modificarlo añadiendo acidificantes o alcalinizantes. En los primeros días del proceso el pH, puede tener un valor de 5, debido a la aparición de ácidos orgánicos de pequeño peso molecular por la acción de los microorganismos mesofílicos.

Después de tres días, comienza la etapa termofílica y el pH empieza a elevarse, llegando hasta valor de 8,5 que se mantiene durante el resto del proceso. En la etapa de disminución de la temperatura, disminuye el valor de pH alcanzando a un valor de 7 en un compost maduro. Si el grado de aireación no es el adecuado, se producirán condiciones anaerobias, disminuyendo el pH hasta un valor de 4, 5 y retrasándose el proceso de compostaje. (CAJAHUANCA, 2016, p.32).

f) Aireación

La mineralización y la cantidad de compuestos húmicos aumentan con una buena aireación. Los valores adecuados de oxígeno, para la descomposición de la materia orgánica en presencia de oxígeno son del 15 al 20% en volumen. Para mantener estos valores, se debe ventilar adecuadamente el compost, ratificando que el oxígeno llegue a todas partes del material que se está compostando. (PACHA, 2013, p.25).

g) Control de microorganismos patógenos

La eliminación de los microorganismos patógenos es un factor esencial del procedimiento de compostaje, pues afecta a la temperatura y al transcurso de ventilación. La mortandad de los microorganismos perjudiciales dependerá del tiempo y la temperatura (por ejemplo, la salmonela puede destruirse en 15 o 20 minutos a una temperatura de 60⁰ C, o en una hora a 55⁰C). Se logra eliminar los organismos dejando que los componentes orgánicos que está en Fase de descomposición estén bajo una temperatura de 70⁰C durante 1 o 2 horas. (LUNA, 2016, p.37).

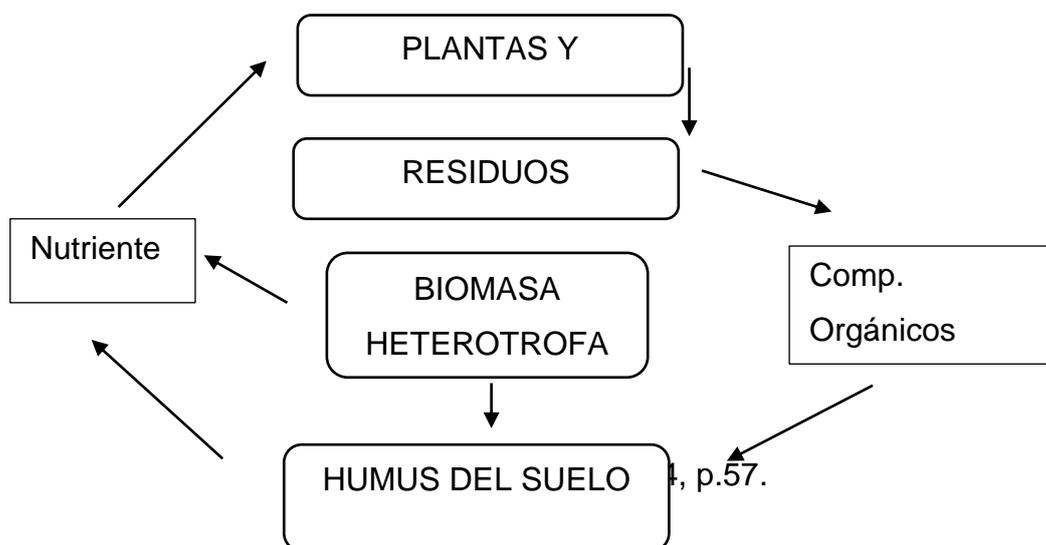
h) Grado estabilización

El compost maduro es el óptimo para el abonar la tierra. Se logra después de llegar a los 70°C y descender posteriormente 40 o 50°C, siendo la relación de C/N entre 18 y 25. Para medir el grado de madurez, del compost es importante tener en cuenta la temperatura adecuada, porcentaje de humedad, la cantidad de materia orgánica descomponible y sobre todo la relación de carbono y nitrógeno ya que son esenciales para la nutrición de cualquier organismo.

i) Materia Orgánica

Dado que el compostaje es un proceso de transformación bioquímica de materia orgánica llevada a cabo por acción de microorganismos, que se produce en fase acuosa con la participación de enzimas, los cambios que ocurren en la materia orgánica soluble y las actividades de determinadas enzimas pueden ser útiles para estudiar la estabilidad/madurez del producto final. La velocidad de la descomposición de la materia orgánica está influida por la proporción C/N de los residuos vegetales y por su contenido en materiales resistentes a dicha descomposición. (CAJAHUANCA, 2016, p.29).

Gráfico 2 Fracciones orgánicas y sus relaciones en el suelo



j) Conductividad eléctrica

La concentración de sales solubles presentes en la solución del sustrato se mide mediante la CE. La CE es la medida de la capacidad de un material para conducir

la corriente eléctrica, el valor será más alto cuanto más fácil se mueve la corriente a través del mismo. Es decir que, a mayor CE, mayor es la concentración de sales. Se recomienda que la CE de un sustrato sea baja, en lo posible menor a 1dS m⁻¹ (1+5 v/v). Una CE baja facilita el manejo de la fertilización y se evitan problemas por fitotoxicidad en el cultivo. (BARBARO, Alejandra, et. al, 2014, p.7).

k) Compost

MELGAR Ricardo & Díaz Martin definen al compost como el producto estabilizado resultante de la descomposición biológica controlada de residuos orgánicos. Por otro lado, el compostaje es el procedimiento biológico de la transformación de la materia orgánica cruda en sustancias húmicas estabilizadas, con propiedades y características por completo diferentes del material que le dio origen (p.153).

l) Calidad del Compost

Para el análisis del compost se tomó como base los estándares determinados por el Instituto Nacional de Normalización de Chile en la norma NCh2880. Of 2004, ya que no existe una normativa técnica peruana para evaluar la calidad de compost.

Etapas de elaboración del Compost

Según la FAO (2013) existen 4 etapas de fases de la elaboración de compost las cuales son:

a) Fase Mesófila

El material de partida comienza el proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días e incluso en horas, la temperatura aumenta hasta llegar a los 45% °C. El incremento de la temperatura se debe a la actividad de los microorganismos presentes, por motivo de los microorganismos en esta fase usan las fuentes de Carbono y Nitrógeno generando calor. La descomposición de compuestos como azúcares produce ácidos orgánicos y por lo tanto, el pH pudiendo descender hasta un valor cercano de 4.0 o 4.5. Esta fase puede mantenerse entre dos a ocho días.

b) Fase Termófila o de Higienización

En esta etapa la temperatura sube y está entre los 40 y 60 grados centígrados, desaparecen los organismos mesófilos, y los termófilos comienzan a degradar. En

esta etapa se degradan ceras, proteínas y hemicelulosas y escasamente la lignina y la celulosa, también se desarrollan en estas condiciones numerosas bacterias formadoras de esporas y actinomicetos.

c) Fase de Enfriamiento

Cuando se terminan las fuentes de carbono y, en especial la del nitrógeno en el material de compostaje, la temperatura disminuye nuevamente hasta un valor entre los 40-45 °C. Durante esta fase, continúa la degradación de polímeros, como la celulosa, y se puede apreciar algunos hongos. Al disminuir a los 40°C, los organismos mesófilos retoman su actividad y el pH se mantiene ligeramente alcalino. La fase de enfriamiento necesita varias semanas, por la cual puede equivocarse con la fase de maduración.

d) Fase de Maduración

Es una etapa que tarda meses a temperatura ambiente, en las cuales se producen reacciones de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos.

Tabla 3 Relación Carbono-Nitrógeno (C: N)

Esta relación dependerá de los residuos orgánicos que se utilicen a compostar.

C: N	Causas		Soluciones
> 35:1	Exceso de Carbono	Existe en la mezcla una gran cantidad de materiales ricos en carbono. El proceso tiende a enfriarse y a ralentizarse.	Adición de material rico en nitrógeno hasta conseguir una adecuada relación de C:N
15:1 -35:1 Rango ideal			
< 15:1	Exceso de Nitrógeno	En la mezcla hay una mayor cantidad de material rico en nitrógeno, el proceso tiende a calentarse en exceso y se generan malos olores por el amoníaco liberado.	Adición de material con mayor contenido en carbono (restos de poda, hojas secas, aserrín)

Fuente: manual de compostaje de agricultura, 2013

Tabla 4 Parámetros de temperatura óptimos

Temperatura (°C)	Causas		Soluciones
Bajas temperaturas T ambiente < 35 °C	Humedad insuficiente	Existe diversos factores, que disminuyen la temperatura, uno es por escasez de humedad, por lo cual los microorganismos disminuyen su actividad metabólica y por lo tanto la temperatura desciende.	Para un mayor porcentaje de humedad se puede añadir material fresco (restos de fruta, y verduras, y u otros) o humedecerlo
	Material escaso	Escasos insumos o forma de pila la cual no es adecuada ya que no permite que alcance una temperatura óptima.	Agregar más material a la compostera.
	Baja relación de nitrógeno C:N	Si existe una elevada relación C: N, ocasiona que los microorganismos no tengan el N suficiente para generar enzimas proteínicas, disminuyendo su actividad.	Se agrega estiércol ya que tiene un alto contenido de nitrógeno.
Un exceso de temperatura (T ambiente >70 °C)	Aireación y poca humedad.	La temperatura es excesiva inhibiendo el proceso de descomposición. Por lo cual se mantiene la actividad microbiana pero no la adecuada para los microorganismos mesofílicos terminen el proceso.	Aireación y comprobación de la humedad optima, además se puede agregar de materiales con alto contenido de carbono

Fuente: manual de compostaje de agricultura, 2013

El pH depende de los materiales a compostar y varía en cada fase el proceso (desde 4.5 a 8.5). El pH define la de los microorganismos vivan en el medio en el que se les adecuado y un pH óptimo permite el crecimiento y multiplicación de los microorganismos. La mayor actividad de las bacterias se produce en un rango de pH de 6 a 7,5 mientras que la mayor actividad de los hongos se da en rango de pH de 5,5 a 8. Un rango adecuado es de 5.8 a 7.2.

Tabla 5 Parámetros de pH óptimos

pH	Causas asociadas		Soluciones
<4.5	Abundancia de ácidos orgánicos	Los restos de cocina como frutas, generan ácido orgánicos y tienden a acidificar el medio.	Para conseguir una adecuada relación C: N se debe adicionar material con alto contenido de nitrógeno.
4.8-8.5 Rango Ideal			
>8.5	Nitrógeno de exceso	Cuando hay un exceso de nitrógeno en el material d origen, con una deficiente relación de C: N, asociado a humedad y altas temperaturas, se produce amoníaco alcalinizando el medio.	Adición de materiales más secos y con mayor contenido en carbono (restos de poda, hojas secas, aserrín).

Fuente: manual de compostaje de agricultura, 2014, p.29.

Marco Legal

Norma de Calidad de compost del Instituto de Nacional de normalización chilena. Esta norma tiene por objeto establecer la clasificación y requisitos de calidad de compost elaborado a partir de residuos orgánicos y otros materiales orgánicos generados por la actividad de humana. Esta norma técnica clasifica al compost en base a su calidad en Compost de clase A, compost de clase B y compost inmaduro o subestándar.

Compost clase A: Producto de alto nivel de calidad de compost que cumple con los requerimientos señalados en esta norma. Este producto no presenta limitaciones en su uso, debido a que ha sido sujeta a una técnica de elaboración de humus. Puede ser vertido directamente en recipientes sin que se necesite ser mezclados con otros insumos.

Compost clase B: Producto de nivel de intermedio de calidad que cumple con los requerimientos señalados en esta norma para un compost Clase B. Este producto presenta algunas limitaciones en su uso. Para ser vertido en un recipiente, se necesita ser mezclado con otros insumos apropiados.

compost inmaduro o subestándar: Es la materia orgánica que ha atravesar por las dos etapas (mesofílica y termofílica) del procedimiento de compostaje, donde ha llevado a cabo una descomposición al inicio, pero no que ha logrado pasar por las fases de enfriamiento y maduración requeridas para conseguir un compost de clase A o clase B. Es un producto que necesita ser combinado para ser vertido en un recipiente para no se produzca déficit de nitrógeno.

Tabla 6 Parámetros Físico-químicos para Compost según la Norma Técnica chilena

Calidad	Parámetros Físico-químicos			
	Humedad	Conductividad	pH	Materia Orgánica
Clase A	Mayor al 35 % en peso	La conductividad eléctrica debe ser menor o igual a 5 mmho/cm	5-7.5	El contenido de materia orgánica debe ser mayor o igual al 45%
Clase B		La conductividad eléctrica debe estar en 5 mmho/cm y 12 mmho/cm		El contenido de materia orgánica debe ser mayor o igual al 25%

Fuente: Norma técnica chilena (Nch2889).

Tabla 7 Contenidos de nutrientes.

Nutrientes	Contenido	Observación
Fosforo soluble	Menor igual de 5mg/L en extracto.	Para plantas sensibles al stress de fosforo.
Fosforo total	Menor o igual a 0.1% , sobre base seca	Para plantas sensibles al stress de fosforo.
Nitrógeno amoniacal	Menor de 300 mg/L en extracto	-
Nitrógeno amoniacal más nitrógeno como nitrato	Mayor de 100 mg/L en extracto	Si se requiere que el compost contribuya a la nutrición vegetal.
Nitrógeno total	Mayor o igual a 0.8%, expresado en base seca	Si se quiere que el compost contribuya a la nutrición vegetal.

Fuente: Norma técnica chilena (Nch2889)

1.3 Formulación del problema

La generación de residuos orgánicos debido a las diferentes actividades que desarrolla el hombre, esto se vuelve un problema ambiental debido a que en el Perú existen solo 11 rellenos sanitarios de los cuales 4 están en Lima según el ministerio de medio ambiente. Es por ello la importancia de tener en consideración la utilización de los residuos orgánicos en la elaboración de compost, que en el caso del presente estudio se elaborara el compost a partir de los residuos orgánicos generados en el mercado ubicado en la alameda sur con santos marcos en el distrito de chorrillos. Él compostaje es una buena alternativa frente a este problema ambiental para que nuestros residuos orgánicos no vayan a para a los rellenos sanitarios y botaderos informales, además que puede ser utilizada en la fertilización del suelo de los jardines de las viviendas, parques.

