



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Producción de compost a partir de estiércol de gallina de  
postura, mediante dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto  
2021**

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

**AUTORES:**

Bernales Marina, Renán (ORCID: 0000-0003-4929-3484)  
Revilla Mendoza, Victor Humberto (ORCID: 0000-0001-5402-7506)

**ASESOR:**

MSc. Ordóñez Sánchez, Luis Alberto (ID:0000-0003-3860-4224)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

**TARAPOTO – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

*El presente trabajo de investigación lo dedicamos principalmente a **Dios**, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.*

*A **mi familia**, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.*

*A mi esposa por apoyarme desinteresadamente en cada decisión y motivarme a seguir adelante.*

*A mis hijos por ser mi mayor motivo para esforzarme y seguir adelante.*

**Renán Bernales Marina.**

*A Dios gracias por acompañarme durante la realización de mi tesis, gracias a él por ser la base moral por cada día que me permitió continuar con salud para poder llegar a culminar la meta.*

*A mi asesor por brindarme su ayuda y conocimiento para hacer posible este proyecto.*

*A mi esposa Carmen Larú Del Aguila le agradezco por su paciencia y aporte constante en la realización de mi tesis.*

**Victor Humberto Revilla Mendoza .**

## **Agradecimiento**

*A la Universidad César Vallejo, por brindarnos la oportunidad para integrarnos como estudiantes y concluir esta etapa en el proceso de la formación profesional.*

*A mi asesor por sus sabias enseñanzas y de alguna manera buscar siempre el camino correcto para lograr culminar el presente proyecto.*

**Renán Bernales Marina**

*A mi asesor por brindarme su ayuda y conocimiento para hacer posible este proyecto.*

*A Dios gracias por acompañarme durante la realización de mi tesis, gracias a él por ser la base moral por cada día que me permitió continuar con salud para poder llegar a culminar esta meta.*

**Victor Humberto Revilla Mendoza**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de Contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Gráficos	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN	32
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS	42

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla Nº 1:</b>	Esquema del tratamiento en el estudio	11
<b>Tabla Nº 2:</b>	Mediciones de humedad de los tratamientos de gallinaza	18
<b>Tabla Nº 3:</b>	Mediciones de temperatura de los tratamientos de gallinaza	20
<b>Tabla Nº 4:</b>	pH del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos	21
<b>Tabla Nº 5:</b>	Mediciones de pH de los tratamientos de gallinaza, 2021	22
<b>Tabla Nº 6:</b>	Conductividad eléctrica del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021	23
<b>Tabla Nº 7:</b>	Materia orgánica del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021	24
<b>Tabla Nº 8:</b>	El Fósforo del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021	25
<b>Tabla Nº 9:</b>	El Nitrógeno del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021	26
<b>Tabla Nº 10:</b>	El Calcio del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021	27
<b>Tabla Nº 11:</b>	El Magnesio del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021	28
<b>Tabla Nº 12:</b>	El Potasio del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021	29
<b>Tabla Nº 13:</b>	Producción de compost a partir de 3000 kg de estiércol de gallina de postura 2021	31

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura Nº 1:</b>	Esquema general del diseño experimental	10
<b>Figura Nº 2:</b>	Porcentaje de humedad de los tratamientos con estiércol de gallina	19
<b>Figura Nº 3:</b>	Mediciones de temperatura de los tratamientos con gallinaza	20
<b>Figura Nº 4:</b>	pH del estiércol de gallina de postura pre y post tratamiento	21
<b>Figura Nº 5:</b>	Mediciones de pH de los tratamientos de gallinaza	22
<b>Figura Nº 6:</b>	Conductividad eléctrica pre y post tratamiento	23
<b>Figura Nº 7:</b>	Porcentaje de materia orgánica del estiércol de gallina	24
<b>Figura Nº 8:</b>	ppm de fósforo del estiércol de gallina de postura	25
<b>Figura Nº 9:</b>	Porcentaje de nitrógeno en estiércol de gallina de postura	26
<b>Figura Nº 10:</b>	meq/100 de calcio en el estiércol de gallina de postura	27
<b>Figura Nº 11:</b>	meq/100 de magnesio en estiércol de gallina de postura	28
<b>Figura Nº 12:</b>	meq/100 de potasio en estiércol de gallinas de postura	29

## Resumen

La presente investigación titulada “Producción de compost a partir de estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto – 2021”, cuyo objetivo principal fue evaluar la producción de compost a partir de estiércol de gallina de postura, mediante dosis de EM, investigación fundamentada en definiciones y conceptos sobre compost de estiércol de gallina en Tarapoto, estudio tipo aplicado con diseño experimental, muestra conforada por 1 kg de estiércol y 3 kg de compost, las técnicas empleadas fueron la observación directa y ficha de campo. Conclusión la mejor producción de compost obtenido con adecuadas características físicas y químicas respecto a la humedad se dio en T3, donde se utilizó 3 L de EM y 17 L de suero de leche, aumentando de 52.67 % a 53 % en comparación al T1 con 20 L de agua en 12 % de 51.67 % a 57.9 %, la temperatura entre 28.2 °C y 22.4 %, encontrándose por debajo de lo establecido en el ECA para suelo agrícola (35 – 65%).y pH con 17 L de suero de leche más 3 L de EM en 200 kg de estiércol en T3 en 27 días bajó de 9.32 a 7.9 sobrepasando el ECA.

**Palabras claves:** Estiércol, Microorganismos Eficaces, Sustrato.

## **Abstract**

The present investigation entitled "Production of compost from laying hen manure, using doses of effective microorganisms, Tarapoto – 2021", whose main objective was to evaluate the production of compost from laying hen manure, by means of dose of effective microorganisms, the research is based on definitions and concepts about chicken manure compost in the town of Tarapoto, our study is of the type applied with experimental design the samples was confounded by 1 kg of manure and 3 kg of compost, the techniques used were direct observation and the field record. Conclusion, the best compost production obtained with the appropriate physical and chemical characteristics regarding humidity occurred in T3, where 3 L of EM and 17 L of water were used, increasing from 52.67% to 53 % in comparison to T1 with 20 L of water in 12 % from 51.67 % to 57.9 % the temperature between 28.2 °C and 22.4 °C found in all treatments below that established in the ECA for agricultural soil (35 -65 %), and pH with 17 L of water plus 3 L of EM in 200 kg of manure in T3 in 27 days dropped from 9.32 to 7.9 surpassing what the ECA established.

**Keywords:** Manure, Microorganisms Effective, Substrate.

## I. INTRODUCCIÓN

Las enmiendas orgánicas se vienen dando utilidad desde ciclos muy arcaicos, la principal función es incrementar la materia orgánica además de acrecentar la fertilidad y la productividad del suelo, así mismo mejorar sus condiciones y apropiado manejo para obtener mejor producción en los cultivos. En la actualidad el uso de los abonos orgánicos es de suma importancia por sus características, así mismo en investigaciones realizadas se determinan que son eficientes además de incrementar ganancias, beneficiosos para el agricultor y transforman en un producto de calidad competente para el mercado nacional e internacional. Nuestro estudio indica que la materia orgánica tiene un mecanismo en el suelo de máxima jerarquía a su vez de permitir un excelente desarrollo en los diferentes cultivos. Desgraciadamente, innegables proyectos de estudio en el manejo de los suelos agrícolas tienden a perder progresivamente la concentración de materia orgánica, produciendo un descenso progresivo del rendimiento en los diferentes ciclos del cultivo. Al incorporar al suelo cierto tipo de abono orgánico con el posible aporte de materia orgánica en el suelo, la recepción del cultivo es sorprendente, estos métodos permiten aumentar la producción hasta diez ciclos en algunos casos. La materia orgánica, generalmente es procedente del compost, con una concentración reveladora en la suma de nutrientes esenciales para las plantas. El compost es una elección correcta por que permite ser amigable con el medio ambiente, los fertilizantes orgánicos son un gran aporte de micro y macro elementos para el suelo; no obstante, se debe darle un manejo correcto y impedir el acopio excesivo además de generar una desventaja de los nutrientes, principalmente nitrógeno esto se debe a la lixiviación o volatilización de los mismos. En las granjas donde se obtiene gran cantidad de excremento el almacenamiento y manejo se debe realizar meticulosamente bajo las condiciones apropiadas, de lo contrario, al mecanismo anaeróbico, se puede provocar metano y otros gases altamente tóxicos así mismo pestíferos, además ser fuentes de focos infecciosos, patógenos con la proliferación de organismos potencialmente nocivos para las plantas y la salud. Generalmente, los fertilizantes orgánicos

brindan mayores beneficios a la productividad de los cultivos: contribuyendo y aportando elementos esenciales para las plantas, incrementando los nutrientes, minimizan la contaminación. Son de mayor rendimiento además de mejorar las características del suelo, la porosidad, la aireación y la capacidad de retención de agua la materia orgánica tiene superior capacidad de intercambio catiónico que las de clase textural arcillosos, por lo que la aplicación de fertilizantes orgánicos tiene la capacidad de acrecentar favorablemente en suelos con descenso de intercambio catiónico en suelos arenosos que liberan dióxido de carbono. Carbono ( $\text{CO}_2$ ) en el proceso de desintegración formando ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) el cual solubiliza nutrientes de otras fuentes.

Finalmente se tuvo el **problema general**: ¿Cuál es la producción de compost, a partir de estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto 2021? seguido de los **problemas específicos**: ¿Cuáles son las características físicas, químicas del estiércol de gallina de postura, Tarapoto, 2021? ¿Cuál es el protocolo del proceso de elaboración del compost de estiércol de gallina de postura con diferentes dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto, 2021?; luego se pasó a crear la **justificación** teórica: Se trata de una investigación trascendental, ya que las principales granjas avícolas se ubican en la provincia de San Martín y que éstas vienen en crecimiento generando un desarrollo económico, pero a su vez generan un descuido ambiental por ende social, por los olores que emana producto de la anaerobiosis, ya que produce metano y otros gases contaminantes, asimismo la propagación de microorganismos altamente peligroso para salud y las plantas. Por todo lo mencionado, esta investigación analizará el tiempo de descomposición del estiércol de gallinas de postura, poniendo a prueba microorganismos eficientes que van a acelerar la descomposición del estiércol. El análisis estadístico se hará con el programa excel donde se trabajará las tablas de las mediciones de parámetros y lograr nuestros objetivos.

Con respecto al **objetivo general**: Evaluar la producción de compost, a partir de estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto 2021; asimismo los **objetivos específicos**:

Determinar las características físicas y químicas del estiércol de gallina de postura, Tarapoto, 2021. Elaborar el protocolo del proceso de elaboración del compost de estiércol de gallina de postura con diferentes dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto, 2021; Finalmente se obtiene la **hipótesis**, sería que  $H_0$ : El estiércol de gallina de postura, con dosis de microorganismos eficaces, permite la producción de compost, Tarapoto 2021;  $H_1$ : El estiércol de gallina de postura, con dosis de microorganismos eficaces, no permite la producción de compost, Tarapoto 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

La presente investigación muestra **trabajos presedentes** así por ejemplo a **nivel internacional**, en su trabajo de investigación, la importancia y el cuidado del medio ambiente, el principal desasosiego son los pueblos y caseríos lugares donde existe un índice alto de acumulación de residuos sólidos, que la población genera cotidianamente, el ofrecimiento engañoso de esta labor nos ha concedido restaurar una gran parte del deterioro constante, que el hombre viene produciendo desde épocas muy antiguas a la tierra por el mal manejo, provocando un impacto ambiental sin brindar medios de solución y manejo seguros, que permitan mitigar la contaminación ambiental. Una alternativa posible es mediante la utilización de mecanismos, medios de compostaje que se realizan en domicilios, empresas, mercados, industria, compañías, escuelas, con el predominio de minimizar la contaminación y avasallar el período, además del deterioro de la materia orgánica. El compost es un proceso de transformación natural, además de ser una manera de deteriorar residuos orgánicos, además de ser un aprovechamiento sistémico, si creemos en instrumentos, equipos, herramientas y productos que logren realizar un trabajo adecuado y eficiente de compostaje en un tiempo mínimo y con excelentes resultados además de beneficioso, cada ciudadano haría más por el planeta y al mismo tiempo minimizar la contaminación que estos residuos generan al planeta ocasionando daños **(Marilyn C.2017)**. **Guevara E. y otros**, tuvieron como objetivo principal utilizar un acelerador y que este a su vez active y aumente, mejore el porcentaje de los microorganismos provechosos del suelo. Los microorganismos son seres vivos dotados, estos transforman la materia orgánica del suelo en minerales para ser aprovechables por las plantas. De la misma manera y en un lapso de tiempo muy corto, incitan el crecimiento de la raíz ayudando a proteger a la vegetación de microorganismos perniciosos además de suministrar micro y macro nutrientes esenciales para el suelo, a modo N, P, K, Ca, Mg y Si, en el estudio se desarrolló utilizando un producto que es la levadura de pan que sirve como acelerador por ser un material que aporta y contribuye un superior incremento de microorganismos

que son seres vivos que se encuentran en la levadura de pan además de ser materia prima que sirve como principal partida de energía y proliferación de los microorganismos en productos como la miel de caña. El método fundamental es homogenizar los restos orgánicos y embazar la mezcla constituida, ejecutando un esquema experimental y real además de obtener las dosis recomendables para la aceleración de la degradación de los residuos orgánicos; mediante los resultados obtenidos, se pudo contrastar y evidenciar mejor como fue el comportamiento de la producción de compost con la utilización de excremento de gallina y la fabricación de compost utilizando 3 estructuras desemejantes como acelerador, en donde se pudo manifestar mejores resultados, evidenciando el proceso de aceleración y producción del compost reduciendo en corto plazo en un porcentaje de 35%. Nuestras variables que se ensayaron en la investigación realizadas son: Volumen de partícula. T° de desintegración. Además de integrar un acelerador, el cual permite controlar la humedad del material de estudio. Concluyendo, en el presente estudio el cual permitió presentar una alternativa efectiva, eficiente, además de ser accesible pueda ser utilizada por los agricultores y mejorar el rendimiento del cultivo así mismo de su producción, permitiéndoles tener una alternativa ecoeficiente además de ser un proceso natural y amigable con el medio ambiente, el compost es un abono natural y orgánico es primordial para desintegrar materia orgánica, es un proceso de degradación lenta, si no se le da un buen uso y manejo huele mal además de ser foco infeccioso al no darle un manejo adecuado. Mediante el compostaje se puede obtener ganancias además de buenos beneficios al realizarlo adecuadamente. **Garibay A. (2018)**. Menciona, el procedimiento en el compostaje orgánico es realizado por varios microorganismos que aceleran la descomposición además de alimentarse, desintegran la materia orgánica mediante procesos celulares además de moleculares que permiten obtener el compost. Los principales degradadores son microorganismos, hongos, lombrices que se acomodan en distintas etapas del proceso de degradación. Muchos seres vivos cumplen un papel muy importante en este proceso de desintegración de la materia orgánica para su aprovechamiento en diferentes campos de la agricultura, además de

ser un producto ecoeficiente, minimizar y amigable con el medio ambiente. El propósito principal del compost es conservar y mantener el equilibrio ambientales y amigable de los microorganismos además de seres vivos y así progresar el sumario de compostaje. Asimismo dar a conocer la importancia del compost. **Del Pino y otros (2017)**; determinaron y compararon estándares de mineralización del excremento de gallina, excremento de vaca con cama de pollo, homogenizaron excremento de pollo y cáscara de arroz, además de la anexión al suelo, para determinar cuanto es la contribución de Nitrogrno y su resultado de las propiedades y tipologías del suelo además de la acción de microorganismos durante el proceso de producción. Asimismo se ejecutó la incubación con microorganismos aeróbicos del suelo como materia prima, excremento, 2 medidas de  $\text{KNO}_3$  y un testigo sin ningún tratamiento aplicado, durante once semanas. En todas las aplicaciones existio mineralización pura de nitrogrno, donde existió incorporada en la proporción con el nitrógeno del excremento. Las enmiendas de ave mineralizaron en mayor porcentaje que el excremento de vaca además del testigo durante los primeros 35 días. El testigo y excremento de vaca no atrasaron hasta llegar a los últimos muestreos realizados de los 58 hasta 79 días, siendo el excremento de vaca el de mayor porcentaje. Las regulaciones de respiración del excremento fue superior al del testigo. El excremento aumenta la concentración de nitrógeno en la biomasa microbiana. El excremento de gallina suscitó las ambientes más propicios para los microorganismos esto se debe al incremento de la acidez; mientras que el  $\text{KNO}_3$  estableció circunstancias no favorables generando reducción en la acidez y mayor conductividad eléctrica. Existió una propensión decreciente de la concentración de nitrógeno en la biomasa microbiana mientras se realizaba la incubación, salvaguardo con el excremento de vaca. Mientras que el excremento de de ave efectuó un mayor aporte de nitrógeno aprovechable seguidamente posteriormente del agregado, con la mineralización después restringida. El excremento de vaca, que no efectuo una contribución revelador den nitrógeno en los iniciales 25 días, suscitando una alteración de extrema acción microbiana en el suelo. Del Pino y otros (2017); mecionan en su estudio realizado al

determinar y comparar estándares de mineralización del excremento de gallina, excremento de vaca con cama de pollo, homogenizaron excremento de pollo y cáscara de arroz, además de la anexión al suelo, para determinar cuanto es la contribución de nitrógeno y su resultado de las propiedades y tipologías del suelo además de la acción de microorganismos durante el proceso de producción. Asimismo se ejecutó la incubación con microorganismos aeróbicos del suelo como materia prima, excremento, 2 medidas de  $\text{KNO}_3$  y un testigo sin ningún tratamiento aplicado, durante once semanas. En todas las aplicaciones existió mineralización pura de nitrógeno, donde existió incorporada en la proporción con el nitrógeno del excremento. Las enmiendas de ave mineralizaron en mayor porcentaje que el excremento de vaca además del testigo durante los primeros 35 días. El testigo y excremento de vaca no atrasaron hasta llegar a los últimos muestreos realizados de los 58 hasta 79 días, siendo el excremento de vaca el de mayor porcentaje. Las regulaciones de respiración del excremento fue superior al del testigo. El excremento aumenta la concentración de nitrógeno en la biomasa microbiana. El excremento de gallina suscitó las ambientes más propicios para los microorganismos esto se debe al incremento de la acidez; mientras que el  $\text{KNO}_3$  estableció circunstancias no favorables generando reducción en la acidez y mayor conductividad eléctrica. existió una propensión decreciente de la concentración de nitrógeno en la biomasa microbiana mientras se realizaba la incubación, salvaguardo con el excremento de vaca. Mientras que el excremento de ave efectuó un mayor aporte de nitrógeno aprovechable seguidamente posteriormente del agregado, con la mineralización después restringida. El excremento de vaca, que no efectuó una contribución revelador de nitrógeno en los iniciales 25 días, suscitando una alteración de extrema acción microbiana en el suelo.

En el **contexto nacional**, MORENO A. (2019), implantó la disposición de las enmiendas orgánicas en base a excremento de cerdo de esa manera determinar y evaluar el rendimiento del compost además del importe nutricional en la vegetación, asimismo sus propiedades físicas y químicas propias del suelo en poscosecha y el rendimiento puro. del compost

realizado a base de biol y biosol, asimismo se consiguió de efervescencia homoláctica y excremento sólido mientras se realizaba la fase físico. Se determino que en empresa Inversiones Analau. Los tratamientos se realizaron con fertilizante químico. El tratamiento uno control, es a base de excremento sólido, tratamiento dos aplicación fertilizante químico mas excremento sólido, el tratamiento tres fue con biosol, tratamiento cuatro biol, además del tratamiento cinco. El resultado obtenido con mayor significancia fue mayor a 0.05; con una altura obtenida por la planta de 2.62, 2.75, 2.70, 2.76 además 2.55 metros por planta, se obtuvo el peso de la mazorca con 0.243, 0.264, 0.270, 0.266 hasta 0.230 kilogramos de gavitación de la planta (1.01, 1.08, 1.05, 1.07 además de 0.95 kilogramos el peso por ha 68.7, 73.9, 71.5, 73.1 y 64.5 además del testigo respectivamente. En el tratamiento numero tres existio superior concentración de proteína rigurosa de 10.5% , además síntesis etéreo 1,6%, así mismo fibra cruda 25,4 % y fibra detergente neutra 54,8%. No obstante, se obtenio superior energía pura de lactancia con el tratamiento uno, se obtuvo 1,41 mil calorías sobre kilogramos. Se obtuvo superiores propiedades fisicoquímicas del suelo de poscosecha con el tratamiento dos ,obteniendo un resultado de 2.56 % de materia orgánica y 59.4 partes por millón de P, Y 230 partes por millón de K y en la textura marca. Se determino superior beneficio económico con el tratamiento dos , obteniendo de dinero S /. 4270,40 provecho puro por ha. **A nivel Local**, donde Oliva V. (2019). Al finalizar el proyecto, se obtuvo un incremento de la población, el inadecuado manejo de los residuos solidos además el desinterés de la población y la poca concientización y sensibilización por parte de las autoridades por el tema del manejo y caracterización de los residuos solidos estimulando la contaminación diariamente.; La ciudad de Tarapoto, es de suma importancia evaluar las cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio de cada sustancia. Que se utilizan para guías y estudio de tesis en todas las etada sustrato a evaluar y determinar si cumplen con las condiciones. Con relación a las **bases teóricas** tenemos que el excremento de pollo, la gallina tiene un peso promedio de 2 kilogramos además que en 24 horas promueve 150 gramos de excremento fresco , al año un promedio de 57 kilos la desventaja es que

al secar el excremento existe un reccion en su peso, este excremento es un excelente fertilizante organico que es muy usado en las plantas como abono cuando se le da un buen uso, además de ser un importante producto que contribuye al aumento de macro y micronutrientes al suelo mejorando la producción en la agricultura. Al incorporar y aplicar al suelo provoca el incremento de materia orgánica, además de optimizar la fertilidad y optimizar. **El compost** se observan excelentes resultados durante su aplicación, es un proceso biodegradable que al desintegrarse la materia organica, esto se debe a los microorganismos presentes en el suelo bajo situaciones aeróbicas. Así que ra modo de esta acción de los microorganismos, el volumen de residuos se minimiza entre un 50 y un 85% (J. Jiang 2017). **Abono orgánico**, es conocido por ser un abono natural a base de residuos solidos excremento de animales, residuos domiciliarios y además de residuos producto de diferentes cultivos y desecho animal. estimados que mejoraran la producción y fertilidad del suelo agrícola, además de aportar nutrientes al suelo” (FAO, 2013, p.11). **Microorganismos Efectivos (EM\* COMPOST)**, los microorganismo eficientes tienen una gran importancia en la degradación de la materia orgánica convenientes de origen además de mejorar el equilibrio natural del suelo. La inoculación de microorganismos eficaces en el suelo y follaje permiten recuperar la fertilidad del suelo y reduce la presencia de plagas y enfermedades.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

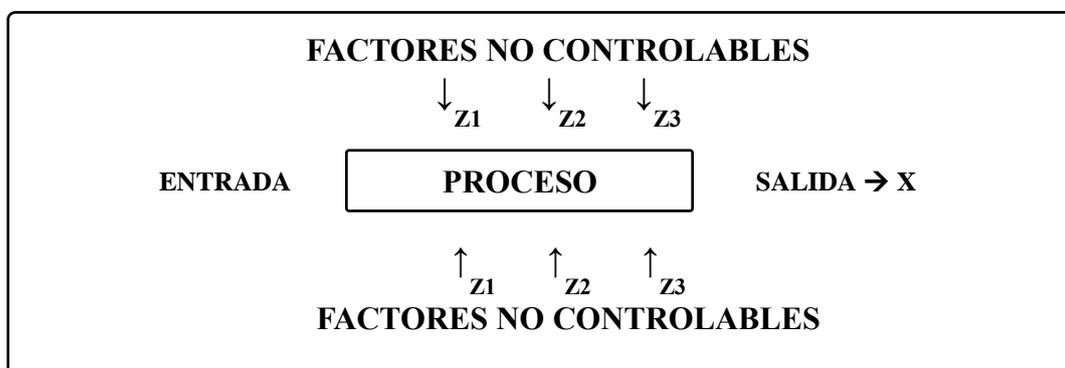
##### Tipo de investigación

Según Bernal (2017, p. 117), el presente estudio es **experimental**, se especializa porque en ella el investigador tiene poder en la variable independiente y los objetivos. En el caso se utilizaremos estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces como variable independiente para la producción de compost.