1.4.1 Problema general

¿Cuál es la Calidad obtenido en base a los tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018 ?

1.4.2 Problemas específicos

¿En qué medida influye la caracterización de residuos en la elaboración de compost?

¿En qué medida influyen las características de operación en la elaboración de Compost?

¿En qué medida influyen las fuentes generadoras en la elaboración de compost?

1.4 Justificación del estudio

El presente trabajo de investigación pretende utilizar los residuos orgánico para la elaboración de compost, la cual es una alternativa minimización de grandes cantidades de residuos orgánicos provenientes de las actividades del mercado los cedros en el distrito de Chorrillos , la cual puede ser utilizada en la fertilización del suelo de los jardines de la viviendas ,el objetivo de la presente investigación es evaluar la calidad de compost obtenido a partir de los residuos orgánicos utilizando *Saccharomyces cerevisiae* y *Lactobacillus* , determinando los parámetros físicos, químicos los nutrientes , cantidad de materia orgánica determinados en los laboratorios de la universidad César Vallejo.

1.5.1 Justificación teórica

El compostaje consiste en reacciones biológicas en la basura orgánica a través de microorganismos termófilos en condiciones anaeróbicas. El presente proyecto permite se elaborará cuatro tipos de compost en la cual se evaluará su calidad en base a parámetros y determinación de nutrientes. La aplicación de compost frente insumos a otros aumenta el C orgánico y nitrógeno en el suelo. (SCHAUS &ECKEHARD, K, 2012, p54).

La temperatura, Ph Y humedad son parámetros fundamentales en la elaboración de un compost de calidad ya que determinan la actividad de los microorganismos en la transformación de residuos orgánicos en compost. (FAO, 2014, p28). El aporte de esta investigación es la utilización de microorganismos para acelerar el proceso de compostaje, poder evaluar los parámetros para obtener un compost de calidad además de que el compost es una alternativa de contribuye a la reducción de los residuos orgánicos generados en el mercado de Los Cedros y contribuir a la mejora del suelos de jardines y parques mediante la utilización de compost, el cual es proceso sencillo, económico, rentable y amigable con el medio ambiente.

1.5.2 Justificación metodológica

La técnica acorde a la investigación es la observación, ya que, por medio de esta, se pudo identificar los diferentes cambios generados en el proceso y estos, a su vez, serán tomados en cuenta para sus posteriores interpretaciones. Los instrumentos de recolección de datos de campo para la medición son termómetro, Balanza, etc. (Peña Edgar, 2017, p.22).

La metodología para el presente estudio es el análisis de los parámetros fisicoquímicos y nutrientes del compost, para evaluar sus nutrientes comparándolas con la norma técnica chilena, los datos se obtendrán en laboratorio de la universidad Cesar Vallejo y la Universidad Nacional Agraria La Molina. Para determinar el mejor tratamiento para obtener compost de calidad se hará uso de un software estadística PSS 22, la prueba estadística la cual analiza las varianzas es anova de un factor.

1.5.3 Justificación tecnológica

El compostaje es una técnica antigua, que consiste en transformar los residuos orgánicos en compost con la finalidad de utilizarlo como abono para mejorar los suelos pobres en nutrientes y materia orgánica. Cada día se está investigando, más acerca de la técnica de compostaje en busca de una forma más eficiente, tecnológica y económicamente. Una de estas técnicas es la utilización de microorganismos específicos y o/ enzimas (activadores biológicos) para activar y acelerar la descomposición de la materia orgánica (Científica, 2015, p.223).

La técnica compostaje se puede considerar como una tecnología Limpia, en la cual se recicla los residuos orgánicos, se ahorra energía, ya que son los microorganismos los que van a descomponer y transformar los residuos orgánicos en compost.

1.5.4 Justificación económica

La elaboración de compost es un proceso rentable, fácil y económico, no genera un gasto, ya que se aprovecha los residuos orgánicos generados por las viviendas, mercados para transformados en compost que puede servir de abono para las áreas verdes, jardines

El financiamiento del presente proyecto será realizado por los propios recursos del investigador, lo cual servirá para que evaluar cual tratamiento es el más óptimo para la elaboración de compost a partir de los residuos orgánicos producidos en el mercado cedros en el distrito de Chorrillos, lo que servirá para disminuir los residuos orgánicos que pueden ser reutilizados.

1.5 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

HG: Se obtiene un producto de calidad en base a los tratamientos para la elaboración de Compost a partir de residuos orgánicos del mercado Los Cedros Distrito de Chorrillos, 2018

El objetivo de la norma técnica chilena es establecer la clasificación y requisitos de calidad de compost producidos a partir de los residuos orgánicos. (INSTITUTO Nacional de Normalización de Chile. NCh 2280, 2003, p.6).

El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas (FAO, 2013, p.23).

1.6.2 Hipótesis específicas

HE1: Influye la caracterización de los residuos en la elaboración de compost.

El contenido en nutrientes del compost tiene una gran variabilidad, ya que depende de los materiales de origen (FAO, 2013, p.36).

HE2: Influyen las características de operación en la elaboración de compost.

En la investigación se realizaron tres repeticiones de cuatro tratamientos para la descomposición de residuos orgánicos. (CAJAHUANCA, Sara, 2016, p.59).

HE3 : Influyen las fuentes generadoras en la elaboración de compost.

La utilización de microorganismos nativos es una forma de acelerar el proceso de compostaje. (SALAZAR, Takeshi , 2014p.75).

1.6 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Evaluar la Calidad obtenida en base a los tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018

1.7.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

OE1: Determinar en qué medida influye la caracterización de los residuos en la elaboración de Compost.

OE2: Determinar en qué medida influye las características de operación en la elaboración de Compost.

OE3: Determinar en qué medida influyen las fuentes generadoras en la elaboración de compost.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo explicativo con diseño de investigación Experimental dentro de ello comprende a una preexperimental. El diseño experimental es la conceptualización de la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados, quiere decir que se establece la manipulación con un tipo pre y post prueba, debido a que se opera dos variables una dependiente y una independiente, para observar cambios que se generan en el proceso de compostaje. (SAMPIERI, p.122).

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Variables

Variable Independiente: Tratamientos aceleradores

Variable Dependiente: Compost

2.2.2 Operacionalización de las variables

A continuación, se presenta la Operacionalización de las variables

2.2.3 Matriz de Operacionalización de las variables

Tabla 8 Matriz de operacionalización de las variables de la investigación

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Unidades de medida
Tratamientos aceleradores	Es un método eficiente en la eliminación de residuos orgánicos, ya que permite además el aprovechamiento del producto final mediante el empleo de microorganismos. (SALAZAR, Takeshi, 2014, p74).	Se realizará la caracterización de los residuos y la medición de la temperatura en campo cada 7 días. Además del tiempo de degradación mediante una ficha de observación. Además, el volteo se hará semanalmente.	Caracterización de Residuos	Peso	Kg
				Densidad	gr/m ³
			Características de operación	Temperatura	°C
				Tiempo de descomposición	N° Días
			Fuente generadora	Bacteria	UFC/gr
				Levadura	gr
				Estiércol de cuy	gr
Elaboración de Compost	Es el producto del compostaje, el cual es un proceso biológico de transformación de la materia orgánica cruda en sustancias húmicas estabilizadas, con propiedades y características por completo diferentes del material que le dio origen (MELGAR Ricardo & DÍAZ Martin p.153).	Se realizará un análisis de los parámetros físicos y químicos laboratorio para conocer las características del compost así evaluar su calidad.	Parámetros Físicoquímicos	Humedad	%
				Conductividad	dS/m
				pH	0-14
				Materia orgánica	%
			Contenido de Nutrientes	Fosforo	%
				Nitrógeno	%
				Potasio	%

2.3 Población y muestra

Población

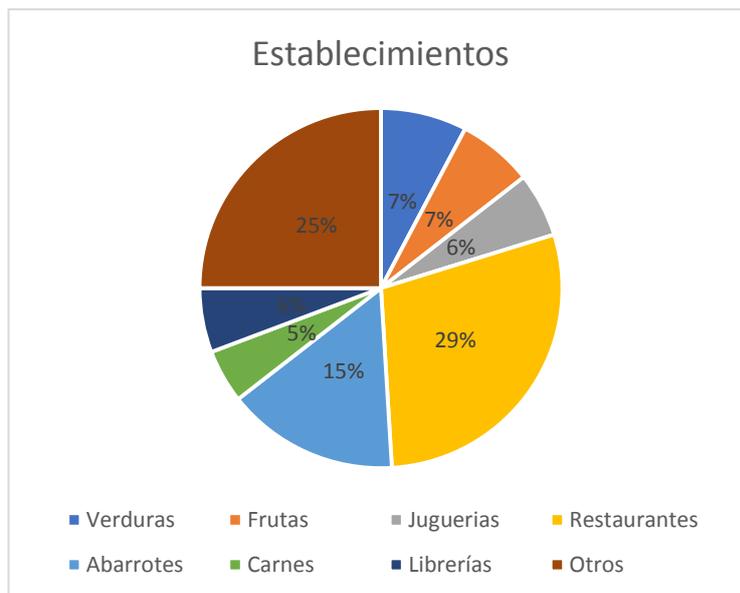
La población del presente estudio será la cantidad de residuos orgánicos generados en el mercado los Cedros de Villa ubicado en el distrito de chorrillos.

Cuadro 1 Tipos de Comercio en el Mercado Cedros de Villa

Puestos	Número de Establecimientos
Verduras	8
Frutas	7
Juguerías	6
Restaurantes	30
Abarrotes	16
Carnes	5
Librerías	6
Otros	26
Total	104

Fuente: Propia del autor

Gráfico 3 Porcentajes de tipo de establecimientos del Mercados Cedro de Villa



Muestra

La muestra se obtuvo mediante una fórmula la cual nos proporcionó el número de establecimientos en la cual tenía que ir a recolectar los residuos orgánicos para la elaboración de compost. Para el posterior análisis en laboratorio será requiere de 1 kg de compost por cada tratamiento para la determinación de sus parámetros de calidad. En la preparación del compost se utilizó diferentes fuentes generadoras y microorganismos para acelerar el proceso de compostaje, el material de cual está hecha de la compostera es de madera de dimensiones (de 40 cm largo, 75cm de ancho y una altura de 16.5 cm). del cual se extraerá un 1kg que será la unidad de análisis para la evaluación de los parámetros físicos y químicos en laboratorio.

El tipo de muestreo de la investigación es probabilístico aleatorio simple ya los individuos de la investigación tienen la misma posibilidad de ser elegido, esto permitirá una buena recolección de la muestra para su posterior análisis.

Fórmula para la determinación de la muestra

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N - 1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n= Muestra de Establecimientos.

N=Total de establecimientos

Z=Nivel de confianza 95% (1.96).

σ = Desviación Estándar (0.25 kg/hab/día)

E: Error permisible (10% del GPC nacional, 0,61kg/hab/día).

$$n = \frac{1,96^2 * (8) * (0,25)^2}{(8) * (0,061)^2 + (1,96)^2 * (0,25)^2}$$

n=7,2 establecimientos

Cuadro 2 Contenido de Tratamiento

TRATAMIENTO	CONTENIDO
T0: Testigo	Residuos orgánicos +aserrín
T1:	T0+levadura
T2:	T0+lactobacillus
T3:	T0+estiércol de cuy

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3 Detalle de materiales, equipos para la elaboración del compost

Materiales	
Guantes quirúrgicos	Cámara Fotográfica
Ficha de observación	Recipientes de transporte de residuos
Composteras	
Equipos	
Balanza	Termómetros

Fuente: Propia del Autor

Cuadro 4 Insumos para la elaboración del Compost

Insumos
Residuos orgánicos
Levadura
Aserrín
Estiércol de cuy
Bacterias del yogurt

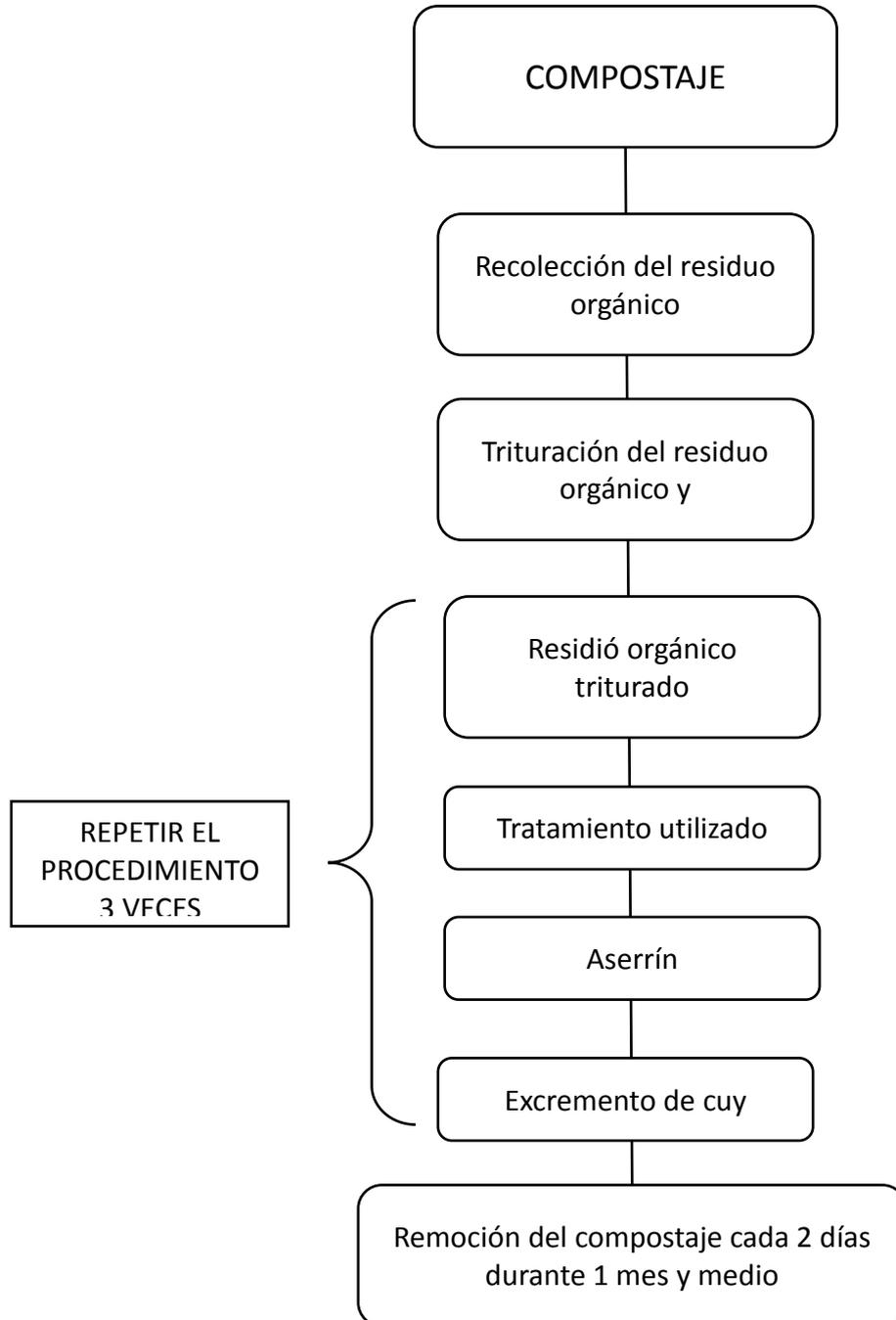
Fuente: Propia del Autor

Cuadro 5 Dimensiones de la compostera

MEDIDAS	(cm)
ANCHO	75
ALTO	16.5
LARGO	40

Fuente: Propia del Autor

Gráfico 4 Proceso de elaboración de Compost.