##### Diseño de investigación

Según el propósito del estudio de la presente investigación el diseño de investigación es **experimental** ya que el investigador puede manipular las variables independientes ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) (Hernández et al., 2017). Por lo tanto, se puede realizar pruebas con la presencia o ausencia de la variable independiente; teniendo en cuenta el estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces y su efecto de las variables dependiente como la producción de compost. El esquema que se muestra a continuación se explica el método experimental (ver figura 1).

**Figura N° 1: Esquema general del diseño experimental.**



*Fuente: Tomado de R. Hernández et al., (2017).*

La intención y naturaleza de la investigación, incumbe a un diseño experimental puro (D.C.A) totalmente aleatorizado (Hernández et al., 2017).

Los tres tratamientos evaluados tienen cinco duplicaciones, compartidas, la unidad experimental es una cama, da un porcentaje de 15 camas o unidades experimentales como se explica en la tabla N° 1.

**Tabla N° 1: Esquema del tratamiento en el estudio.**

<b>Tto</b>	<b>Sin Aplicación de Microorganismos Eficaces (T<sub>1</sub>)</b>	<b>Microorganismos Eficaces a 0.05 o/oo (T<sub>2</sub>)</b>	<b>Microorganismos Eficaces a 0.15 o/oo (T<sub>3</sub>)</b>
R <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>11</sub>
R <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>12</sub>
R <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>13</sub>
R <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>9</sub>	C <sub>14</sub>
R <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>15</sub>

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

*T: Tratamiento, R: Repetición, C: Cama (surco)*

Se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A.), con 05 repeticiones. Se probaron dos dosis de microorganismos eficaces en estiércol de gallina ponedora. Se generó una base de datos en el programa Microsoft Excel 2018 y se ha sometido a un análisis de varianza (ANOVA) y prueba de rango múltiple de Duncan (0.05) para determinar la naturaleza de las diferencias entre tratamientos. Utilizó el programa SPSS Statistics versión 24.

T<sub>1</sub>: 1 000 Kg de estiércol + 100 L de agua (Testigo)

T<sub>2</sub>: 1 000 Kg de estiércol + 95 L suero + 5 L ME (20 L agua + 2 L ME + 1 Kg melaza x 7 días)

T<sub>3</sub>: 1 000 Kg de estiércol + 85 L suero + 15 L ME (20 L agua + 2 L ME + 1 Kg melaza x 7 días).

La aplicación del suero de leche y los Microorganismos Eficaces se aplicarán cada 7 días, las mediciones de T°, H°, consistencia, pH y análisis de caracterización y nutricional (4) se hicieron al momento de incorporar los insumos 1 pre (C1) y 3 post (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub>).

### 3.2. Variables y Operacionalización

**Variable independiente:** Estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces.

**Definición conceptual:** El estiércol de pollo es un abono natural, de suma importancia que contribuye nutrientes esenciales al suelo, además es usado desde épocas arcaicas.(AEFA, 2021).

**Definición operacional:** El excremento de pollo es recolectado de las granjas, al darle un buen uso y manejo es un excelente abono natural que aumenta la producción de los cultivos.

**Dimensiones:** Tiempo de descomposición

**Indicadores:** Días, Contenido nutricional y contenido biológico

**Escala de medición:** Cantidad, porcentaje (%)

**Variable dependiente:** Producción de compost .

**Definición conceptual:** El compost es un proceso de desintegración de materia orgánica por microorganismos en el suelo, que se alimentan de la materia orgánica acelerando su proceso de biodegradación asimismo tiempo reduciendo el volumen en un 50 y un 85 % convirtiendo en aprovechable como abono (J. Jiang 2017).

**Definición operacional:** Para la elaboración del compost, se utilizó microorganismos eficaces (02 dosis) y suero de leche, esto con la finalidad de acelerar el proceso de descomposición y enriquecer el compost.

**Dimensiones:** Condiciones químicas y condiciones físicas

**Indicadores:** Concentración de elementos asimilables, humedad, temperatura, pH.

**Escala de medición:** porcentaje (%)

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

3 000 kg de estiércol de gallina de postura. Hernández, Fernández y Baptista (2016), definen población que coinciden con especificaciones categóricas.

#### **Muestra**

Muestra estuvo conformada por 3 Kg de compost y 1 kg de estiércol de gallina de postura. Para Carrillo A. L. (2018); es cualquier sub conjunto del universo, las cuales pueden ser probabilísticas o no probabilística.

#### **Muestreo**

Se considera un muestreo no probabilístico, porque los elementos tienen la igual posibilidad de ser escogidos, se hace una selección al azar o aleatoria de los elementos o unidades de muestreo; y por conveniencia, permitiendo realizar la selección de aquellos actores que deseen ser incluidos y sean accesibles, realizando la fundamentación bajo las convenientes de acceso y distancia, Según Porras (2017);

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas de recolección de datos que se aplicaron son:

**Observación directa:** Permite obtener información en cuanto al registro de los acontecimientos ocurridos durante el estudio; asimismo, se utilizó para recoger datos en campo los cuales sirvió para generar patrones para los procesos de obtención de los resultados relevantes para la investigación que facilitó la interpretación de los resultados.

### **Análisis documentario**

La observación es una técnica por medio de la cual se va a crear un vínculo concreto y constante entre el investigador y el fenómeno y que tiende a ajustarse a la lógica de los procedimientos, las formas, relaciones que suceden dentro de la realidad estudiada. (Campos y Covarrubias & Lule, 2017)

### **Instrumentos**

Para hacer el registro de datos durante la experimentación se utilizarán los siguientes instrumentos

- **Ficha de observación:** este documento será elaborado exclusivamente para recopilar datos de campo y laboratorio, donde se obtendrán datos precisos que para la obtención de resultados y reales, además sirven para recabar datos o información. De la misma forma, el autor Hernández, (2017) se refiere que es un instrumento de manejo adecuado, el registro de datos observables, la forma que realmente representa las variables que el investigador tiene como objeto.

## **3.5. Procedimiento**

### **Etapa 1: De gabinete inicial**

#### **Búsqueda de la información y redacción del proyecto**

- Búsqueda de información bibliográfica relacionada confiable a partir de libros, revistas, artículos virtuales indexados que permitan el desarrollo del presente proyecto.
- Coordinación del lugar donde se acondicionarán las camas composteras del estiércol de gallinas de postura.

### **Etapa 2: De campo**

#### **Visita de campo**

- Se realizó la visita de campo en la avícola Inversiones el Porvenir EIRL ubicado en el distrito de la Banda de Shilcayo, Región de San Martín, para

realizar los trabajos de investigación en el proceso de descomposición del estiércol de gallinas de postura.

### **Preparación de las camas**

- Dentro del terreno ubicado el sector Bello Horizonte, carretera Pucayacu, se determinó un área específica en el que se instalaron las camas, dichas camas contarán con las siguientes dimensiones:
- Cada cama (15 unidades) tuvo un metro de ancho por 10 m de largo y 30 cm de altura
- Las camas, contemplaron una estructura aérea (techo) útil para brindar sombra durante el proceso que la descomposición del estiércol de gallinas de postura.
- El techo presentó una cubierta de toldo de lona de color azul al 100% a fin de no permitir el ingreso directo de lluvia y radiaciones solares para no alterar las condiciones físicas del compost.
- Las dosis de microorganismos eficaces a aplicaron en las composteras para acelerar la descomposición serán de la siguiente manera:
  - o Cama 1: 20 L de agua en 1000 Kg de estiércol de gallinas de postura (testigo).
  - o Cama 2: 1 L de microorganismos eficaces por mochila y 19 L de suero de leche en 1000 Kg de estiércol de gallinas
  - o Cama 3: 3 L de microorganismos eficaces por mochila y 17 L de suero de leche en 1000 Kg de estiércol de gallinas de postura.

### **Preparación y aplicación de Microorganismos Eficaces inactivado**

Se utilizó 1 L de microorganismos eficaces en 18 L de agua, 1 Kg de melaza y se mezcló en un balde totalmente sellado el proceso de activación es por 7 días de manera anaeróbica.

### **Preparación y aplicación de Microorganismos Eficaces activado**

El estiércol de las gallinas de postura se han colectado de la granja avícola Inversiones el Porvenir EIRL ubicado en el distrito de la Banda de Shilcayo Región de San Martín, el estiércol de gallina ha sido remojado removido

periódicamente dependiendo de la temperatura y necesidades hídricas que necesita el compostaje para su normal funcionamiento del medio biótico de los microorganismos presentes

Apile 1: Se utilizó 20 L de agua con intervalo de 7 días por un periodo de 5 aplicaciones cada uno utilizando la técnica del volteo para una aplicación homogénea.

Apile 2: Se utilizó 1 L de microorganismos eficaces activado en una mochila con 19 L de suero de leche, con intervalo de 7 días por un periodo de 5 aplicaciones cada uno utilizando la técnica del volteo para una aplicación homogénea.

Apile 3: Se utilizó 3 L de microorganismos eficaces activado en una mochila con 17 L de suero de leche, con intervalo de 7 días por un periodo de 5 aplicaciones cada uno utilizando la técnica del volteo para una aplicación homogénea.

A fin de equilibrar la temperatura requerida que es de 35 a 40 °C medio óptimo de propagación de los microorganismos

### **Colecta de muestras para análisis físico químico.**

La colecta de las muestras del compost, se realizarón en 2 etapas, al inicio y al final estudio en la granja avícola Inversiones el Porvenir EIRL en el distrito de La Banda de Shilcayo, sector Bello Horizonte, se tomarón muestras de cada uno de los apiles incluido el testigo aproximadamente de 1 Kg de cada muestra, han sido llevadas al laboratorio de la universidad Nacional de San Martín para su respectivo análisis físico químico.

Las muestras para los análisis hán sido extraídas utilizando un depósito, para luego ser depositadas en una bolsa sellada, posteriormente se realizó la codificación con sus datos respectivos del lugar, de esta manera evitar confusión al momento del traslado al sitio donde se realizó el análisis físico químico.

### **Preparación del compost en modulo**

La conducción del experimento se realizó en el terreno de propiedad de Sr: Joaquín Paredes Velasco, propietario de la avícola Inversiones el Porvenir EIRL ubicado en el distrito de La Banda de Shilcayo, Región de San Martín. Esta investigación esta bajo la responsabilidad de los tesistas: Bernales Marina Renán y Revilla Mendoza Víctor Humberto.

El ámbito de estudio se llevó a cabo en dicho terreno que se encuentra ubicado en el caserío de Bello Horizonte, el mismo que se encuentra en las coordenadas WGS 84 UTM Zona 18 S a 354975 Este y 9277782 Norte a una altura de 358 m.s.n.m.

### **Etapa 3: De gabinete final**

#### **Sistematización y análisis de los resultados**

A partir de los formatos de campo se procedieron a transcribir los datos a formatos virtuales (digitales), en donde han sido procesados y analizados (D.C.A.).

#### **3.6. Método de análisis de datos.**

Los datos se han registrados en formatos de campo, para ser transcritos a formatos virtuales, los mismos que se han ordenados y analizados, para su presentación en tablas o figuras. Finalmente, estos resultados se han interpretados y transcritos al informe de tesis para su presentación, cumpliendo con la fecha establecida por el estatuto interno de la Universidad Cesar Vallejo – Filial Tarapoto.

#### **3.7. Aspectos éticos**

La investigación está al amparo de normas de ética, en mérito de que, los datos obtenidos cumplen con criterios de objetividad, veracidad, originalidad y confidencialidad; lo señalado ha sido reflejado con la prueba de confiabilidad. Así mismo, se ha respetado la guía de elaboración del trabajo de investigación de la universidad y se aplicó las normas ISO 690.

#### IV. RESULTADOS

La investigación realizada mostró los siguientes resultados.

##### **Características físicas y químicas del estiércol de gallina de postura.**

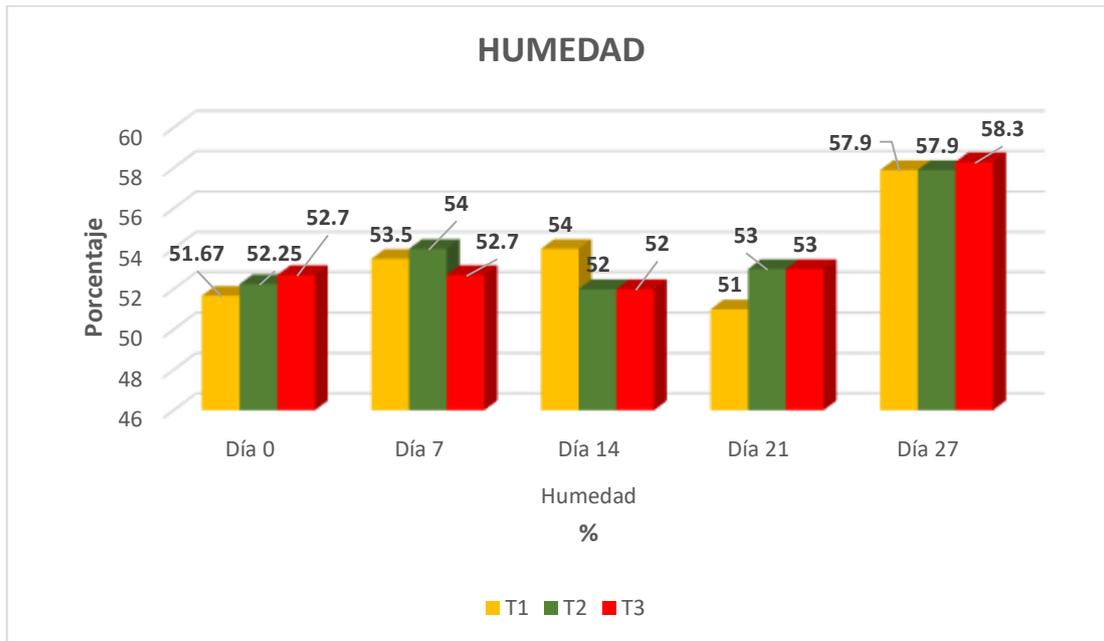
- 4.1. La humedad de 200 kg de estiércol de gallina de postura aumenta en promedio 11 % en 27 días (con 20 L de agua en 12 %, de 51,67 % a 57,9 %; con 1 L de microorganismos y 19 L de suero de leche en 11 % de 52,25 % a 57,9 %; con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche en 11 % de 52,67 % a 58,3 %). En la primera semana el aumento es del 4 % con 20 L de agua de 51,67 % a 53,5 %; con 1 de microorganismos y 19 L de suero de leche en 3 % de 52,25 % a 54 %; con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche no sufre variación. En la segunda semana el aumento es del 5 % con 20 L de agua de 51,67 % a 55 %; con 1 de microorganismos y 19 L de suero de leche disminuye en 0,48 % de 52,25 % a 52 %; con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche disminuye en 1,27% de 52,67 % a 52 %. En la tercera semana disminuye en 1 % con 20 L de agua de 51,67 % a 51 %; con 1 de microorganismos y 19 L de suero de leche aumenta en 1 % de 52,25 % a 53 %; con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche también aumenta en 1 % de 52,67 % a 53 %. (tabla N° 2)

**Tabla N° 2: Mediciones de humedad de los tratamientos de gallinaza**

Humedad	Días	T1	T2	T3	ECA
Humedad	Día 0	51.67	52.25	52.7	
	Día 7	53.5	54	52.7	
	Día 14	54	52	52	50 - 60 %
	Día 21	51	53	53	
	Día 27	57.9	57.9	58.3	

**Fuente:** Elaboración propia, 2021

**Figura N° 2: Porcentaje de humedad de los tratamientos con estiércol de gallina**



**Interpretación:** El estiércol de gallina de postura de manera natural y con tratamientos con agua y suero de leche con diferentes dosis de microorganismos eficientes tiene humedad entre 51,67 % y 58,3 % que se encuentran dentro del límite permisible por el ECA suelo (50 - 60 %) (tabla N° 2)

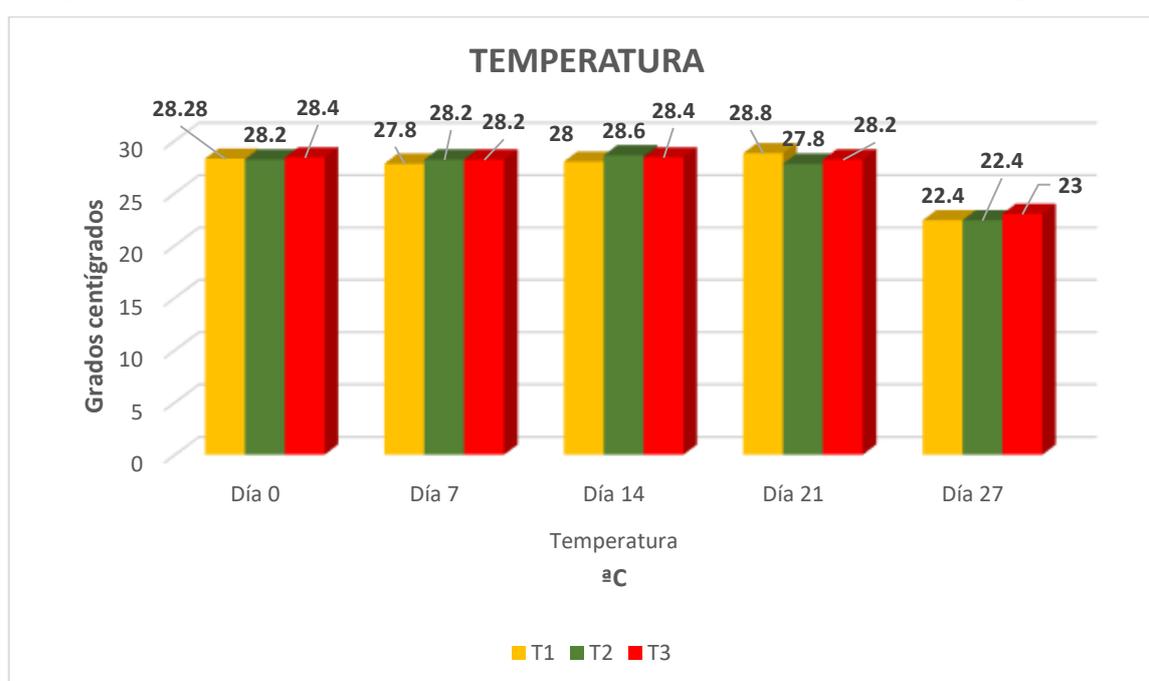
- 4.2. La temperatura del estiércol de gallina de postura experimenta disminución en 27 días de 28,29 °C - a 22,6 °C en promedio. Con tratamientos con 20 L agua y 19 L suero de leche más 1 L de microorganismos eficientes la disminución es uniforme en 21 °C (de 28,2 °C a 22,4 °C); mientras con 17 L de suero de leche más 3 L de microorganismos eficientes la disminución es del 19% (28,4 °C a 23 °C) (tabla N° 3).

**Tabla N° 3: Mediciones de temperatura de los tratamientos de gallinaza**

Temperatura	Dias	T1	T2	T3	ECA
Temperatura	Día 0	28.28	28.2	28.4	
	Día 7	27.8	28.2	28.2	
	Día 14	28	28.6	28.4	35 - 65 °C
	Día 21	28.8	27.8	28.2	
	Día 27	22.4	22.4	23	

Fuente: Elaboración propia, 2021

**Figura N° 3: Mediciones de temperatura de los tratamientos con gallinaza**



**Interpretación:** El estiércol de gallina de postura de manera natural y con tratamientos con agua y suero de leche con diferentes dosis de microorganismos eficientes tiene temperaturas entre 28,2 °C y 22,4 °C, que se encuentran en todos los tratamientos por debajo del límite permisible por el ECA suelo (35 - 65 %); aunque, en todos los casos, durante 21 días la temperatura se mantiene en 28 °C, bajando en la cuarta semana entre 5 y 6°C (tabla N° 3).

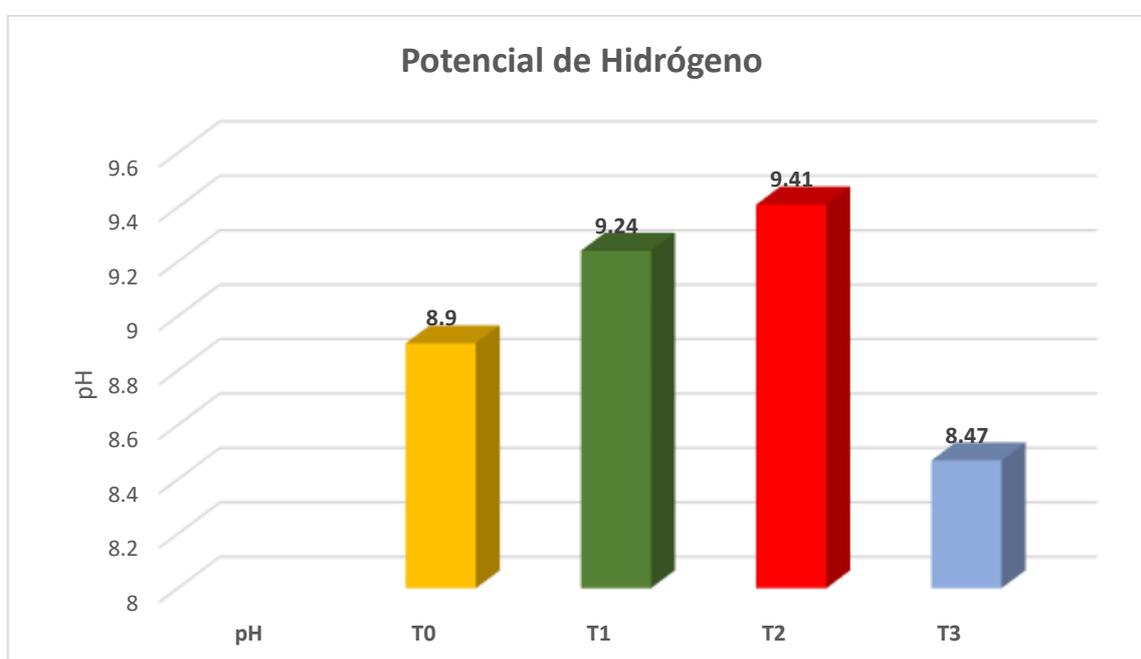
- 4.3. El pH del estiércol de gallina de postura se activa a 35 días incrementando al 4 % (9,24 esc) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; aumenta aún más a 6 % (9,41 esc) agregando 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio; con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el pH baja en 5 % (8,47 esc) (tabla N° 4).

**Tabla N° 4: pH del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos.**

Parámetros	T0	T1	T2	T3
pH (esc)	8.90	9.24	9.41	8.47

Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Figura N° 4: pH del estiércol de gallina de postura pre y post tratamiento**



**Interpretación:** El estiércol de gallina de postura de manera natural y con tratamientos con agua y suero de leche con diferentes dosis de microorganismos eficientes se tiene pH máximo de 9.41 y mínimo de 8.47, encontrados en los diferentes tratamientos, los cuales se encuentran en los rangos óptimos; aunque, en todos los casos, durante los tres tratamientos el pH se mantiene en 9 y 8, donde en el pre tratamiento se alcanzó 8.9 y en el tratamiento tres 8.47 (tabla N° 4).