Fuente: Propia del autor.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Se realizó la técnica de la observación, mediante una ficha en la cual se recolectarán los datos.

Para la recolección de los datos se utilizó fichas para la medición de las muestras, de temperatura y para la medición de los parámetros fisicoquímicos y el contenido de nutrientes para lo cual se extraerá una muestra de 1kg de compost por tratamiento de diferentes microorganismos para hacer el posterior análisis en laboratorio.

La elaboración de compost será durante un periodo de tres meses, en la cual se llevará el proceso de descomposición de la materia orgánica por parte de los microorganismos empleados en este caso, los tratamientos biológicos el a levadura (T1), el yogur (T2), el estiércol de cuy(T4), y el compost testigo al cual no se le aplicará ningún microorganismo. Los implementos y microorganismos usados en esta investigación son fáciles de conseguir.

Escenario de Ejecución de la Investigación

La ejecución o el lugar de elaboración del compost será en el distrito de chorrillos MZ E 1 lote 24 los cedros de Villa en un ambiente adecuado. Para el análisis de los parámetros físicos y químicos del compost y el análisis de los residuos orgánicos se realizará los laboratorios de Universidad César Vallejo y la Universidad Agraria La Molina, para la compostera se utilizará materiales reciclables como una caja de madera de dimensiones (ancho 45 cm, 77cm, largo y una altura de 18cm)

La recolección de los residuos orgánicos se realizará durante una semana, estos residuos provenientes del mercado cerca de lugar de elaboración del compost donde solo se seleccionará cascará de verduras, frutas a excepción de la naranja. Para determinar las características físicas de los residuos se realizará en el laboratorio de la universidad César Vallejo.

Método gravimétrico para hallar el porcentaje de humedad. Para la determinación de la conductividad se hará uso del Conductímetro. La

determinación de Materia orgánica también se realizará por el método gravimétrico. La temperatura se midió cada siete días durante el proceso (90 días), introduciendo el termómetro en la parte media de la compostera. Las mediciones se realizarán en horas de la mañana. Para la medición del pH de la muestra se utilizará el instrumento de pH metro. La cual será medida una vez que el compost esté listo. Método. El método colorimétrico (método de olsen modificado) para la determinación de Fósforo y el método Kendal para la determinación de nitrógeno.

Cuadro 6 Metodología para hallar los parámetros

Parámetros	Metodología
pH	Potenciometría. Determinación en pasta saturada.
Conductividad eléctrica	Medición indirecta del contenido de sales solubles en el extracto acuoso obtenido de la pasta saturada.
Materia orgánica	Determinación del carbono orgánico por el método de Walkley y Black o del Dicromato de potasio, mediante el cual se estima la materia orgánica así: % Corg. X 1.724 = % Materia orgánica.
Humedad	Diferencia de peso, gravimetría
Nitrógeno	Método de Kjeldahl.
Fósforo	Método del azul de molibdeno. Método alternativo: Amarillo del Vanadato Molibdato
Potasio	Espectrofotometría de absorción atómica.

Fuente: Propia del autor.

Validez y Confiabilidad

Es importante desde una perspectiva científica y también es un instrumento representa y evalúa un concepto teórico. Sobre el principio de la revisión de la literatura, se establece y detalla la relación ente el concepto o variable medida

por el instrumento, hipótesis modelo teórico, y se relacionan estadísticamente. (Sampieri, 2014, p.203).

La confiabilidad se realizará por medio de estadística y la validez por medio de juicios de expertos, a través de la validación del instrumento de las variables que mediante su experiencia evaluarán los indicadores y mediante sus observaciones ayudarán a mejorar el presente trabajo.

Validez de Expertos

La cual se refiere al grado en que un instrumento mide una variable, de acuerdo a expertos en el tema

EXPERTOS	ESPECIALIDAD	PORCENTAJE
Rodríguez Maribel	Estadística	85%
Gonzales Lorgio	Ing. Metalúrgico	80%
Alvites Suarez Alejandro	Ing. Químico	81%
Tullume Chavesta Milton César	Ing. Forestal	90%
Espinoza Farfán Eduardo	Ing. Ambiental	85%

Fuente: Propia del autor

2.5 Métodos de análisis de datos

El procesamiento de los datos obtenidos se realizará mediante un análisis estadística inferencial para probar las hipótesis con el programa SPSS 22. Se realizará uso de laboratorio de la universidad César Vallejo para el análisis de los parámetros físicos y químicos de las muestras de los diferentes tratamientos para la elaboración de compost, además hará uso de soluciones y materiales de laboratorio.

Estadística descriptiva en la cual se utilizaron gráficos (temperatura)

Además de las pruebas estadísticas, la cual es la prueba de ANOVA de un Factor en la cual realiza un análisis de varianza después de realizado el experimento, para lo cual se buscará determinar cuál tratamiento es el más efectivo en la elaboración de compost de calidad utilizando microorganismos como, lactobacillus, hongos de la levadura y estiércol de cuy.

Criterios de Inclusión

Para la elaboración de compost solo se utilizará los residuos orgánicos generados por el mercado ubicado en el distrito de Chorrillos.

Solo se utilizarán estiércol de cuy y microorganismos como levadura y, bacterias del yogurt.

Criterios de Exclusión

No se empleará para la elaboración de compost las frutas que sean cítricas como la mandarina, limón ya que acidifican el compost impidiendo la degradación de los residuos orgánicos. No se utilizará otro tipo de activador sino solo lo mencionado anteriormente.

2.6 Aspectos éticos

Lo que se busca con la presente investigación es contribuir con la conservación del medio ambiente mediante la elaboración de compost a partir de residuos orgánicos con diferentes microorganismos como el lactobacillus, levadura y estiércol de cuy. El compost que se producirá está en base a insumos que son fáciles de conseguir, lo cual no permitirá prevenir y conservar el medio ambiente reduciendo los residuos orgánicos.

III. RESULTADOS

3.1.1 Caracterización de los Residuos Orgánicos

Cuadro 7. Caracterización de residuos del mercado Los Cedros del

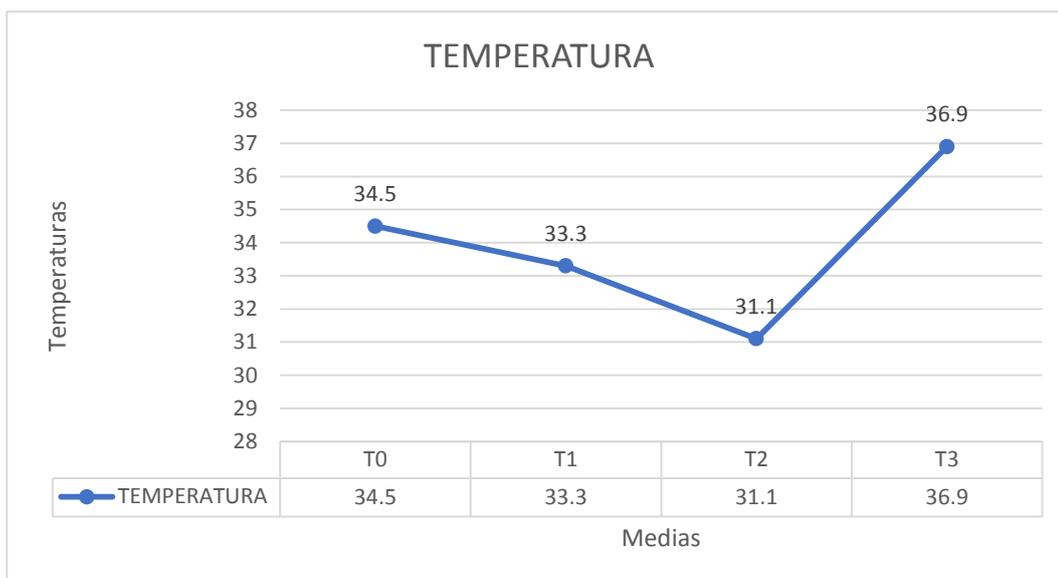
Parámetros	Peso volumétrico							Promedio Kg/m ³
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
Peso del residuo	23,3	18,7	18,5	23,80	24,5	20,5	23,50	21,83
Volumen que ocupa el residuo (m ³)	776,7	890,5	1321,4	305,1	1113,6	1025	138,2	795,8
Densidad	0,03	0,021	0,014	0,078	0,022	0,17	0,02	0,051

Distrito de Chorrillos.

Fuente: Santa Anita, Adaptado del instructivo del ministerio de Medio Ambiente 2016

La caracterización de los residuos se realizó durante una semana en la cual se determinó el peso del residuo, el volumen y la densidad, según la metodología de la guía de estudio de caracterización de residuos municipales del ministerio de Ambiente.

Gráfico 5 Temperaturas promedio en el tiempo del proceso de compostaje de los diferentes tipos de compost (Primera Semana)



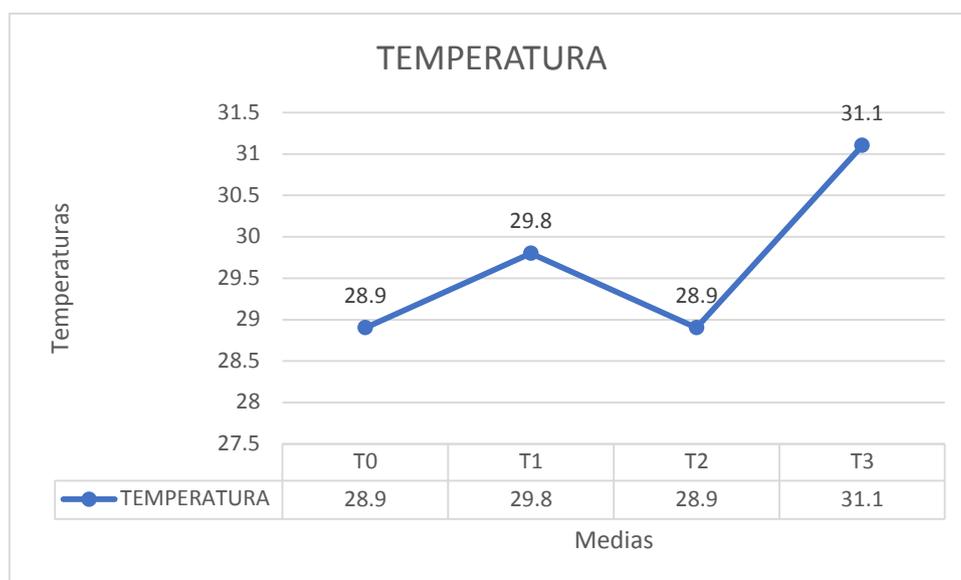
Fuente: Propia del Autor

En la Gráfica 1, se muestra el comportamiento de la temperatura durante el proceso de compostaje y de temperaturas medias, de acuerdo a la gráfica se observa que las temperaturas de compost están por, el cual es debido a la actividad microbiana sobre la materia orgánica y del contenido de nutrientes para el mismo.

Según el comportamiento térmico de compostaje, en los primeros 7 días del proceso, el tratamiento 1 (Testigo) llegó a 34,5°C promedio , seguido por el T1 (compost con levadura) con 33,3°C, T 2, (compost con lactobacillus) con un valor de 31,1 el T3 (testigo más estiércol de cuy) 36,9°C siendo el tratamiento con mayor temperatura frente a los demás , estos fueron las temperaturas

medias de los tres tratamientos, la temperatura elevada del T3 se debe de las a la actividad de los microorganismos.

Gráfico 6 Temperaturas promedios en el tiempo del proceso de compostaje de los diferentes tipos de compost (Segunda Semana)

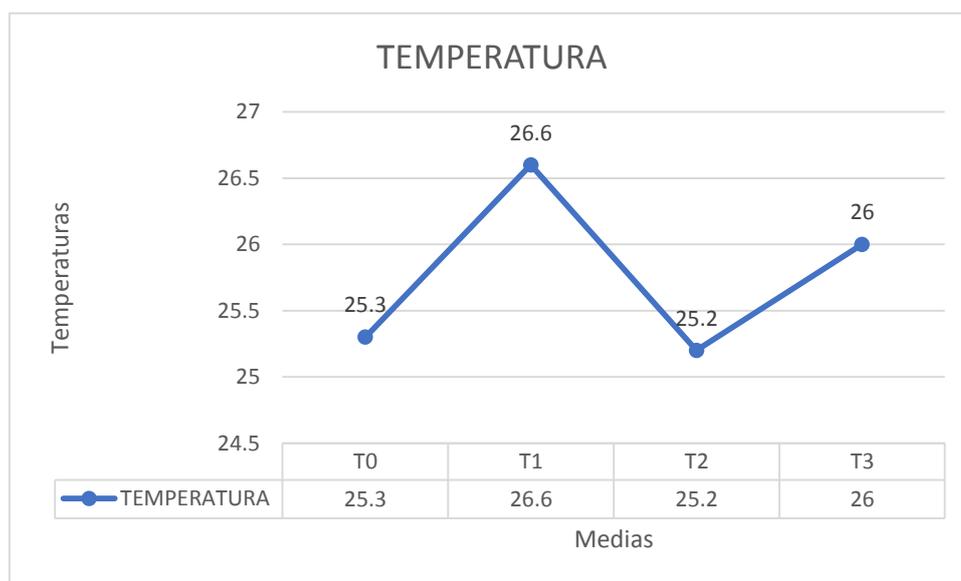


Fuente: Propia del Autor

En la Gráfica 2, se muestra el comportamiento de la temperatura durante el proceso de compostaje y de temperaturas medias, de acuerdo a la gráfica se observa que las temperaturas de compost están por, el cual es debido a la actividad microbiana sobre la materia orgánica y del contenido de nutrientes para el mismo.