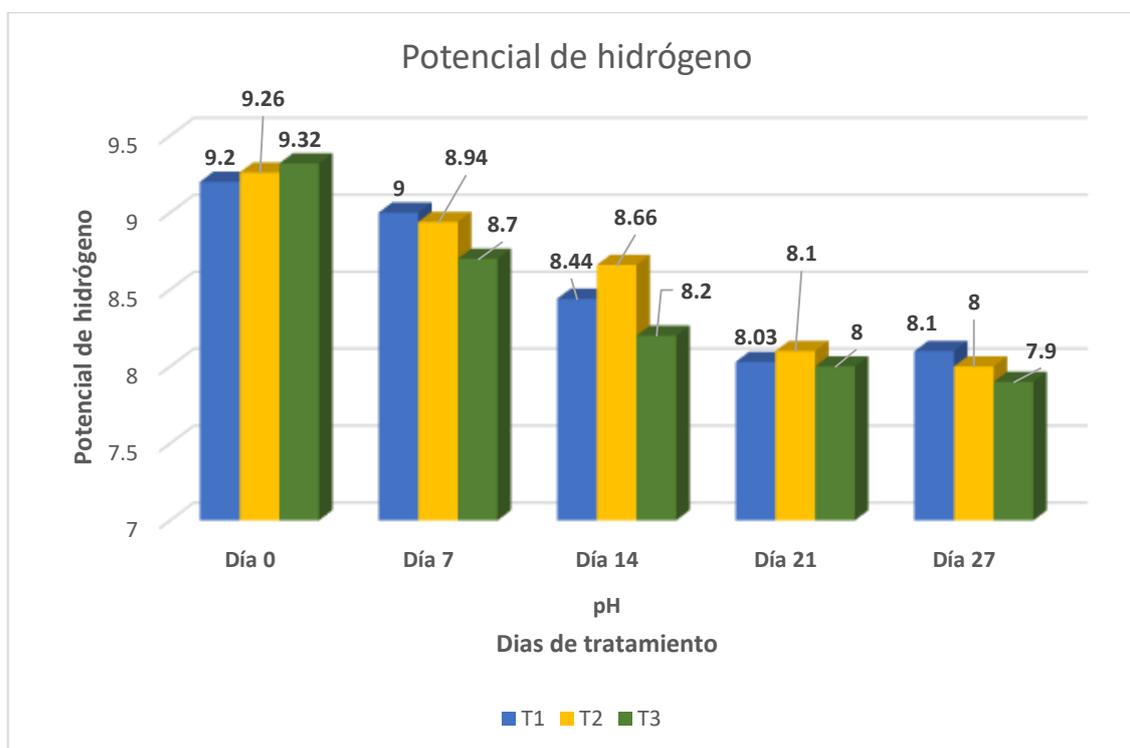
4.4. El pH del estiércol de gallina de postura experimenta disminución en función al tiempo y al tratamiento con incorporación de agua y con microorganismos y suero de leche. Con el riego semanal de 20 L de agua en 200 kg de estiércol (**T1**), en 27 días bajó de 9,2 a 8,1 (12 %). Con el riego semanal de 19 L de suero de leche más 1 L de microorganismos eficaces en 200 kg de estiércol (**T2**), en 27 días bajó de 9,26 a 8 (14 %). Con el riego semanal de 17 L de suero de leche más 3 L de microorganismos eficaces en 200 kg de estiércol (**T3**), en 27 días, bajó de 9,32 a 7,9 (15 %) (tabla N° 5)

**Tabla N° 5: Mediciones de pH de los tratamientos de gallinaza, 2021.**

pH	Dias	T1	T2	T3	ECA
pH	0	9.2	9.26	9.32	
	7	9	8.94	8.7	
	14	8.44	8.66	8.2	8%
	21	8.03	8.1	8	
	27	8.1	8	7.9	

**Fuente:** Elaboración de los investigadores, 2021

**Figura N° 5: Mediciones de pH de los tratamientos de gallinaza**



**Interpretación:** El riego de 200 kg de estiércol de gallina de postura con 19 L de suero de leche y 1 L de microorganismos eficaces (T2), alcanza al límite permisible de 8 establecido por el ECA; aunque, el riego de 200 kg de estiércol con 20 L de agua baja casi a alcanzar dicho límite 8,1 (T1), mientras que, con 200 kg de estiércol, 3 L de microorganismos eficaces y 17 L de suero de leche pasa el límite 7,9 (T3) del ECA (tabla N° 5).

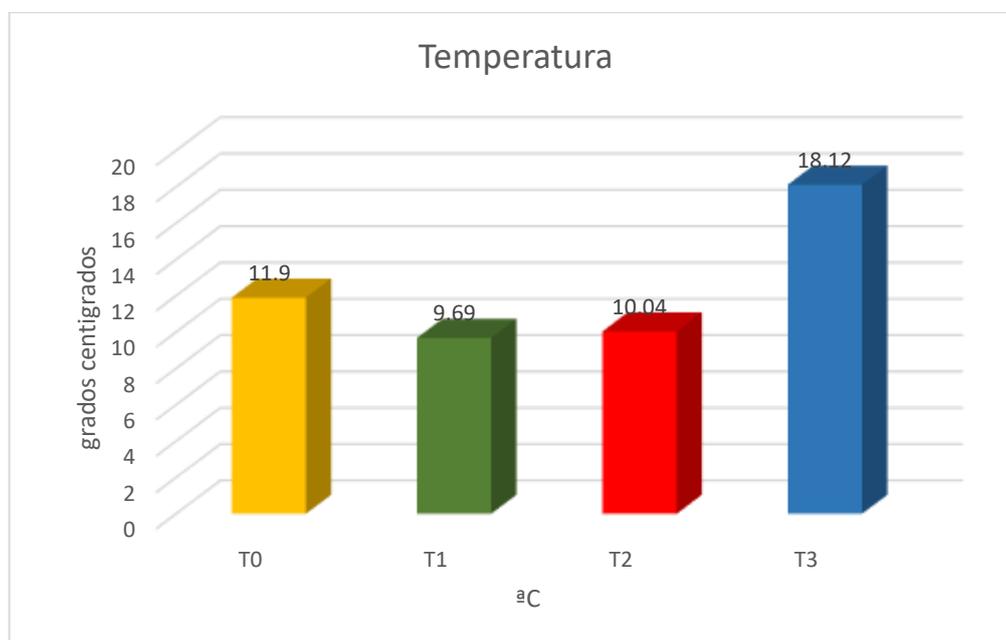
- 4.5. La conductividad eléctrica del estiércol de gallina de postura en 35 días disminuye 19 % (9,69 us/cm) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; disminuye 16 % (10,04 us/cm) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, la conductividad eléctrica se incrementa en 52 % (18,12 us/cm) (tabla N° 6).

**Tabla N° 6: Conductividad eléctrica del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021.**

Parámetros	T0	T1	T2	T3
CE (us/cm)	11.90	9.69	10.04	18.12

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

**Figura N° 6: Conductividad eléctrica pre y post tratamiento**



**Interpretación:** como se muestra en la tabla N° 6 se muestra que la temperatura antes del tratamiento muestra 11.90 °C, posteriormente tenemos una variación de temperaturas en los diferentes tratamientos aplicados, en T1 se muestra 9.69 °C, en el T2 10.04 °C y en el tercer tratamiento T3 se obtiene una máxima temperatura de 18.12 °C, de lo que se deduce que la variación de temperaturas tiene que ver con la actividad descomponedora de los microorganismos eficaces.

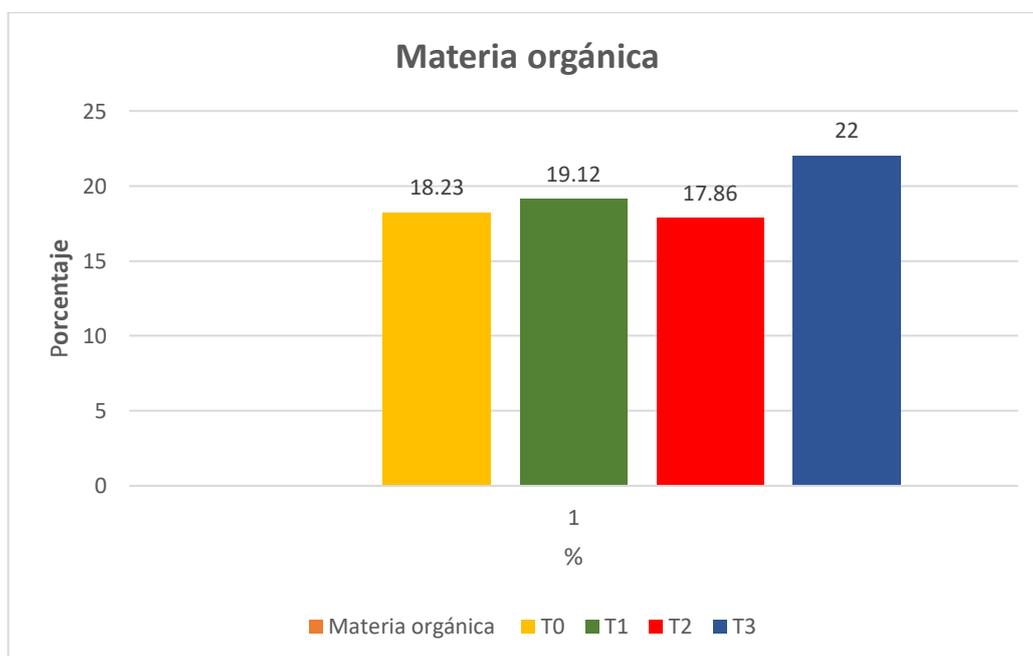
- 4.6. La Materia orgánica del estiércol de gallina de postura en 35 días incrementa 5 % (19,12%) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; disminuye 2 % (17,86%) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, la materia Orgánica se incrementa en 21 % (22%) (tabla N° 7).

**Tabla N° 7: Materia orgánica del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021.**

Materia orgánica (%)	T0	T1	T2	T3
	18.23	19.12	17.86	22.00

Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Figura N° 7: Porcentaje de materia orgánica del estiércol de gallina**



**Interpretación:** la tabla N° 7 está referida a la materia orgánica antes y después del tratamiento del estiércol de gallina de postura, donde el porcentaje de este componente antes del tratamiento es de 18.23 %, y posterior a este en el tratamiento T1 es de 19.12 %, el tratamiento T3 arroja resultados de materia orgánica de 17.86 % y en el último tratamiento T3 es de 22 %, lo que significa que a mayor tiempo de tratamiento la concentración de este elemento aumenta.

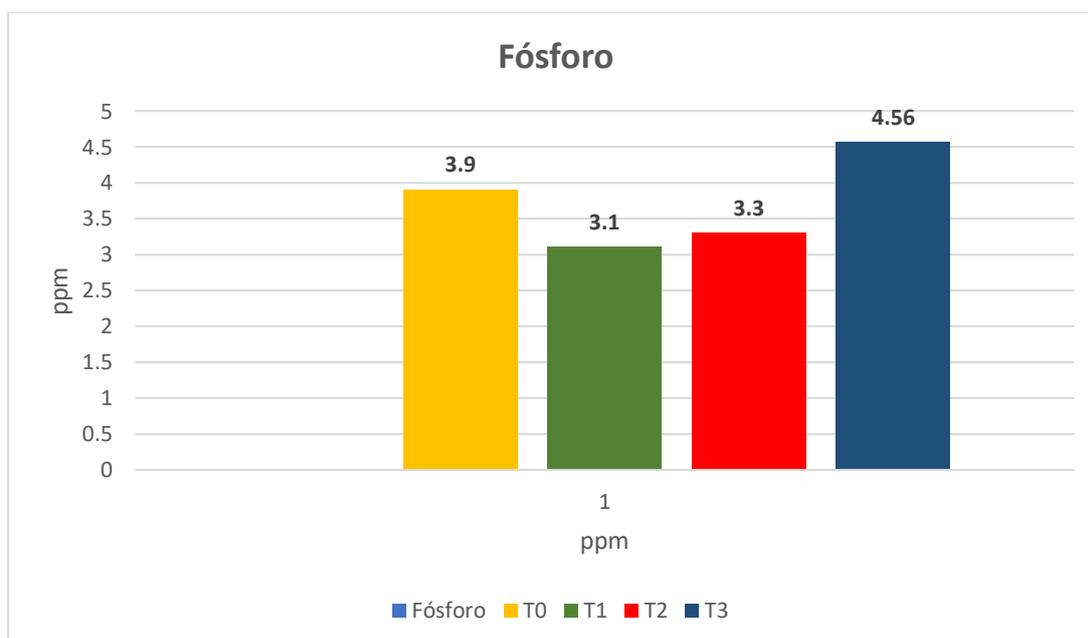
- 4.7. El Fósforo del estiércol de gallina de postura en 35 días disminuye 21 % (3,10 ppm) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; disminuye 15 % (3,30 ppm) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el Fósforo se incrementa en 17 % (4,56 ppm) (tabla N° 8)

**Tabla N° 8: El Fósforo del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021.**

Fósforo (ppm)	T0	T1	T2	T3
	3.90	3.10	3.30	4.56

Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Figura N° 8: ppm de fósforo del estiércol de gallina de postura**



**Interpretación:** la tabla N° 8 nos muestra resultados del fósforo antes y después del tratamiento, donde el T0 arroja 3.9 ppm de este elemento presente en el estiércol de gallina de postura, el T1 con 3.1 ppm de fósforo, T2 con 3.3 ppm y en el último tratamiento con 4.56 ppm de fósforo, de lo que se deduce que cuanto más nos acercamos al tiempo de madurez del compostaje mejor es la proporción de este elemento en ella, lo que contribuye a la formación de un buen producto orgánico.

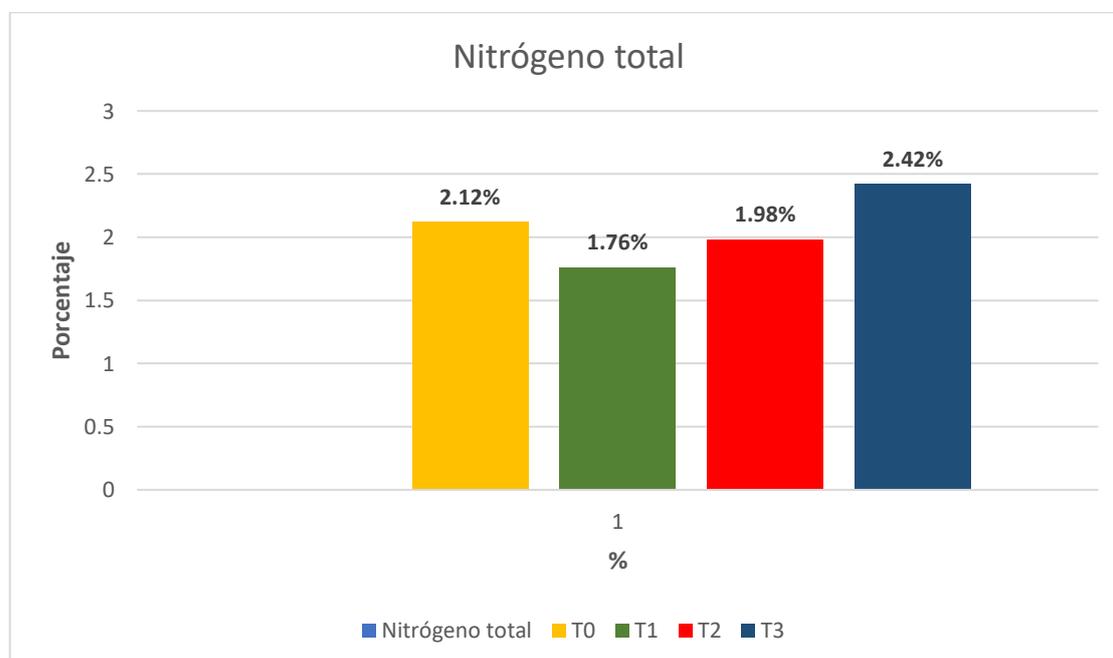
- 4.8. El nitrógeno del estiércol de gallina de postura en 35 días disminuye 4 % (3,12 %) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; se mantiene 0 % (3,25 %) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el Nitrógeno se incrementa en 22 % (3,96 %) (tabla N° 9).

**Tabla N° 9: El Nitrógeno del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021.**

Nitrógeno (%)	T0	T1	T2	T3
	3.25	3.12	3.25	3.96

Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Figura N° 9: Porcentaje de nitrógeno en estiércol de gallina de postura**



**Interpretación:** como se muestra en este resultado de la tabla N° 9, el nitrógeno total del estiércol de gallina de postura en el pretratamiento con la muestra testigo T0 nos da un resultado de 2.12 % de este elemento en el estiércol de las gallinas, sin embargo en el pos tratamiento específicamente en el T1 baja a 1.76 %, en el tratamiento T2 muestra resultados de 1.98 % y en el último tratamiento sube considerablemente respecto a los anteriores, de lo que se deduce que a mayor tiempo de degradación de los materiales orgánicos por parte de los microorganismos eficaces mejor producto se obtendrá.

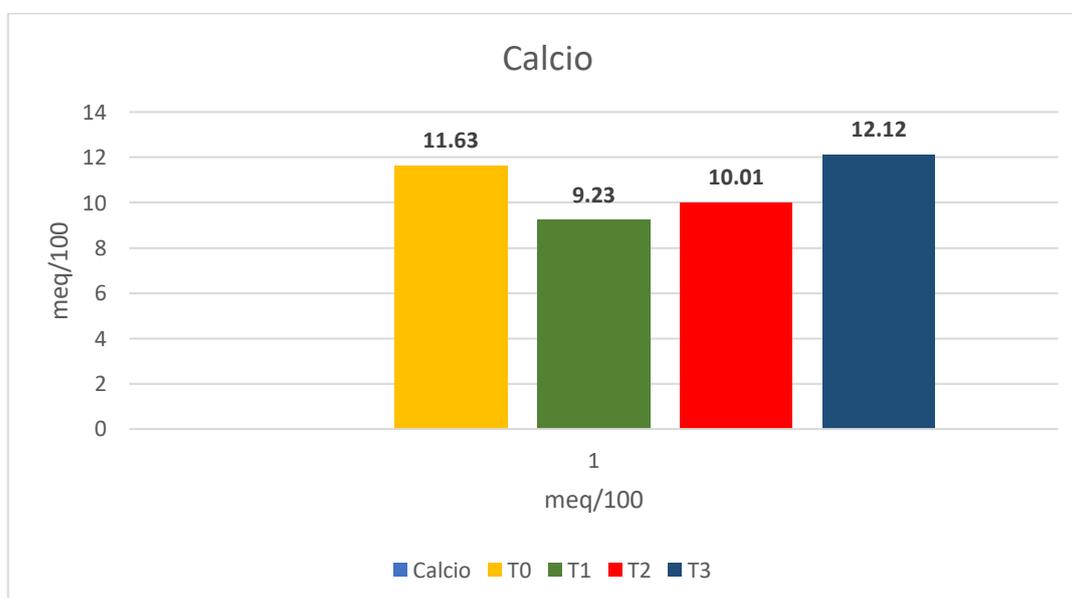
- 4.9. El Calcio del estiércol de gallina de postura en 35 días disminuye 21 % (9,23 meq/100) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; disminuye 14 % (10,01 meq/100) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el calcio se incrementa en 4 % (12,12 meq/100) (tabla N° 10).

**Tabla N° 10: El Calcio del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021.**

Calcio (meq/100)	T0	T1	T2	T3
	11.63	9.23	10.01	12.12

**Fuente:** Elaboración propia, 2021.

**Figura N° 10: meq/100 de calcio en el estiércol de gallina de postura**



**Interpretación:** como se muestra en este resultado de la tabla N° 10, el Calcio del estiércol de gallina de postura en el pretratamiento con la muestra testigo T0 arroja resultados de 11.63 meq/100 de muestra en el estiércol de gallinas de postura, sin embargo en el pos tratamiento referidas al T1 se presenta con 11.63 meq/100 de muestra, en el tratamiento T2 tenemos resultados de 10.01 meq/100 de muestras y en el último tratamiento T3 sube considerablemente respecto a los anteriores con 12.12 meq/100 de muestra.

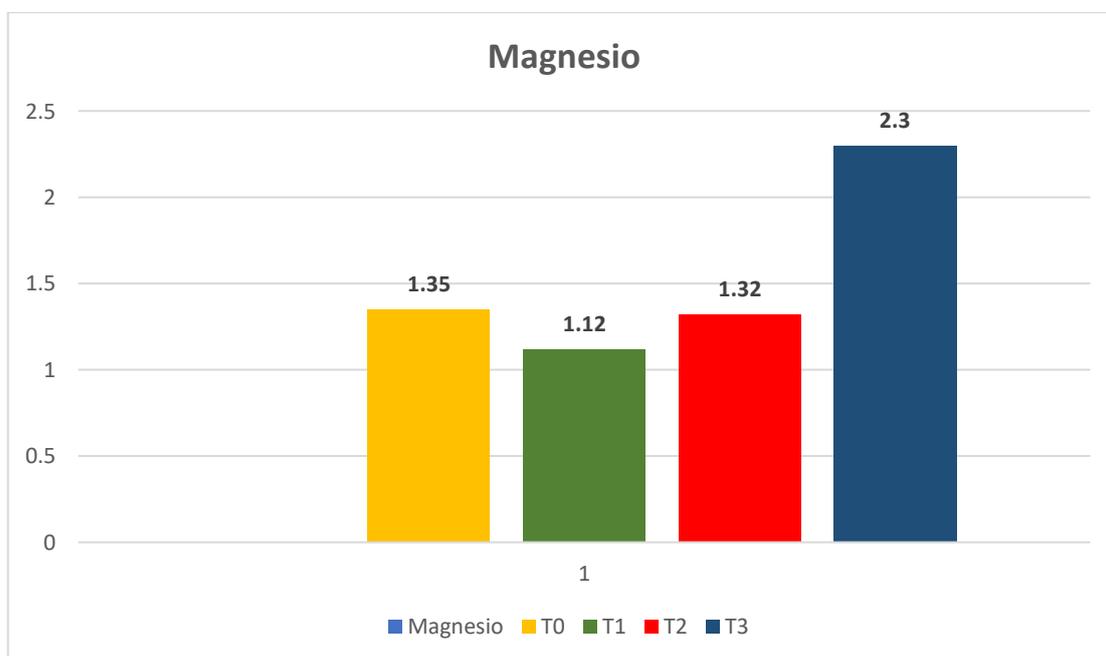
4.10. El Magnesio del estiércol de gallina de postura en 35 días disminuye 17 % (1,12 meq/100) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; disminuye 2 % (1,32 meq/100) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el Magnesio se incrementa en 70 % (2,30 meq/100) (tabla N° 11).