Según el comportamiento térmico de compostaje, en los primeros 7 días del proceso, el Testigo (T0) llegó a 28,9°C promedio, seguido por el T1 (Testigo más levadura) con un valor de 29,8°C, T 2, (compost con lactobacillus) con un valor de 28,9 el T3 (testigo más estiércol de cuy) 31,2°C siendo el tratamiento con mayor temperatura frente a los demás , estos fueron las temperaturas medias de los tres tratamientos, la temperatura elevada del T3 se debe de las a la actividad de los microorganismos.

Gráfico 7 Temperaturas promedios en el tiempo del proceso de compostaje de los diferentes tipos de compost (Tercera Semana)

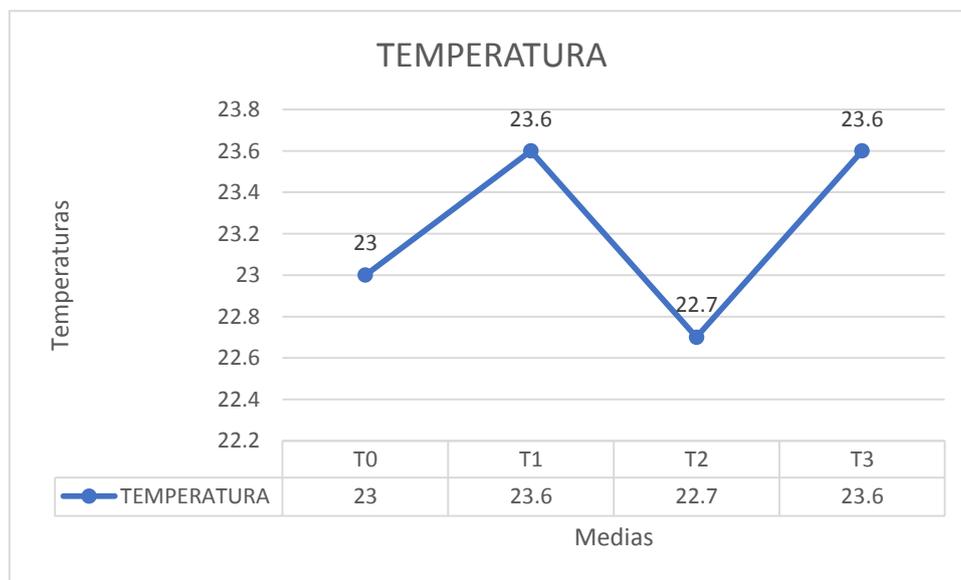


Fuente: Propia del Autor

En la Gráfica 3, se muestra el comportamiento de la temperatura durante el proceso de compostaje y de temperaturas medias, de acuerdo a la gráfica se observa que las temperaturas de compost están por, el cual es debido a la actividad microbiana sobre la materia orgánica y del contenido de nutrientes para el mismo.

Según el comportamiento térmico de compostaje, en los primeros 7 días del proceso, el Testigo(T0) llegó a 25,3°C de temperatura promedio , seguido por el T1 (compost con levadura) con 26,6°C, T 2, (compost con lactobacillus) con un valor de 25,2 el T3 (testigo más estiércol de cuy) 26 °C siendo el tratamiento con mayor temperatura frente a los demás , estos fueron las temperaturas medias de los tres tratamientos, la temperatura elevada del T1 se debe de las a la actividad de los microorganismos.

Gráfico 8 Temperaturas promedios en el tiempo del proceso de compostaje de los diferentes tipos de compost (Cuarta Semana)

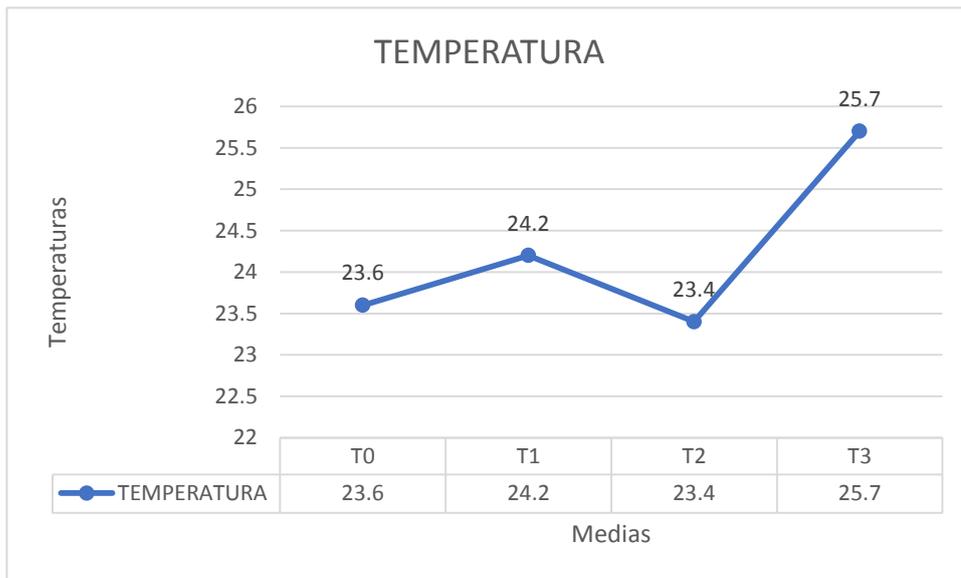


Fuente: Propia del Autor

En la Gráfica 4, se muestra el comportamiento de la temperatura durante el proceso de compostaje y de temperaturas medias, de acuerdo a la gráfica se observa que las temperaturas de compost están por, el cual es debido a la actividad microbiana sobre la materia orgánica y del contenido de nutrientes para el mismo.

Según el comportamiento térmico de compostaje, en la cuarta semana del proceso, el Testigo (T0) llegó a 23°C promedio, seguido por el T1 (Testigo más levadura) con 23,6°C, T 2, (compost con lactobacillus) con un valor de 22,7 el T3 (testigo más estiércol de cuy) con 23, 6°C. Se puede observar en esta semana el tratamiento T1 y el T3 tiene un valor similar, y una disminución de la temperatura debido a la poca actividad de los microorganismos.

Gráfico 9 Temperaturas promedios en el tiempo del proceso de compostaje de los diferentes tipos de compost (Quinta Semana)

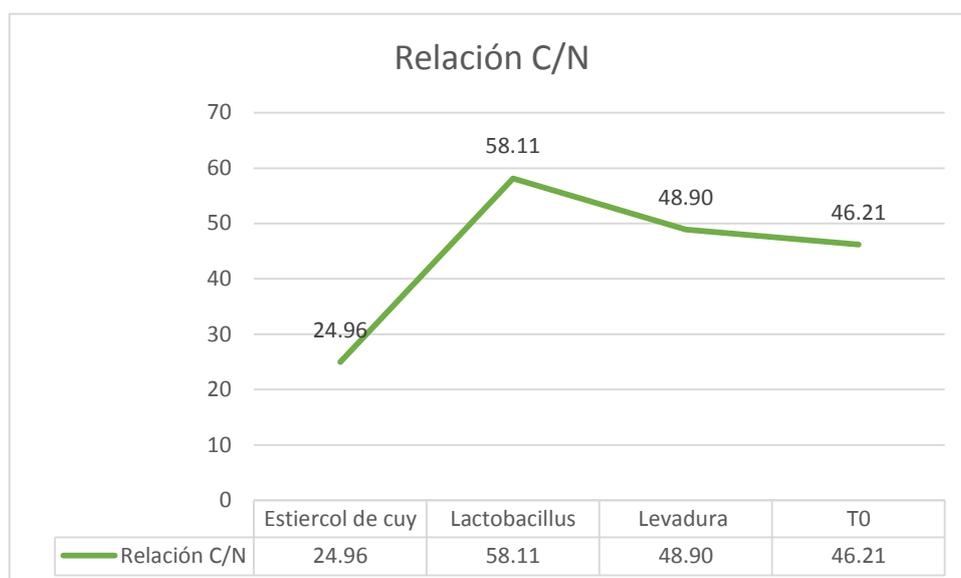


Fuente: Propia del Autor

En la Gráfica 5, se muestra el comportamiento de la temperatura durante el proceso de compostaje y de temperaturas medias, de acuerdo a la gráfica se observa que las temperaturas de compost están por, el cual es debido a la actividad microbiana sobre la materia orgánica y del contenido de nutrientes para el mismo.

Según el comportamiento térmico de compostaje, en la quinta semana del proceso de los tratamientos, el Testigo (T0) llegó a 23,6°C promedio, seguido por el T1 (compost con levadura) con 24,2°C, T 2, (compost con lactobacillus) con un valor de 23,4 °C el T3 (testigo más estiércol de cuy) 25,7°C siendo el tratamiento con mayor temperatura frente a los demás, estos fueron las temperaturas medias de los tres tratamientos, la temperatura elevada del T3 se debe de las a la actividad de los microorganismos.

Gráfico 10 Relación Carbono Nitrógeno



Fuente: Propia del Autor

El Testigo presenta un valor de relación carbono nitrógeno de 46.21, en el tratamiento con levadura un valor de 48.90, el tratamiento con lactobacillus un valor de 58.11 y en el tratamiento el estiércol de cuy un valor de 24,96. Según la gráfica podemos observar que la relación carbono nitrógeno de las muestras de los tratamientos utilizando fuentes generadores como microorganismos para elaborar compost sobrepasan este parámetro a excepción del Estiércol de cuy en la cual es el adecuado según la FAO y la norma Técnica chilena para compost la cual establece que es 25, indicando que los microorganismos requieren una parte de nitrógeno por cada 25 de celulosa. Así mismo el carbono y nitrógeno son elementos indispensables para el suelo y el desarrollo de las plantas, ya que permiten los procesos biológicos.

Cuadro 8 Resultados de los parámetros del compost

TRATAMIENTO T0	pH	C.E.	M.O.	Hd	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
M1-T0	7.52	4.03	88.12	60.09	1.30	0.33	1.82
M2-T0	7.73	3.56	90.35	68.27	1.25	0.32	1.82
M3-T0	7.45	3.53	89.80	66.47	1.43	0.33	1.96

TRATAMIENTO T1	pH	C.E.	M.O.	Hd	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
M1-T1	7.65	3.85	90.21	66.10	1.15	0.48	1.81
M2-T1	7.60	3.57	89.37	69.75	1.10	0.70	1.72
M3-T1	7.37	3.75	88.73	70.26	1.15	0.69	1.69

Fuente: Propia del Autor

Fuente: Propia del Autor

TRATAMIENTO T2	pH	C.E.	M.O.	Hd	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
M1-T2	7.33	4.14	89.17	64.37	1.08	0.28	1.65
M2-T2	7.28	3.46	90.40	64.27	1.01	0.28	1.27
M3-T2	7.41	3.48	90.27	66.33	1.00	0.28	1.68

Fuente: Propia del Autor

TRATAMIENTO T3	pH	C.E.	M.O.	Hd	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
M1-T3	7.82	8.16	80.18	74.91	1.74	1.82	3.51
M2-T3	7.75	6.84	84.73	75.94	1.42	1.63	2.79
M3-T3	7.74	7.88	82.22	74.66	1.58	1.65	2.99

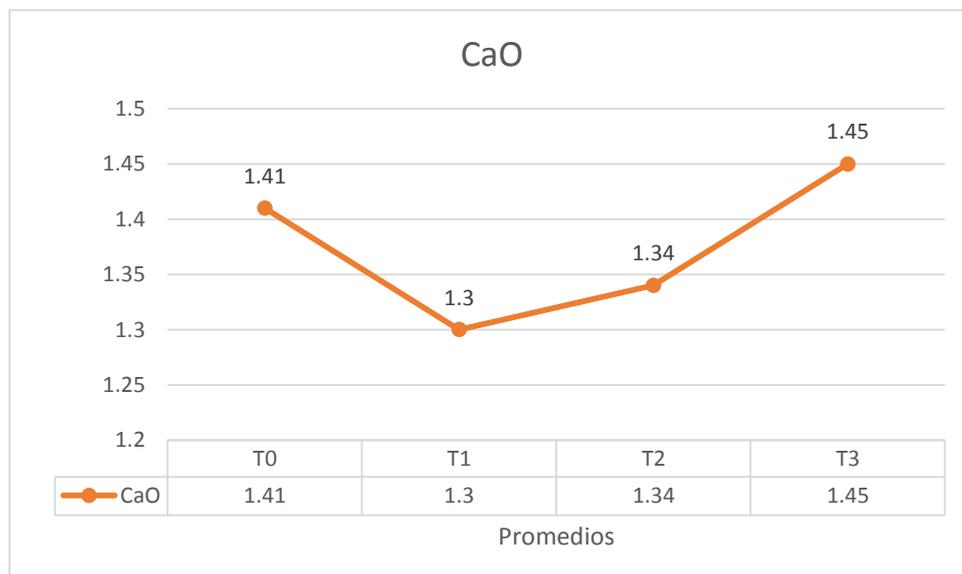
Fuente: Propia del Autor

Cuadro 9 Micronutrientes del compost según Tratamiento

Código	CaO %	MgO %	Na %
M1-T0	1,48	0,36	0,28
M2-T0	1,23	0,25	0,22
M3-T0	1,52	0,29	0,23
M1-T1	1,16	0,25	0,23
M2-T1	1,34	0,29	0,24
M3-T1	1,41	0,31	0,22
M1-T2	1,54	0,26	0,24
M2-T2	1,28	0,22	0,18
M3-T2	1,19	0,25	0,19
M1-T3	1,60	1	0,19
M2-T3	1,38	0,83	0,16
M3-T3	1,36	0,81	0,18

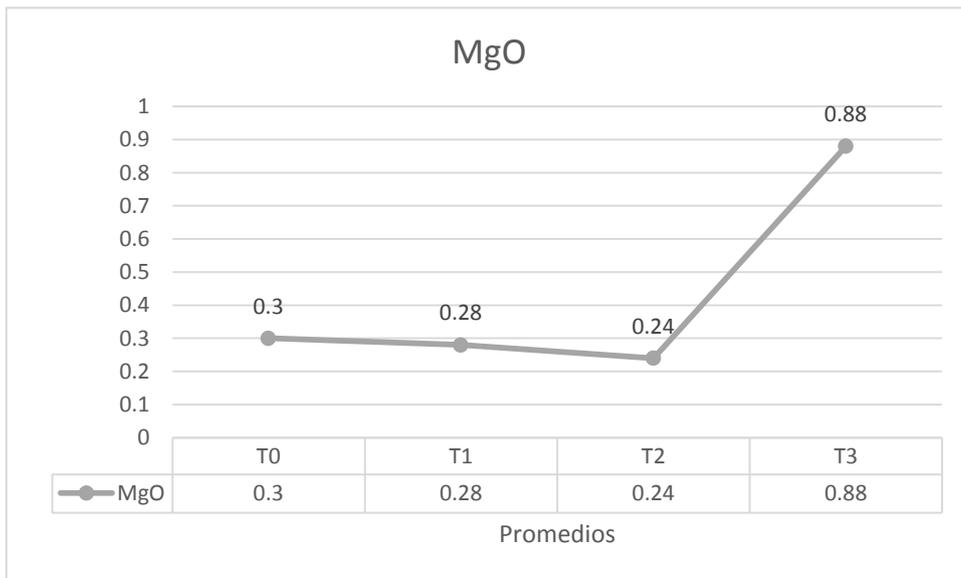
Fuente: Propia del Autor

Gráfico 11 Micronutriente del CaO



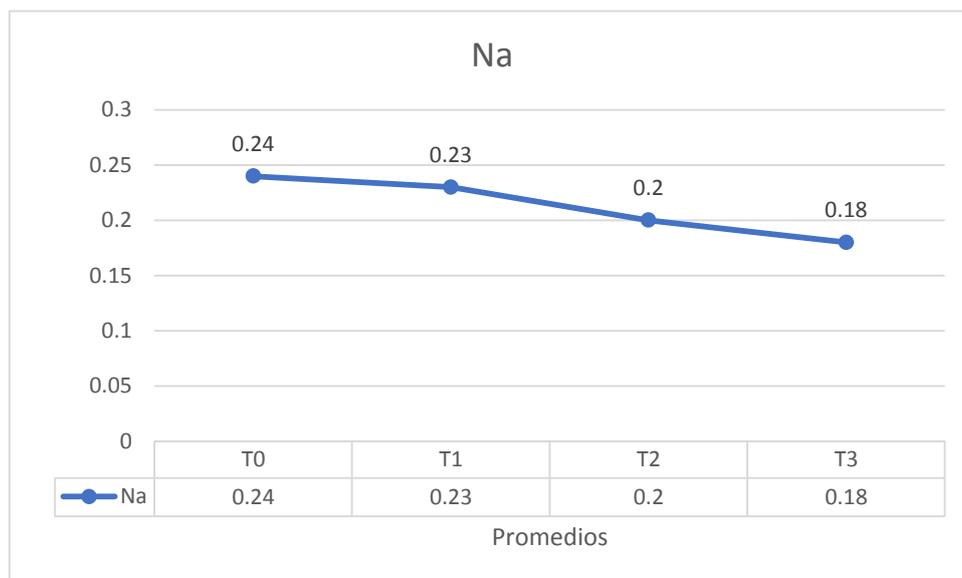
Fuente: Propia del Autor

Gráfico 12 Micronutriente del MgO



Fuente: Propia del Autor

Gráfico 13 Micronutriente del Na



Fuente: Propia del Autor

Gráfico 14 Indicadores de la planta de Rabanito después de aplicar los diferentes tipos de compost

INDICADOR	TRATAMIENTOS			
	Testigo	Levadura	Lactobacillus	Estiércol de cuy
Diámetro				
Tallo y raíz	8,6 cm	7,1 cm	10 cm	13,5 cm
Hoja	3,5 cm	2,5 cm	1,3 cm	3,3 cm
Planta	16 cm	12 cm	13,5 cm	20,4 cm

Fuente: Propia del autor

Mediante este cuadro se puede demostrar el tratamiento con estiércol de cuy es el que contiene mayor contenido de nutrientes, ya que se determinó mediante laboratorio y contrastando con la realidad al utilizar al rabanito cuyo crecimiento es en 45 días y se puede apreciar que el diámetro de esta planta con el abono a base de estiércol de cuy fue mayor en comparación con los demás tratamientos.

3.1.2 Estadísticos

Descriptivos

ESTADÍSTI COS DESCRIPT IVOS	Ph				CE				MO				Hd				N				P				K			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
Tratamientos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
N	7,5	7,54	7,34	7,77	3,71	3,72	3,69	7,63	89,42	89,44	89,95	82,38	64,94	68,70	64,99	75,17	1,33	1,13	1,03	1,58	0,33	0,62	0,28	1,7	1,87	1,74	1,53	3,10
Media	7,5	7,54	7,34	7,77	3,71	3,72	3,69	7,63	89,42	89,44	89,95	82,38	64,94	68,70	64,99	75,17	1,33	1,13	1,03	1,58	0,33	0,62	0,28	1,7	1,87	1,74	1,53	3,10
Desviación Estándar	0,15	0,15	0,07	0,04	0,28	0,14	0,39	0,70	1,16	0,74	0,68	2,28	4,30	2,27	1,16	0,68	0,09	0,33	0,04	0,16	0,01	0,12	0,00	0,10	0,08	0,06	0,23	0,37
Error Estándar	0,08	0,09	0,04	0,03	0,16	0,08	0,22	0,40	0,67	0,43	0,39	1,32	2,48	1,31	0,67	0,39	0,05	0,02	0,03	0,09	0,00	0,07	0,00	0,06	0,05	0,04	0,13	0,21
Límite Inferior	7,20	7,17	7,18	7,66	3,01	3,37	2,73	5,90	86,54	87,59	88,27	76,72	54,27	63,07	62,10	73,48	1,10	1,06	0,92	1,18	0,31	0,31	0,28	1,44	1,67	1,58	0,97	2,17
Límite Superior	7,93	7,91	7,50	7,88	4,40	4,08	4,65	9,35	92,31	91,28	91,63	88,04	75,62	74,34	67,88	76,86	1,56	1,21	1,14	1,98	0,34	0,39	0,28	1,95	2,07	1,90	2,10	4,01

Normalidad

H0: Los datos de la variable en los grupos tienen distribución normal

H1: Los datos de la variable en los grupos no tienen distribución normal

Pruebas de normalidad^b

	Tipo de Tratamiento Biológico	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	SIG
pH	TESTIGO	,923	3	,463
	TESTIGO+LEVADURA	,879	3	,321
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	,983	3	,747
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	,842	3	,220
CE	TESTIGO	,795	3	,102
	TESTIGO+LEVADURA	,974	3	,688
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	,772	3	,049
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	,900	3	,387
MO	TESTIGO	,921	3	,456
	TESTIGO+LEVADURA	,994	3	,851
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	,828	3	,184
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	,996	3	,886
Hd	TESTIGO	,905	3	,403
	TESTIGO+LEVADURA	,840	3	,215
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	,786	3	,082
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	,890	3	,354
N	TESTIGO	,938	3	,520
	TESTIGO+LEVADURA	,750	3	,000
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	,842	3	,220
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	1,000	3	1,000
P	TESTIGO	,750	3	,000
	TESTIGO+LEVADURA	,784	3	,077
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	,828	3	,183
K	TESTIGO	,750	3	,000
	TESTIGO+LEVADURA	,923	3	,463
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	,805	3	,125
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	,938	3	,520

b. P es constante cuando Tipo de Tratamiento Biológico = TESTIGO + LACTOBACILLUS. Se ha omitido.

Sig.= 0.05

Interpretación: No se rechaza Ho, se concluye que los datos de la variable en los grupos tienen distribución normal.

Homogeneidad de Varianzas

H0: Los grupos tienen varianzas iguales

H1: Los grupos no tienen varianzas iguales

Sig.= 0.05

	Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
pH	2,662	3	8	,119
CE	3,780	3	8	,059
MO	1,533	3	8	,279
Hd	4,833	3	8	,033
N	1,687	3	8	,246
K	4,354	3	8	,043

Gráficos

INTERPRETACIÓN

No se rechaza Ho, entonces los grupos tienen varianzas iguales

Análisis de Varianza

H0: Se obtiene un producto de calidad en base a los tratamientos para la elaboración de Compost a partir de residuos orgánicos del mercado Los Cedros Distrito de Chorrillos, 2018.

H1: No Se obtiene Calidad del Compost a partir de residuos orgánicos del mercado Los Cedros utilizando microorganismos en el del Distrito de Chorrillos 2018

Sig.= 0.05

Interpretación

Se rechaza H0, entonces se concluye que no Se obtiene un producto de calidad en base a los tratamientos para la elaboración de Compost a partir de residuos orgánicos del mercado Los Cedros Distrito de Chorrillos, 2018.

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
pH	Entre grupos	,278	3	,093	7,464	,010
	Dentro de grupos	,099	8	,012		
	Total	,378	11			
CE	Entre grupos	34,556	3	11,519	62,924	,000
	Dentro de grupos	1,464	8	,183		
	Total	36,021	11			
MO	Entre grupos	118,004	3	39,335	20,836	,000
	Dentro de grupos	15,102	8	1,888		
	Total	133,106	11			
Hd	Entre grupos	208,473	3	69,491	10,929	,003
	Dentro de grupos	50,867	8	6,358		
	Total	259,340	11			
N	Entre grupos	,527	3	,176	18,997	,001
	Dentro de grupos	,074	8	,009		
	Total	,601	11			
K	Entre grupos	4,475	3	1,492	29,718	,000
	Dentro de grupos	,402	8	,050		
	Total	4,877	11			

Prueba post Hoc

pH

Duncan^a

Tipo de Tratamiento Biologico	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	7,3400		
TESTIGO+LEVADURA	3	7,5400	7,5400	
TESTIGO	3		7,5667	7,5667
TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3			7,7700
Sig.		,059	,777	,056

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Este parámetro según la prueba de Duncan con un valor de significancia de 0,05 arroja un resultado en base a las medias de 7,77 siendo mayor el del tratamiento con estiércol de cuy la cual nos da un valor fuera de los establecido por la norma técnica chilena 5 y 7,5. No obstante está en rango de 7,5 y 8,5 lo cual indica la relación de adsorción de sodio debe ser menor a 7.

CE

Duncan^a

Tipo de Tratamiento Biologico	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	3,6933	
TESTIGO	3	3,7067	
TESTIGO+LEVADURA	3	3,7233	
TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3		7,6267
Sig.		,936	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

El valor de la conductividad para el testigo es de 3.7, para el tratamiento con lactobacillus 3.69, para el tratamiento con levadura un valor de 3.72 siendo este tratamiento similar al testigo. El tratamiento en base a estiércol de cuy es el que presente mayor conductividad con un valor de 7,62 lo que indica que hay presencia de sales solubles.

MO

Duncan^a

Tipo de Tratamiento Biologico	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3	82,3767	
TESTIGO	3		89,4233
TESTIGO+LEVADURA	3		89,4367
TESTIGO + LACTOBACILLUS	3		89,9467
Sig.		1,000	,666

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

La materia orgánica es de acuerdo a los tratamientos fueron los siguientes para el tratamiento con estiércol de cuy un valor de 82.37, para el testigo un valor de 89.42, para el tratamiento con levadura 89.43, y en el tratamiento en el cual hay más presencia de materia orgánica fue la del tratamiento con lactobacillus teniendo un valor de 89.94, lo cual es el adecuado para abono ya que de be ser mayor igual a 45 % según la norma técnica chilena.

Hd

Duncan^a

Tipo de Tratamiento Biologico	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TESTIGO	3	64,9433	
TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	64,9900	
TESTIGO+LEVADURA	3	68,7033	
TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3		75,1700
Sig.		,118	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Es un factor importante en el proceso de compostaje ya que determina que se haya realizado el proceso de compostaje correctamente. El Testigo presenta un valor de 64.94, Tratamiento con lactobacillus 64.99, tratamiento con levadura un valor de 68.7 y finalmente el tratamiento con estiércol de cuy el presente un mayor porcentaje de humedad del 75.17 %. Según FAO, el valor óptimo de humedad debe ser mayor al 60%, por lo cual se deduce que los tratamientos tienen una adecuada humedad para un compost de calidad.

N

Duncan^a

Tipo de Tratamiento Biologico	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	1,0300		
TESTIGO+LEVADURA	3	1,1333		
TESTIGO	3		1,3267	
TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3			1,5800
Sig.		,224	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

La cantidad de nitrógeno en el tratamiento con lactobacillus es de 1.03, en tratamiento con levadura 1.13, para el testigo un valor de 1.32 y para el tratamiento con estiércol de cuy 1.58 teniendo más cantidad de nitrógeno que los demás tratamientos. El tratamiento con estiércol de cuy es el presenta mayor cantidad de nitrógeno es debe a que en sus componentes del estiércol hay nitrógeno del 0,6 %, además de los organismos presentes que transforman el nitrógeno., según la FAO está en el rango de nitrógeno de 0.3 a 1.5 %

P

Duncan^a

Tipo de Tratamiento Biológico	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	,2800		
TESTIGO	3	,3267		
TESTIGO+LEVADURA	3		,6233	
TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3			1,7000
Sig.		,501	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Es un nutriente importante, la cual ayuda en la formación de la estructura del suelo. Los resultados de fósforo para el tratamiento con lactobacillus , es de 0.28 , para el testigo un valor de 0.32, para el tratamiento de 0.62 y para el tratamiento de con estiércol de cuy es de 1.7. Según La FAO está en el rango de 0.1 a 1 % , el cual el tratamiento de estiércol de cuy sobrepasa.