**Tabla N° 11: El Magnesio del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021.**

Magnesio (meq/100)	T0	T1	T2	T3
	1.35	1.12	1.32	2.30

Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Figura N° 11: meq/100 de magnesio en estiércol de gallina de postura**



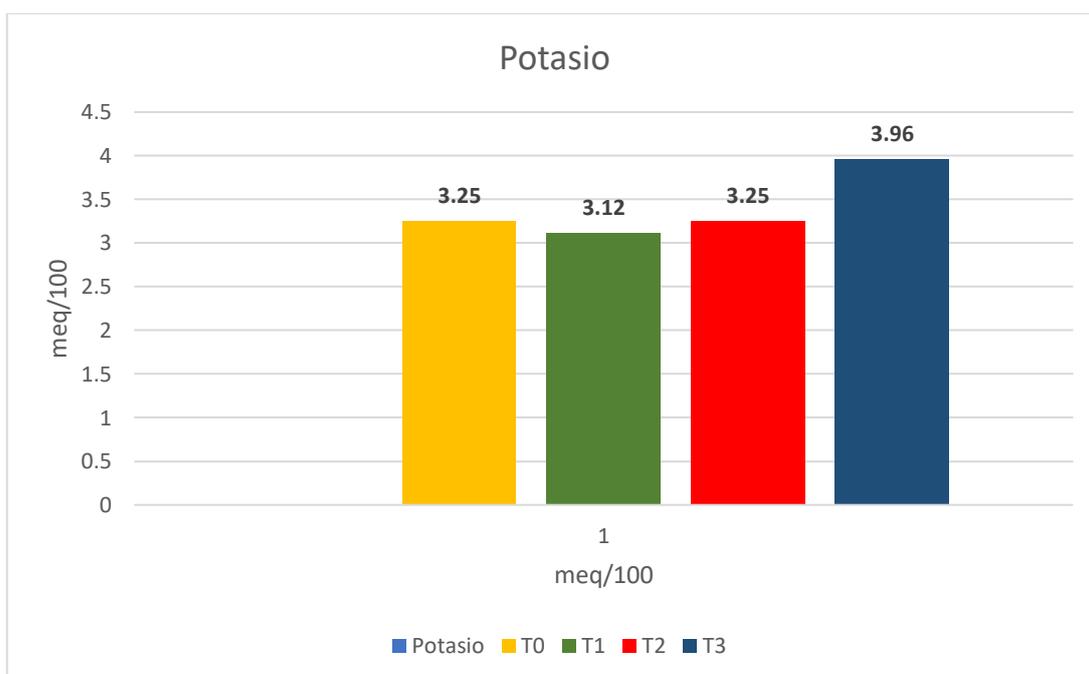
4.11. Potasio del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos

**Tabla N° 12: El Potasio del estiércol de gallina de postura antes y después de los tratamientos, La Banda de Shilcayo, 2021.**

Potasio (ppm)	T0	T1	T2	T3
	3.25	3.12	3.25	3.96

Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Figura N° 12: meq/100 de potasio en estiércol de gallinas de postura**



**Interpretación:** El Potasio del estiércol de gallina de postura en 35 días disminuye 4 % (3,12 ppm) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; disminuye a 0 % (3,25 ppm) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el magnesio se incrementa en 22 % (3,96 ppm) (tabla N° 12).

- 4.12. El protocolo del proceso de elaboración de compost de estiércol de gallina de postura consta de 8 pasos: acopio del estiércol, construcción de camas, activación de microorganismos, acopio de suero de leche, remoción semanal, evaluación y registro semanal, envasado y comercialización.

#### **Protocolo del proceso de elaboración del compost de estiércol de gallina de postura con diferentes dosis de microorganismos eficaces**

- Paso 1: Recolección de 3000 kg de estiércol de gallina de postura.
- Paso 2: Elaboración de 15 camas o apiles de los 3 tratamientos. Cada tratamiento tiene 5 repeticiones. Cada repetición tiene 200 kg de estiércol de gallina de postura. Tratamiento 1 (T1) regado con 20 L de agua semanal. Tratamiento 2 (T2) regado semanal con 19 L de suero de leche + 1 L de microorganismos. Tratamiento 3 (T3) regado semanal con 17 L de suero de leche + 3 L de microorganismos eficientes.
- Paso 3: Activación de 1 L de microorganismos eficaces con 1 L de melaza en 18 L de agua (Anaeróticamente) por periodo de 7 días. Para el T2 se utilizaron 5 L de microorganismos activados por todo el proceso de compostaje de 5 semanas (1 L semanal). Para T3 se utilizaron 15 L de microorganismos activados por todo el proceso de compostaje de 5 semanas (3 L semanales).
- Paso 4: Acopio y recojo de 36 L suero de leche semanal x 5 semanas, de la empresa agroindustrial láctea.
- Paso 5: Remoción o volteo periódico del compost cada 7 días durante 5 semanas.
- Paso 6: Evaluación semanal y/o medición de temperatura, pH y humedad utilizando equipos adecuados.
- Paso 7: Registro de datos por 5 semanas de los diferentes tratamientos y repeticiones de compost en libreta de campo.
- Paso 8: Envasado y apilado del compost.

**Producción de compost, a partir de estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces.**

4.13: La producción de compost a partir de 200 kg de estiércol de gallina de postura fue para el tratamiento con 20 L de agua semanal a los 35 días es del 82 % (163 kg); con 1 de microorganismos y 19 L de suero de leche es del 85 % (171 kg); con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche es del 85 % (170 Kg) (tabla N° 13).

**Tabla N° 13: Producción de compost a partir de 3000 kg de estiércol de gallina de postura 2021**

Repeticiones	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3		Total
	kg	%	kg	%	kg	%	
R1	168	20.56	180	21.08	189	22.29	537
R2	151	18.48	165	19.32	164	19.34	480
R3	170	20.81	172	20.14	173	20.40	515
R4	173	21.18	168	19.67	162	19.10	503
R5	155	18.97	169	19.79	160	18.87	484
Total	817	100	854	100	848	100	2519
Promedio	163	82	171	85	170	85	504
%	32		34		34		

Fuente: Elaboración propia, 2021.

**Interpretación:** Los tratamientos con 1 de microorganismos más 19 L de suero de leche es del 85 % (171 kg) y con 3 L de microorganismos más 17 L de suero de leche (170 Kg) generan la misma cantidad de compost de 85 %, a solo 3 % más que el tratamiento solo con 20 L de agua (82 %) (tabla N° 13).

## V. DISCUSIÓN

- 5.1. La humedad de 200 kg de estiércol de gallina de postura aumenta en promedio 11 % en 27 días (con 20 L de agua en 12 %, de 51,67 % a 57,9 %; con 1 L de microorganismos y 19 L de suero de leche en 11 % de 52,25 % a 57,9 %; con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche en 11 % de 52,67 % a 58,3 %). En la primera semana el aumento es del 4 % con 20 L de agua de 51,67 % a 53,5 %; con 1L de microorganismos y 19 L de suero de leche en 3 % de 52,25 % a 54 %; con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche no sufre variación. En la segunda semana el aumento es del 5 % con 20 L de agua de 51,67 % a 55 %; con 1L de microorganismos y 19 L de suero de leche disminuye en 0,48 % de 52,25 % a 52 %; con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche disminuye en 1,27% de 52,67 % a 52 %. En la tercera semana disminuye en 1 % con 20 L de agua de 51,67 % a 51 %; con 1L de microorganismos y 19 L de suero de leche aumenta en 1 % de 52,25 % a 53 %; con 3 L de microorganismos y 17 L de suero de leche también aumenta en 1 % de 52,67 % a 53 %.

Similar resultado encontró donde Oliva V. (2019). Al finalizar el proyecto, se obtuvo un incremento de la población, el inadecuado manejo de los residuos sólidos además el desinterés de la población y la poca concientización y sensibilización por parte de las autoridades por el tema del manejo y caracterización de los residuos sólidos estimulando la contaminación diariamente. La ciudad de Tarapoto, es de suma importancia evaluar las cantidades de Nitrogeno, fosforo y potasio de cada sustancia. Que se utilizan para guías y estudio de tesis en todas las etada sustrato a evaluar y determinar si cumplen con las condiciones, Se conjeturaron parámetros como temperatura, humedad, acidez de cada sustrato además de determinar si desempeñan los parámetros. Los cuatro sustratos aplicados fueron: excremento de pollo , excremento de vaca, bagazo de caña de azúcar y humus de lombriz) el nivel más alto de nitrógeno, fosforo, potasio se obtuvieron en el excremento de pollo: Nitrógeno como resultado obtuvimos 0.4689, Fósforo el resultado fue 0, 96, en Potasio los resultados de 1.12,

demostrando que se encuentra dentro de los márgenes y es beneficioso para las plantas, con un rango de acidez de 7.728 y Estiércol de Vaca: Nitrógeno (0.3794), Fósforo (0.65) Potasio (0.96) con un rango de pH de 8.475.

- 5.2. La temperatura del estiércol de gallina de postura experimenta disminución en 27 días de 28,29 °C - a 22,6 °C en promedio. Con tratamientos con 20 L agua y 19 L suero de leche más 1 L de microorganismos eficientes la disminución es uniforme en 21 °C (de 28,2 °C a 22,4 °C); mientras con 17 L de suero de leche más 3 L de microorganismos eficientes la disminución es del 19% (28,4 °C a 23 °C) (tabla N° 2).

También Del **Pino y otros (2017)**; determinaron y compararon estándares de mineralización del excremento de gallina, excremento de vaca con cama de pollo, homogenizaron excremento de pollo y cáscara de arroz, además de la anexión al suelo, para determinar cuánto es la contribución de Nitrogeno y su resultado de las propiedades y tipologías del suelo además de la acción de microorganismos durante el proceso de producción. Así mismo se ejecutó la incubación con microorganismos aerobios del suelo como materia prima, excremento, 2 medidas de  $\text{KNO}_3$  y un testigo sin ningún tratamiento aplicado, durante once semanas. En todas las aplicaciones existió mineralización pura de nitrógeno, donde existió incorporada en la proporción con el nitrógeno del excremento. Las enmiendas de ave mineralizaron en mayor porcentaje que el excremento de vaca además del testigo durante los primeros 35 días. El testigo y excremento de vaca no atrasaron hasta llegar a los últimos muestreos realizados de los 58 hasta 79 días, siendo el excremento de vaca el de mayor porcentaje. Las regulaciones de respiración del excremento fue superior al del testigo. El excremento aumenta la concentración de nitrógeno en la biomasa microbiana. El excremento de gallina suscitó las ambientes más propicios para los microorganismos esto se debe al incremento de la acidez; mientras que el  $\text{KNO}_3$  estableció circunstancias no favorables generando reducción en la acidez y mayor conductividad eléctrica. existió una propensión decreciente de la concentración de nitrógeno en la biomasa microbiana mientras se realizaba la incubación, salvaguardo con el

excremento de vaca. Mientras que el excremento de ave efectuó un mayor aporte de nitrógeno aprovechable seguidamente posteriormente del agregado, con la mineralización después restringida. El excremento de vaca, que no efectuó una contribución reveladora de nitrógeno en los iniciales 25 días, suscitando una alteración de extrema acción microbiana en el suelo.

- 5.3. El pH del estiércol de gallina de postura se activa a 35 días incrementando al 4 % (9,24 esc) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; aumenta aún más a 6 % (9,41 esc) agregando 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio; con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el pH baja en 5 % (8,47 esc)
  
- 5.4 El pH del estiércol de gallina de postura experimenta disminución en función al tiempo y al tratamiento con incorporación de agua y con microorganismos y suero de leche. Con el riego semanal de 20 L de agua en 200 kg de estiércol (T1), en 27 días bajó de 9,2 a 8,1 (12 %). Con el riego semanal de 19 L de suero de leche más 1 L de microorganismos eficaces en 200 kg de estiércol (T2), en 27 días bajó de 9,26 a 8 (14 %). Con el riego semanal de 17 L de suero de leche más 3 L de microorganismos eficaces en 200 kg de estiércol (T3), en 27 días, bajó de 9,32 a 7,9 (15 %) (

También **MORENO A. (2019)**, estableció la calidad de estiércoles orgánicos a base de excremento de cerdo con el fin de evaluar el beneficio del forraje además del aporte nutricional a la vegetación, y las características físicas y químicas del suelo después de la cosecha y el beneficio puro. Los fertilizantes orgánicos como es el biol y biosol se lograron por la efervescencia homoláctica y estiércol sólido por un proceso físico. La evaluación se realizó en la empresa Inversiones Analau, ubicada en el distrito de Lurín - Lima. El procedimiento de las aplicaciones fueron: fertilizante químico, tratamiento uno control aplicación excremento sólido, tratamiento dos con la aplicación de , fertilizante químico mas la incorporación de estiércol sólido, tratamiento tres aplicación de biosol, tratamiento cuatro con biol además de tratamiento cinco.