K

Duncan^a

Tipo de Tratamiento Biológico	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	1,5333	
TESTIGO+LEVADURA	3	1,7400	
TESTIGO	3	1,8667	

TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3		3,0967
Sig.		,119	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Los resultados de potasio para el tratamiento con lactobaccillus es de 1.53, para el testigo un valor de 1.86, para el tratamiento con levadura 1.74 y para el tratamiento de con estiércol de cuy es de 3.09. de 0.3 a 1 %

Interpretación

Se interpreta y concluye que tratamiento T3, el cual fue elaborado con estiércol de cuy es el tratamiento con mayor calidad ya que presenta una notable diferencia con respecto a los demás tratamientos.

Siendo los datos no normales de parámetros de fosforo de los tratamientos se decide utilizar la prueba no paramétrica, la cual me determinara el mejor tratamiento para este tipo de nutriente.

Kruss Wallis para fosforo

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Tratamientos	12	,7325	,60340	,28	1,82
Tratamientos	12	1,5000	1,16775	,00	3,00

Rangos

	Tratamientos	N	Rango promedio
Tratamientos	TESTIGO + LEVADURA	3	5,00
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	2,00
	TESTIGO + ESTIERCOL DE CUY	3	8,00
	Total	9	

Estadísticos de prueba^{a,b}

	Tratamientos
Chi-cuadrado	7,448
gl	2
Sig. asintótica	,024

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamientos

Análisis de Resultados

H0: No se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de fosforo utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos 2018.

H1: se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de fosforo utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos 2018.

Interpretación

En base a los resultados y la prueba estadística se decide rechaza H0 , y se concluye se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de fosforo utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos.

Krus walis para Nitrógeno

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
N	12	1,2675	,23367	1,00	1,74
Tipo de Tratamiento Biológico	12	1,5000	1,16775	,00	3,00

Rangos

	Tipo de Tratamiento Biológico	N	Rango promedio
N	TESTIGO+LEVADURA	3	5,00
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	2,00
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3	8,00
	Total	9	

Estadísticos de prueba^{a,b}

	N
Chi-cuadrado	7,261
gl	2
Sig. asintótica	,027

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tipo de Tratamiento Biológico

Análisis de Resultados

H0: No se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de nitrógeno utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos 2018.

H1: se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de nitrógeno utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos 2018.

Interpretación

En base a los resultados y la prueba estadística se decide rechaza H0 , y se concluye se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de nitrógeno utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos.

Krus walis para potasio

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
K	12	2,0592	,66586	1,27	3,51
Tipo de Tratamiento Biológico	12	1,5000	1,16775	,00	3,00

Rangos			
	Tipo de Tratamiento Biologico	N	Rango promedio
K	TESTIGO+LEVADURA	3	5,00
	TESTIGO + LACTOBACILLUS	3	2,00
	TESTIGO +ESTIERCOL DE CUY	3	8,00
	Total	9	

Estadísticos de prueba ^{a,b}	
	K
Chi-cuadrado	7,200
gl	2
Sig. asintótica	,027

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tipo de Tratamiento Biologico

Análisis de Resultados

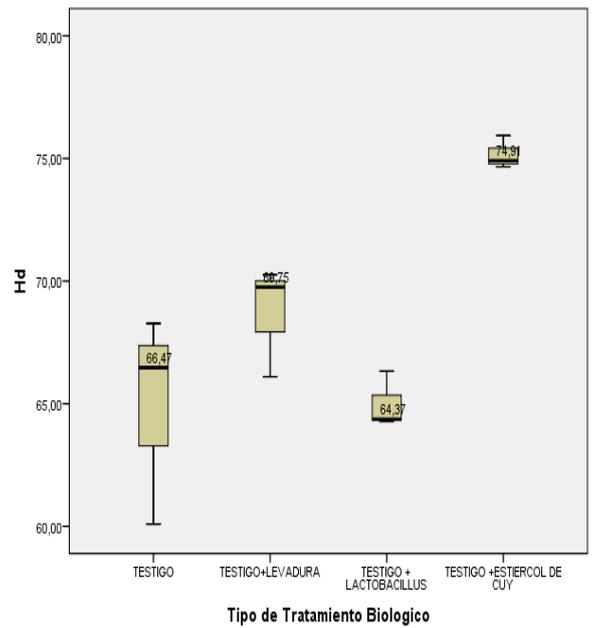
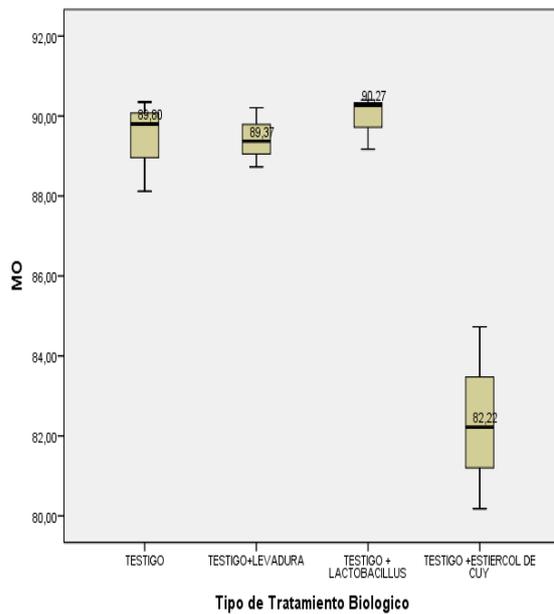
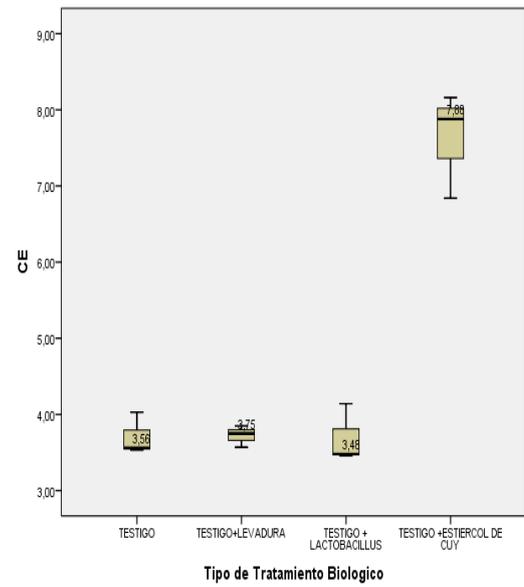
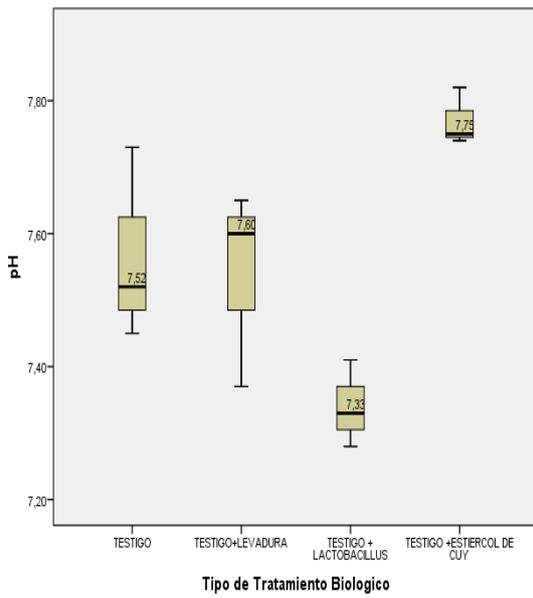
H0: No se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de potasio utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos 2018.

H1: se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de potasio utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos 2018.

Interpretación

En base a los resultados y la prueba estadística se decide rechaza H0 y se concluye se obtiene compost de calidad en base su contenido de nutrientes de potasio utilizando residuos orgánicos del mercado Los Cedros del Distrito de Chorrillos.

Gráfico 15 Gráficos Estadísticos de los Tipos de Tratamiento



Fuente: Propia del Autor.

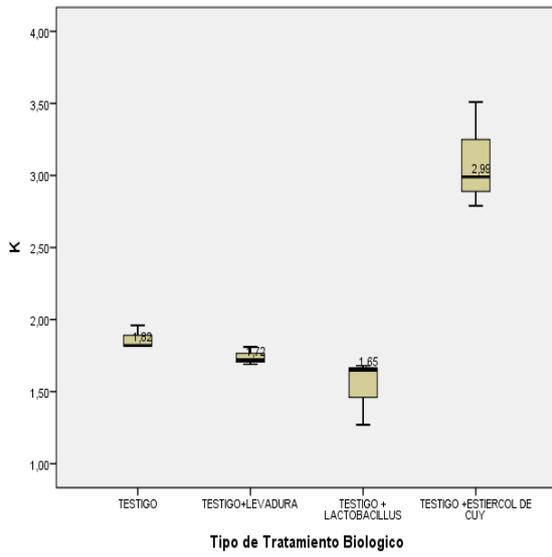
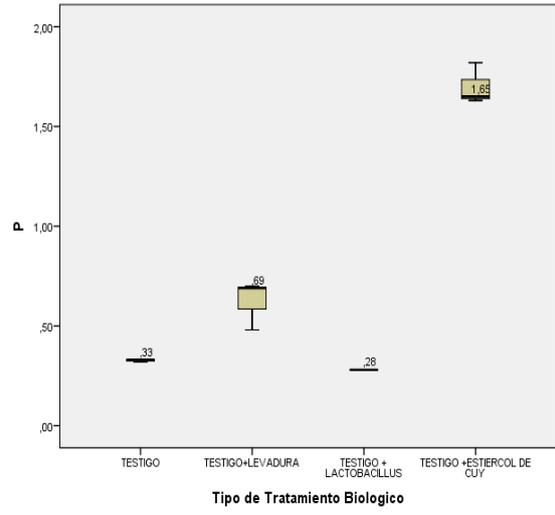
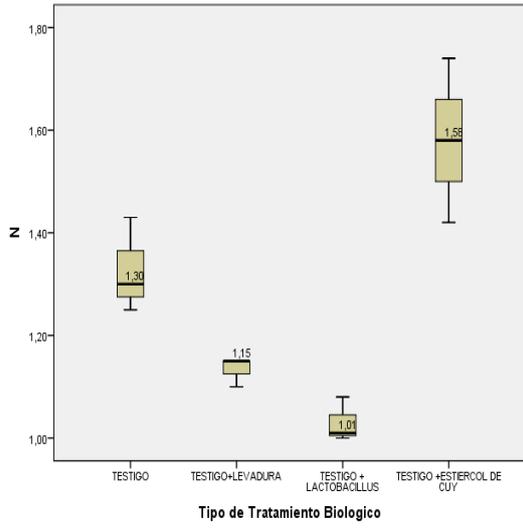
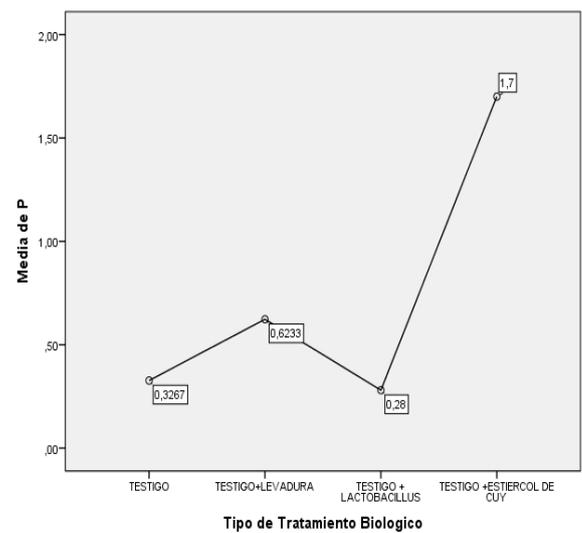
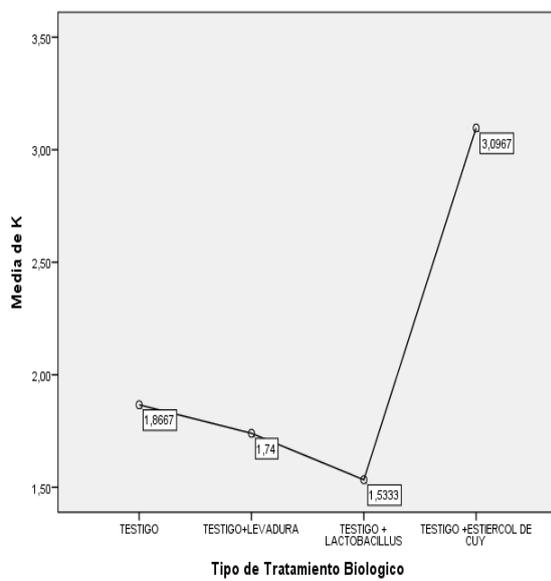
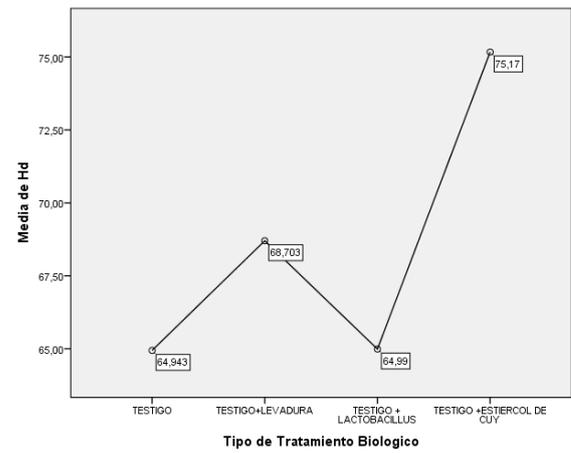
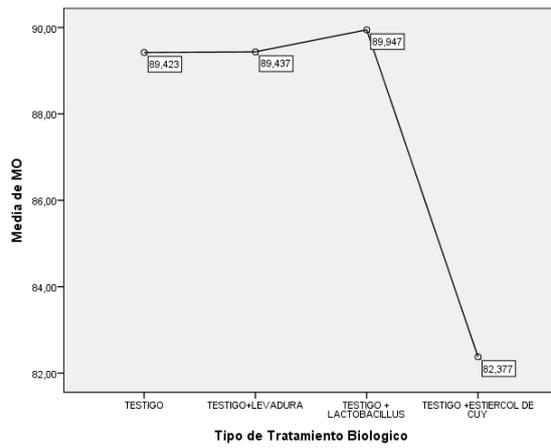
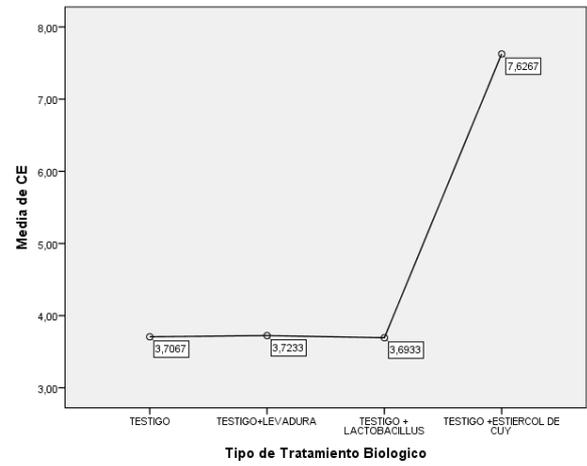
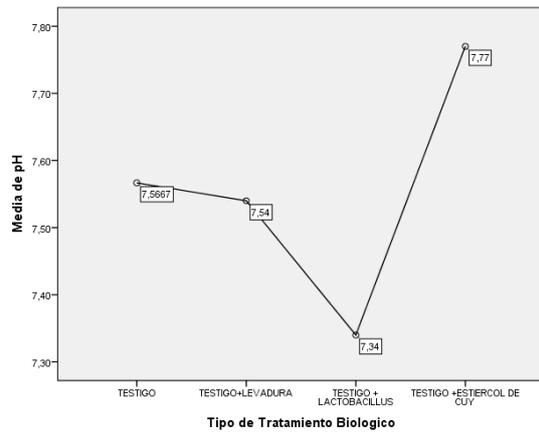


Gráfico 16 Gráficos de Medias



IV. DISCUSIÓN

Comparando la investigación de Cajahuanca, S (2016). Realizo una investigación con un diseño experimental y obedece a un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) obteniéndose un total de 4 tratamientos incluido el testigo, con tres repeticiones. En el tiempo de descomposición de la materia orgánica, Cajahuanca obtuvo en 32 días a diferencia de un mes y medio en el presente trabajo de investigación. Cajahuanca trabajó con residuos orgánicos provenientes de los comedores del campamento de la Central Hidroeléctrica Chaglla, utilizando, residuos orgánicos, aserrín y microorganismos eficientes (levaduras, bacterias acidolácticas y bacterias fotosintéticas). El testigo T1 sin ninguna dosis de microorganismos, 5 L de dosis de microorganismos para el T2, 10 litros de inoculación para el T3, 20 litros para el T4. Asimismo, Cajahuanca afirma que la temperatura sube un aumento de la temperatura para luego disminuir de acuerdo a las fases que atraviesa el compostaje, es decir la degradación de la materia orgánica. En el presente estudio la cantidad de nutrientes y materia orgánica para el Testigo NPK (1.03%, 0.32% y 1.87%) y materia orgánica (82.37%), levadura (1.13%, 0.62% y 1.74%) y materia orgánica (89.43%), lactobacillus (1.03%, 0.28% y 1.53%) y materia orgánica (89.45%), y estiércol de cuy (1.58%, 1.7% y 3,09 %) y materia orgánica (82.37%). Según Cajahuanca la relación de Carbono y nitrógeno es fundamental en la descripción la calidad y madurez de un compost maduro ya que el carbono y nitrógeno son elementos esenciales determinar los nutrientes esenciales en la nutrición de cualquier organismo. El porcentaje de humedad del presente estudio fue mayor a diferencia de Cajahuanca, el cual está por encima del rango de 40 al 60%. La relación de carbono y nitrógeno para testigo es de 46,21 para el tratamiento con levadura es de 48.90, para el tratamiento de con lactobacillus un valor de 58.11, además se determinó que el tratamiento con estiércol de cuy es el posee un optima relación de carbono y nitrógeno con un valor de 24.96 según la FAO. Los resultados de Cajahuanca para la relación de carbono y nitrógeno los cuales dos sobrepasan también al valor optimo el cual es 25 , los cuales fueron :T1 (31.26), T2 (26.36), para el T3 (24.28) y para el T4 (23.32). Los resultados de Cajahuanca para el fósforo El T1 (0.35), T2 (0.35), para el T3 (1.36) y para el T4 (0.92).

Los resultados de Nitrógeno El T1 (0.92), T2 (1.62), para el T3 (2.16) y para el T4 (2.56). Los resultados para el potasio es de T1 (0.82), T2 (0.67), para el T3

(0.43) y para el T4 (0.74). Los resultados en base a los contenidos de nutrientes de nitrógeno, fósforo y potasio son mayores respecto de los resultados del investigador Cajahuanca.

En contraste con la investigación de CRIALES F. (2014) se obtiene: Críales utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar. El tiempo en que se descompuso la materia orgánica fue de un mes y medio para la obtención del producto, pues 95.33 días. Esto puede deberse a la cantidad y tipos de materiales en las pilas de compostaje, pues Críales trabajó con fermento de alfalfa y desechos vegetales; y sus pilas fueron de cada una, en cambio, ésta investigación se empleó residuos sólidos orgánicos provenientes de un mercado, para la cual se utilizó estiércol de cuy, lactobacillus y levadura. Además, en esta investigación se puede apreciar la disminución de la temperatura, lo cual refiere Críales que la disminución de la temperatura puede deberse a la disminución del agua, reducción de nutrientes y otros factores para el desarrollo de los microorganismos. El porcentaje de humedad del presente estudio fue mayor los resultados de Críales de acuerdo a la humedad retenida en el proceso de compostaje, para el Testigo un porcentaje de humedad del 64.94%, Tratamiento con lactobacillus 64.99%, para el tratamiento con levadura 68.70%, y para el tratamiento con estiércol de cuy un valor de 75.17% de humedad. La relación de carbono y nitrógeno para testigo es de 46,21 para el tratamiento con levadura es de 48.90, para el tratamiento de con lactobacillus un valor de 58.11, además se determinó que el tratamiento con estiércol de cuy es el que posee una óptima relación de carbono y nitrógeno con un valor de 24.96 según la FAO. Con respecto de los resultados de la relación C/N de Críales fueron 12.25 en el T4, 11.45 en el T2, 9.81 en el T5, 8.58 en el T3 y en el T1 8.29, los cuales son menores con respecto al presente estudio. Los resultados de materia orgánica para el T1 (21.35), T2 (28.66), T3(19.25), T4(26.68), T5(22.03), sus resultados fueron menores en materia orgánica a comparación del presente estudio. Por último, en este trabajo de investigación se obtuvo un contenido de nutrientes en base a los tratamientos usados: Testigo NPK (1.03%, 0.32% y 1.87%) y materia orgánica (82.37%), levadura (1.13%, 0.62% y 1.74%) y materia orgánica (89.43%), lactobacillus (1.03%, 0.28% y 1.53%) y materia orgánica (89.45%), y estiércol de cuy (1.58%, 1.7% y 3,09 %) y materia orgánica (82.37%).

En contraste con la investigación de PACHA, Edgar (2013) utilizó un diseño experimental en bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial 2 x 3 + 1 testigo, con tres repeticiones. PACHA obtuvo en 98.86 días a diferencias de este trabajo que fue en un mes y medio, esto puede deberse a que a mayor cantidad de residuos es mayor el tiempo de descomposición de la materia para la transformación al producto final que es el compost. Los materiales utilizados para el compostaje por PACHA fue material vegetal y orgánico para cada una de las pilas, la cual está conformada por estiércol vacuno, (100 kg) y desechos vegetales (paja y alfalfa) 50 kg de cada vegetal, aplicando microorganismos como bacterias fototróficas, bacterias ácido lácticas, hongos y levaduras. Además, el pH promedio de los tratamientos obtenidos es ésta investigación fue de 7.6 similar a en el trabajo de PACHA con un valor de 7.67. En presente trabajo se obtuvo un contenido nutricional de NPK Testigo NPK (1.03%, 0.32% y 1.87%) y materia orgánica (82.37%), levadura (1.13%, 0.62% y 1.74%) y materia orgánica (89.43%), lactobacillus (1.03%, 0.28% y 1.53%) y materia orgánica (89.45%), y estiércol de cuy (1.58%, 1.7% y 3,09 %) y materia orgánica (82.37%). El promedio general de los tratamientos en el contenido de nitrógeno fue de 1.3% siendo mayor a 1 % de PACHA. El promedio general para el contenido de potasio en la presente investigación es de 2.1% mayor siendo mayor que la del investigador PACHA la cual fue de 0.63%. El promedio general de fósforo es de 0.7%, la cual es mayor a la obtenida por el investigador PACHA la cual un valor de 0.03 %. El promedio general de la materia orgánica es de 87.8%, la cual es mayor a la obtenida por el investigador PACHA la cual un valor de 23,08%.

V. CONCLUSIONES

En base a la presente investigación las conclusiones fueron las siguientes:

- La caracterización de los residuos es muy importante ya te conocer las características de los residuos, el peso y la generación de los residuos orgánicos.
- Las características de operación son fundamentales e influyen en la obtención del compost ya que determinan el proceso de compostaje, ya que son las condiciones que debe contar para una adecuada descomposición de la materia orgánica.
- Las fuentes generadoras influyen en la elaboración de compost, ya que son los microorganismos los que descomponen la materia contribuyendo a la reducción de los residuos orgánicos.
- Se evaluó la Calidad obtenida en base a los tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost a partir de los de residuos provenientes del Mercado Los Cedros, por lo cual se concluyó que el tratamiento a base de estiércol de cuy es el que tiene mejor calidad ya posee una adecuada relación de carbono y nitrógeno (24,96), mayor contenido de nutrientes NPK (1.58%, 1.7% y 3,09 %) y una adecuado porcentaje de materia orgánica (82.37%) en comparación con los demás tratamientos.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

- El control de los parámetros es fundamental en el proceso de compostaje si se quiere un producto de calidad.
- El estiércol de cuy puede también utilizado en la remediación del suelo contaminado por hidrocarburos.
- El aserrín es una buena herramienta para el control de la humedad en el proceso de Compostaje.
- Realizar un estudio de Caracterización de Residuos para determinar la generación de residuos en el área de estudio.
- Tener en cuenta el manual de FAO para la elaboración de Compost.
- Tener en cuenta la guía de Caracterización de Residuos Sólidos del Ministerio de Medio Ambiente.
- Ver que tan efectivo son los tratamientos del presente estudio en la bioremedación de suelos contaminados por hidrocarburos.

VII. REFERENCIAS

- CAJAHUANCA Sara. Optimización del manejo de los residuos orgánicos por medio de la utilización de microorganismos eficientes (*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus* sp., *Lactobacillus* sp.) en el proceso de compostaje en la central Hidroeléctrica Chaglla. Tesis (Bachiller ingeniería Ambiental). Huánuco. Universidad de Huánuco, 2016.166p.
- CÓRDOVA, Víctor & LUNA, María. Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de Miraflores. Tesis. (Bachiller ingeniero Agrónomo). Universidad Agraria La Molina, 2016.81p.
- CRIALES Félix. efecto de cuatro tipos de activadores biológicos locales en la calidad del compost en la comunidad de corpa municipio de Tiahuanaco Provincia Ingavi departamento de la paz. Tesis (Bachiller Ingeniero Agrónomo). Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, 2014.104p. Disponible: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5368/T-1967.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- LECAROS DE LA QINUINTANA, Lizeth. Influencia del abono verde Bocashi y purín de ortiga (*urtica dioica*) en la agricultura orgánica, 2015. Tesis (Bachiller ingeniero Ambiental). Perú. Universidad César Vallejo. 2015, 77p.
- FALLAS, Diego. Caracterización del proceso de compostaje y aprovechamiento del calor generado en un reactor bajo aireación forzada. Tesis (Bachiller ingeniero Agrícola): Universidad de Costa Rica , 2016.111p. Disponible: <http://www.ingagri.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2017/05/Tesis-DiegoFallas.pdf>.
- Itzol, Víctor. Efecto de activadores biológicos sobre la velocidad de descomposición de desechos orgánicos y su influencia en la calidad de abono obtenido. (Bachiller ingeniero Agrónomo) .Guatemala: Universidad Rafael Landívar , 2012.68p. Disponible: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicijg/Tesis/2012/06/14/Pec-Victor.pdf>.

- GALLARDO, Pamela. Obtención de Compost a partir de residuos orgánicos Impermeabilizados con geomembrana. Tesis (Maestro con mención en minería y medio ambiente): Universidad Nacional de Ingeniería, 2013. 183p. Disponible: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1222/1/gallardo_mk.pdf.
- MIYASHIRO, Iris. Calidad de seis formulaciones de compost enriquecido con guanos de isla. Tesis (Bachiller ingeniería Ambiental).Lima : Universidad Nacional Agraria La Molina,2014. Disponible en : http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1879/F04_M59%20-T.pdf?sequence=1
- MELGAR Ricardo & DÍAZ Martin. Fertilización de cultivos y pasturas. 2^{da}ed. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires Argentina. 588p. ISBN:978-950-504-597-6
- FAO. Manual de compostaje del Agricultor Oficina Regional para América Latina y el Caribe Santiago de Chile 2013 Disponible en : <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>.
- HERNÁNDEZ, Sampieri. Metodología de la investigación. 6ta edición. Interamericana editores. México, 2014, 589p. ISBN:978-1-4562-2396-0
- MINAM. Plan Nacional de gestión Integral de residuos Sólidos 2016-2024. [en línea]. [fecha de consulta 10 de noviembre del 2017] Disponible en : https://www.unpei.org/sites/default/files/e_library_documents/Solid%20Waste%20Management%20National%20Plan%20%28PLANRES%29%202016-2024%20.pdf.
- Arellano Javier, Guzmán, Eduardo. Ingeniería Ambiental. México: alfaomega grupo editor.2011, 184 p. ISBN:978-607-707-223-1

- PACHA, Iván. Aplicación de microorganismos para acelerar la transformación de los de desechos orgánicos en compost. Tesis (Ingeniería Agronómica). Ecuador: Universidad técnica Ambato. 2013. Disponible:<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5310/1/Tesis-52%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20173.pdf>.
- Diario el peruano. Decreto legislativo 1278. Disponible:<http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-aprueba-la-ley-de-gestion-integral-d-decreto-legislativo-n-1278-1466666-4/>.
- Fiscalización Ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial.2014. Disponible: https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926. ISBN:978-9972-58-551-7.
- QUEZADA, Nel. Estadística con SPSS 22. 2ª ed. Editorial Macro: Lima Perú, 2015.335p. ISBN:978-612-304-206-6
- INSTITUTO Nacional de Normalización (Chile). NCh 2280: Proyecto de Norma en consulta pública compost-clasificación y requisitos: INN, 2003.27pp
- BISHOP, E. Effects of Spent Mushroom Compost (SMC) as an Ingredient in Phase I Compost on Production of Agaricus bisporus. REVISTA EBSCOhost [en línea] octubre 2016, VOL. 24, Nº. 4, [fecha de consulta :15 abril de 2018].
Disponible en:
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=15&sid=d1ba34a6-a34c-467d-9aa6-c339eccc401a%40sessionmgr120>
ISSN:1065-657X
- OVIEDO, Ricardo, MARMOLEJO Luis y TORRES, Patricia. Perspective of application of biowaste composting from municipal solid wastes: an approach from global to local. Revista de ingenierías de la universidad

de Medellín [en línea] enero,2012, Volumen 11. [fecha de consulta: 13 de abril de 2018]

Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=22&sid=d1ba34a6-a34c-467d-9aa6-c339eccc401a%40sessionmgr120>

ISSN:1692-3324

- [SCHAUZ & ECKEHARD K.](#) Optimización de los procesos de descomposición en residuos sólidos orgánicos. [Journal of Engineering & Technology](#) [en línea], ene-jun2012, Vol. 1. [fecha de consulta: 12 de abril de 2018].

Disponible en:

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=24&sid=d1ba34a6-a34c-467d-9aa6-c339eccc401a%40sessionmgr120>

ISSN: 2256-3903

- EVANYLO, Gregory, PORTA, Shea. Compost, et al. Practices for Improving Soil Properties and Turfgrass Establishment and Quality on a Disturbed Urban Soil. [Journal of Engineering & Technology](#) [en línea]. **Compost Science & Utilization**,2016, Vol. 24 .[fecha de consulta: 12 de abril de 2018].

Disponible:<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=31&sid=d1ba34a6-a34c-467d-9aa6-c339eccc401a%40sessionmgr120>

ISSN:1065-657X

- PARRA, Carlos., DUNCAN, Mara y TORRES, Patricia. Sanitization of biosolids from chemically enhanced primary treatment plant: composting or alkali stabilization. *Ingeniería y Competitividad* [en línea].Diciembre 2011, Volumen 13, Nº 2 [fecha de consulta: 13 de abril de 2018]

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=21&sid=d1ba34a6-a34c-467d-9aa6-c339eccc401a%40sessionmgr120>

ISSN: 0123-3033

- CIEZA PEÑA, Edgar. Aplicación de bacterias ácido lácticas para acelerar la descomposición de los residuos orgánicos domiciliarios en el centro de Compostaje Yencala Boggiano Lambayeque. Tesis (Titulo ingeniero Ambiental). Lambayeque- Perú: Universidad César Vallejo, 2017.
Disponible:http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11185/cieza_pj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- KIMURA, Reika. Evaluation of biological effects of activator enzimplus in the preparation of compost using Bovine and shep manure Revista. Científica de la universidad Científica del sur [en línea] setiembre-diciembre 2009, Volumen 6 nº 3 .[fecha de consulta :25 de mayo de 2018]
Disponible en: <https://issuu.com/bibliotecacientifica/docs/cientificav6n3/39>
ISSN:1997-700x.
- SÁNCHEZ, Compost vs biochar amendment: a two-year field study evaluating soil C build-up and N dynamics in an organically managed olive crop._REVISTA EBSCOhost [en línea], noviembre, 2016, Vol. 408. [fecha de consulta :28 de mayo de 2018]
Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=4de6b644-c155-4960-8070-523762e78b2c%40sessionmgr102>.
ISSN: 0032-079X
- RABANAL, José &LESMA, Enrique. Elaboración de un plan de segregación de residuos orgánicos para la producción de compost en el distrito de chancay – santos marcos – Cajamarca 2015. Tesis (Titulo ingeniero Ambiental). Universidad César Vallejo, 2015.
Disponible en : http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11186/alcantara_le.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- QUISPE María. Compostaje de residuos orgánicos (*Iemna sp.*) con la aplicación de microorganismos eficaces. Universidad Nacional del

Altiplano. Tesis (Maestría en Agricultura Andina). Puno –Perú, 2013, 105p.

Disponible

en:

<http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/446/EPG429-00429-01.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1 *Matriz de consistencia*

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
General	General	General			
¿Cuál es la Calidad obtenida en base a los tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018?	Evaluar la Calidad obtenida en base a los tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado Los Cedros, Distrito de Chorrillos, 2018?	Se obtiene un producto de calidad en base a los tratamientos para la elaboración de Compost a partir de residuos orgánicos del mercado Los Cedros Distrito de Chorrillos, 2018			
Específicos	Específicos	Específicos			Indicadores
¿En qué medida influye la caracterización de residuos en la elaboración de compost?	Determinar en qué medida influye las características de operación en la elaboración de Compost.	Influye la caracterización de los residuos en la elaboración de compost	Tratamiento aceleradores	Caracterización de Residuos	Peso, Densidad
¿En qué medida influyen las características de operación en la elaboración de Compost?	Determinar en qué medida influye las características de operación en la elaboración de Compost.	Influyen las características de operación en la elaboración de compost.	Tratamiento aceleradores	Características de operación	Temperatura, tiempo de descomposición ,
¿En qué medida influyen las fuentes generadoras en el compost?	Determinar en qué medida influyen las fuentes generadoras en el compost.	Influyen las fuentes generadoras en el compost.	Tratamiento aceleradores	Fuente Generadora	Bacterias , levadura , estiércol de cuy

Anexo 2 Ficha de observación de los residuos orgánicos

Tipo de muestra	Peso de los residuos	Densidad de los residuos	Tiempo de descomposición
M1-T0			
M2-T0			
M3-T0			
M1-T1			
M2-T1			
M3-T1			
M1-T2			
M2-T2			
M3-T2			
M1-T3			
M2-T3			
M3-T3			

Fuente: elaboración propia del autor

Anexo 3 Ficha de observación de la temperatura

Análisis de la temperatura del experimento en dos meses				
N	Fecha	Hora	Tipo de muestra	T° C
1			M1-T0	
2			M2-T0	
3			M3-T0	
4			M1-T1	
5			M2-T1	
6			M3-T1	
7			M1-T2	
8			M2-T2	
9			M3-T2	
10			M1-T3	
11			M2-T3	
12			M3-T3	

Fuente: elaboración propia del autor

Anexo 4 Ficha de observación Parámetros Físico-Químicos del compost

Tratamiento	Número de repeticiones	Humedad	Conductividad	pH	Materia Orgánica
T0	M1-T0				
	M2-T0				
	M3-T0				
T1	M1-T1				
	M2-T1				
	M3-T1				
T2	M1-T2				
	M2-T2				
	M3-T2				
T3	M1-T3				
	M2-T3				
	M3-T3				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5 Ficha de observación del Contenido de Nutrientes

Tratamientos	Número de repeticiones	Fosforo	Nitrógeno	Potasio
T0	M1-T0			
	M2-T0			
	M3-T0			
T1	M1-T1			
	M2-T1			
	M3-T1			
T2	M1-T2			
	M2-T2			
	M3-T2			
T3	M1-T3			
	M2-T3			
	M3-T3			

Elaboración propia del autor

Anexo 6 Los diferentes procedimientos.



Sembrado de Rabanito agregando los tratamientos



Medición del diámetro de las plantas para comprobación de contenido de



nutrientes

Caracterización de los Residuos orgánicos



PROCESO DE COMPOSTAJE



Anexo 7 Fichas devaluación de Instrumentos



INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: Maibela Rodríguez P.
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Coordinador de Estadística
 1.3. Especialidad del experto: Estadístico - Metodología

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					85
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					85
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					85
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					85
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					85
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					85
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					85
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					85
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					85
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					85

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

IV. PROMEDIO DEVALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, a de Julio del 2018.

Firma de experto Informante

DNI: 16781264

85%

INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: EDUARDO RONALD ESPINOZA FARRAN
 1.2. Cargo e Institución donde labora: DIRECTOR / UCV - LIMA ESTE
 1.3. Especialidad del experto: INGENIERO AMBIENTAL Y DE R.R.N.N

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					85
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					85
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					85
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					85
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					85
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					85
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					85
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					85
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					85
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					85

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, ⁰² de ~~2018~~ del 2018.

.....
 Firma de experto Informante
 DNI: 40731222

85%

INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: MILTON CESAR TULLUME CHAVESTA
 1.2. Cargo e Institución donde labora: MINISTERIO PÚBLICO
 1.3. Especialidad del experto: I.N. FORESTAL

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					90
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					90
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					90
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					90
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					90
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					90
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					90
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					90
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					90
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					90

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, ...de del 2018.



 Firma de experto Informante
 DNI: 07482588

90

INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: Alejandro Soria Alvaró
 1.2. Cargo e Institución donde labora: UCV - ESTE
 1.3. Especialidad del experto: Eng. Químico

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.					81
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.					81
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.					81
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.					81
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.					81
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.					81
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.					81
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.					81
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.					81
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.					81

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación? Ninguno

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, 2 de 07 del 2018.

Alejandro Soria
 Firma de experto Informante
 DN: 07106495

81%

INFORME DE OPINIÓN EN RELACIÓN A LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante. Dr./Mg.: Vandery Gonzalez Agui
 1.2. Cargo e Institución donde labora: Dr. C. Universidad Cesar Vallejo
 1.3. Especialidad del experto: Psicología

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN E INFORME:

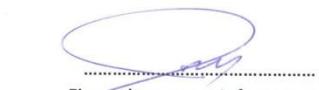
INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Bueno 41-60%	Muy bueno 61-80%	Excelente 81-100%
CLARIDAD	Esta formulado con el lenguaje apropiado.				80	
OBJETIVIDAD	Esta expresado de manera coherente y lógica.				80	
PERTINENCIA	Responde a las necesidades internas y externas de la investigación.				80	
ACTUALIDAD	Esta adecuado para valorar aspectos y estrategias de actualidad.				80	
ORGANIZACIÓN	Comprende los aspectos en calidad y claridad.				80	
SUFICIENCIA	Tiene coherencia entre indicadores y las dimensiones.				80	
INTENCIONALIDAD	Estima las estrategias que responda al propósito de la investigación.				80	
CONSISTENCIA	Considera que los ítems utilizados en este instrumento son todos y cada uno propios del campo que se está investigando.				80	
COHERENCIA	Considera la estructura del presente instrumento adecuado al tipo de usuario a quienes se dirige el instrumento.				80	
METODOLOGÍA	Considera que los ítems miden lo que pretende medir.				80	

III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:

¿Qué aspectos tendría que modificar, incrementar o suprimir en los instrumentos de investigación?.....

IV. PROMEDIO DEVALORACIÓN:

San Juan de Lurigancho, 11 de 02 del 2018.



 Firma de experto Informante
 DNI: 6032325

80



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

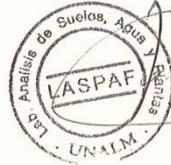


INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : LILY NELLY DAMIAN ACUAÑA
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ CHORRILLOS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 63243
BOLETA : 1470
FECHA : 08/05/18

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
320	M1-TO	7.52	4.03	88.12	1.30	0.33	1.82
321	M2-TO	7.73	3.56	90.35	1.25	0.32	1.82
322	M3-TO	7.45	3.53	89.80	1.43	0.33	1.96
323	M1-T1	7.65	3.85	90.21	1.15	0.48	1.81
324	M2-T1	7.60	3.57	89.37	1.10	0.70	1.72
325	M3-T1	7.37	3.75	88.73	1.15	0.69	1.69

Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
320	M1-TO	1.48	0.36	60.09	0.28
321	M2-TO	1.23	0.25	68.27	0.22
322	M3-TO	1.52	0.29	66.47	0.23
323	M1-T1	1.16	0.25	66.10	0.23
324	M2-T1	1.34	0.29	69.75	0.24
325	M3-T1	1.41	0.31	70.26	0.22



Dr. Sady García Bendezu
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

Certificados de laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : LILY NELLY DAMIAN ACUAÑA
PROCEDENCIA : LIMA/ LIMA/ CHORRILLOS
MUESTRA DE : COMPOST
REFERENCIA : H.R. 63243
BOLETA : 1470
FECHA : 08/05/18

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
326	M1-T2	7.33	4.14	89.17	1.08	0.28	1.65
327	M2-T2	7.28	3.46	90.40	1.01	0.28	1.27
328	M3-T2	7.41	3.48	90.27	1.00	0.28	1.68
329	M1-T3	7.82	8.16	80.18	1.74	1.82	3.51
330	M2-T3	7.75	6.84	84.73	1.42	1.63	2.79
331	M3-T3	7.74	7.88	82.22	1.58	1.65	2.99

N° LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
326	M1-T2	1.54	0.26	64.37	0.24
327	M2-T2	1.28	0.22	64.27	0.18
328	M3-T2	1.19	0.25	66.33	0.19
329	M1-T3	1.60	1.00	74.91	0.19
330	M2-T3	1.38	0.83	75.94	0.16
331	M3-T3	1.36	0.81	74.66	0.18



Dr. Sady García Bendezú
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana10	Semana 11	Semana 12
Recolección De los residuos	x										
Producción de compost		x									
			x								
				x							
					x						
						x					
							x				
								x			
Análisis de parámetros físico químicos										x	
Análisis de Con tenido de Nutrientes											x



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 2 de 6

Yo, José Eloy Cuellar Bautista, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional Ingeniería Ambiental, de la Universidad César Vallejo - Lima Este (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

" *Aplicación de Tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de residuos del Mercado San Cecilio, Distrito del Chorrillos, 2018* "

, del (de la) estudiante *Damian Acuña Lily Nelly*, constato que la investigación tiene un índice de similitud de *20*...% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 17 de julio del 2018

Firma
José Eloy Cuellar Bautista
DNI N° 09367073

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Lily Nelly Damían Awaña....., identificado con DNI N° 46690814
egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental..... de la
Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado
"Aplicación de tres tratamientos aceleradores para la elaboración de compost de
Residuos del Mercado "Las Sedes"" en el Repositorio Institucional de la UCV
(<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822,
Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 46690814...

FECHA: 19 de Julio.... del 2018.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------