- 5.5. La materia orgánica del estiércol de gallina de postura en 35 días incrementa 5 % (19,12%) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol disminuye 2 % (17,86%); al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, la materia Orgánica se incrementa en 21 % (22%) (tabla 6).
- 5.6. El fósforo del estiércol de gallina de postura en 35 días disminuye 21 % (3,10 ppm); con 20 L de agua en 200 kg de estiércol disminuye 15 % (3,30 ppm) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el Fósforo se incrementa en 17 % (4,56 ppm) (tabla 7).
- 5.7. El nitrógeno del estiércol de gallina de postura en 35 días disminuye 4 % (3,12 %) con 20 L de agua en 200 kg de estiércol; se mantiene 0 % (3,25 %) al agregar 1 L de microorganismos con 19 L de suero de leche; en cambio, con 3 L de microorganismos en 17 L de suero de leche, el Nitrógeno se incrementa en 22 % (3,96 %) (tabla 8).

Asimismo **Guevara E. y otros**, tuvieron como objetivo principal utilizar un acelerador y que este a su vez active y aumente, mejore el porcentaje de los microorganismos provechosos del suelo. Los microorganismos son seres vivos dotados estos transforman la materia orgánica del suelo en minerales para ser aprovechables por las plantas. De la misma manera y en un lapso de tiempo muy corto, incitan el crecimiento de la raíz ayudando a proteger a la vegetación de microorganismos perniciosos además de suministrar micro y macro nutrientes esenciales para el suelo, a modo N, P, K, Ca, Mg y Si, En el estudio se desarrollo utilizando un producto que es la levadura de pan que sirve como acelerador por ser un material que aporta y contribuye un superior incremento de microorganismos que son seres vivos que se encuentran en la levadura de pan además de ser materia prima que sirve como principal partida de energía y proliferación de los microorganismos en productos como la miel de caña. El método fundamenta es homogenizar los restos orgánicos y embazar la mezcla constituida, ejecutando un esquema experimental y real

además de obtener las dosis recomendables para la aceleración de la degradación de los residuos orgánicos; mediante los resultados obtenidos, se pudo contrastar y evidenciar mejor como fue el comportamiento de la producción de compost con la utilización de excremento de gallina y la fabricación de compost utilizando 3 estructuras desemejantes como acelerador, en donde se pudo evidenciar mejores resultados, evidenciando el proceso de aceleración y producción del compost reduciendo en corto plazo en un porcentaje de 35%. Nuestras variables que se ensayaron en la investigación realizadas son: Volumen de partícula. T° de desintegración.

Como se puede observar en nuestra investigación gracias a los resultados obtenidos, los microorganismos eficaces ayudan a la degradación del estiércol de gallina de postura, convirtiéndolo en un sustrato rico en nutrientes los que va a contribuir a mejorar las condiciones ambientales del suelo, mejorar la productividad de las plantas que se cultiven y sobre todo vamos a contribuir a minimizar los impactos ambientales negativos que acarrea el no aprovechamiento de estos residuos y su manejo inadecuado.

## VI. CONCLUSIONES

En la presente investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones, las mismas que se describen a continuación:

El estiércol de gallina de postura es un residuo que se deriva de las granjas avícolas principalmente y que es muy usado en la agricultura tradicional, para lo cual se evaluó el contenido de nutrientes presentes en la gallinaza mediante análisis de laboratorio

Las características físicas y químicas respecto a la temperatura experimenta una disminución en 27 días de 28,29 °C a 22.6 °C en promedio, el pH se eleva a 35 días incrementando en 4 % y con 20 L de agua en 200 kg de estiércol aumenta a 6%, la conductividad eléctrica en 35 días disminuye de 19 % (9.69 us/cm) y al agregar 1 L de EM con 19 L suero de leche disminuye 16% (10.04 us/cm), materia orgánica en 35 días incrementa 5 % con 20 L de agua en 200 kg de estiércol y disminuye 2 % cuando se agrega 1 L de EM con 19 L de suero de leche, el fósforo en 35 días disminuye 21 % (3.10 ppm) con 20 l de agua en 200 kg de estiércol, pero se incrementa en 17 % (4.56 ppm) con 3 L de EM en 17 L de suero de leche.

Para el protocolo de elaboración de compost de estiércol de gallinas de postura se realizaron 8 pasos como el acopio del estiércol, construcción de camas, activación de microorganismos, acopio de suero de leche, remoción semanal, evaluación y registro semanal, envasado y comercialización.

La mejor producción de compost de estiércol de gallina de postura obtenido con las características fisicoquímicas adecuadas de humedad se dio en el T3, donde se utilizó 3 L de EM y 17 L de suero de leche aumentando en 1 % de 52,67 % a 53 %.en comparacion, al T1 con 20 L de agua en 12 %, de 51,67 % a 57,9 %; en temperatura entre 28,2 °C y 22,4 °C, que se encuentran en todos los tratamientos por debajo de lo establecido en el ECA para suelo agrícola (35 - 65 %); en pH con 17 L de suero de leche más 3 L de EM en

200 kg de estiércol (T3), en 27 días, bajó de 9,32 a 7,9 (15 %) sobrepasando lo establecido en el ECA para suelo agrícola que es de 8 % el efecto de los tres factores fue significativo.

## **VII. RECOMENDACIONES**

A las autoridades municipales implementar programas y capacitaciones sobre el reuso de materiales, con la finalidad de buscar alternativas de minimización de los residuos orgánicos y cuidado del ambiente.

Insentivar y promover el uso de compostaje de estiércol de gallina de postura en la región San Martín como una alternativa frente al uso desmedido de los abonos sintéticos, los cuales deterioran las condiciones ambientales del suelo, contaminan fuentes de aguas, ponen en riesgo la salud de las personas y deterioran en general el ambiente.

Realizar estudios e investigaciones, utilizando y probando otras variedades o tipos de residuos orgánicos y determinar sus condiciones fisicoquímicas en la elaboración de compost para obtener resultados óptimos en el cuidado y tratamiento del suelo y rentabilidad en las cosechas.

Realizar compost de estiércol de gallina de postura a una escala mayor, ya que tenemos un gran número de granjas que producen este tipo de desperdicios o proponer la instalación de una planta de valorización de residuos sólidos orgánicos, a través de la implementación del uso de estiércol de gallinas de postura, con la finalidad de ayudar a reducir la concentración de los suelos, para obtener concentraciones con valores mínimos de contaminantes.

## REFERENCIAS

**Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes – AEFA (2021).** La Gallinaza. Valencia, España.

**Amabelia del Pino (2017).** Patrones de descomposición de estiércoles en el suelo. Departamento de Suelos y Aguas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay. Garzón 780, 12900 Montevideo, Uruguay.

**Bernal, C. (2018).** *Metodología de la Investigación* (3rd ed.; Pearson, Ed.). Bogotá - Colombia.

**Campos y Covarrubias, G.; Lule, N. E. (2017);** La observación un método para el estudio de la realidad. Universidad La Salle Pachuca – México.

**Carrillo, A. L, (2017);** Métdos de la Investigación: Población y muestra. Escuela Preparatoria Texcoco – México.

**Guevara E.(2018).** Propuesta de un acelerador del proceso de compostaje para la aplicación en agricultura familiar. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

**J. Jiang, X Liu, Y Huang, H Huang(2017).** Inoculation with nitrogen turnover bacterial agent appropriately increasing nitrogen and promoting maturity in pig manure composting. In Press Waste Management, 2017.

**Erickson, Marilyn C.; Smith, Chris; Jiang, Xiuping; Flitcroft, Ian D.** Manure Source and Age Affect Survival of Zoonotic Pathogens during Aerobic Composting at Sublethal Temperatures; Doyle, Michael P. Journal of Food Protection, Number 2, February 2018, pp. 240-476.

**FAO. Manual de Compostaje del Agricultor. Santiago de Chile 2017. 112pp.**  
**Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. del P., Méndez, S., & Mendoza, C. P. (2018).** Metodología de la investigación (6th ed.; McGRAW-HILL, Ed.). México.

**Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2017).** Metodología de la investigación (8va edición; México D. F. McGRAW-HILL, Interamérica editores. México

**Moreno A. (2019).** “Calidad de abonos orgánicos a partir del estiércol porcino y su efecto en el rendimiento del maíz chala”. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis para obtener el grado de Magister. Lima – Perú.

**Nieto-Garibay A., MurilloAmador B., Mercado-Guido C. HiraesLucero L., Luna-García P., Briseño-Ruíz S., Díaz-Ramírez M., Ceseña-Núñez J.R., Jordán-Castro A.** La composta en la producción de hierbas aromáticas en Baja California Sur. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México. 22 p, 2017.

**Porras, A. (2017);** Tipos de muestreo. Diplomado en Análisis de Información Geoespacial. CONACYT

**Oliva V. (2019).** Evaluación de la concentración de N, P, K de cuatro sustratos obtenidos por compostaje aerobio en la Provincia y Región de San Martín 2018. Tesis para obtener el Título Profesional de Ing. Ambiental. Universidad Cesar Vallejo. Tarapoto – San Martín.

## ANEXOS

### Anexo 1: Operacionalización de las variables.

Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable dependiente:</b> Producción de compost.				
La composta es el resultado de un proceso de biodegradación de materia orgánica llevado a cabo por organismos y microorganismos del suelo bajo condiciones aerobicas. Como resultado de la acción de estos organismos, el volumen de desperdicios se reduce entre un 50 y un 85 por ciento (J. Jiang 2017).	Para la elaboración del compost, se utilizaró microorganismos eficaces (02 dosis) y suero de leche, esto con la finalidad de acelerar el proceso de descomposición y enriquecer el compost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones químicas</li> <li>- Condiciones físicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concentración de elementos asimilables.</li> <li>- Humedad</li> <li>- Temperatura</li> <li>- pH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje (%)</li> <li>- Porcentaje (%)</li> <li>- °C</li> <li>- Potencial de H.</li> </ul>
<b>Variable independiente:</b> Estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficientes				
La gallinaza se considera un abono orgánico, por lo cual es posible utilizarlo junto con otros ingredientes en forma de compost. Hay que destacar que este producto, debe ser primeramente fermentado para transformar y liberar los compuestos químicos del estiércol y reducir la concentración de amoniaco y otros elementos que pueden resultar nocivos para los cultivos (AEFA, 2021)	La gallinaza proviene de la cría de gallinas para la producción de huevo. No debe de ser confundido con la llamada pollinaza, que es el estiércol que generan los pollos que se crían para el consumo de su carne. Su alimentación es distinta y como consecuencia directa sus cualidades fertilizantes también.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de descomposición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Días</li> <li>- Contenido nutricional</li> <li>- Contenido biológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad</li> <li>- Porcentaje (%)</li> <li>- Cantidad</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia 2021.*

## Anexo 2: Matriz de consistencia

### Título: producción de compost a partir de estiércol de gallina de postura mediante dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto - 2021

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Instrumentos y técnicas												
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es la producción de compost, a partir de estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto 2021?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son las características físicas, químicas del estiércol de gallina de postura, Tarapoto, 2021?</li> <li>• ¿Cuál es el protocolo del proceso de elaboración del compost de estiércol de gallina de postura con diferentes dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto, 2021?;</li> </ul>	<p><b>Objetivo general</b> Evaluar la producción de compost, a partir de estiércol de gallina de postura, mediante dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las características físicas y químicas del estiércol de gallina de postura, Tarapoto, 2021.</li> <li>• Elaborar el protocolo del proceso de elaboración del compost de estiércol de gallina de postura con diferentes dosis de microorganismos eficaces, Tarapoto, 2021</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general</b> H<sub>0</sub>: El estiércol de gallina de postura, con dosis de microorganismos eficaces, permite la producción de compost, Tarapoto 2021; H<sub>1</sub>: El estiércol de gallina de postura, con dosis de microorganismos eficaces, no permite la producción de compost, Tarapoto 2021</p>	<p>La técnica utilizada es el análisis documental, y la observación directa Los instrumentos usados fueron la ficha de observación (enriquecimiento del marco teórico), Las fuentes empleadas: libros, artículos científicos, páginas web, monografías.</p>												
<p><b>Diseño de investigación</b></p> <p><b>Experimental – Aplicada</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>FACTORES NO CONTROLABLES</b></p> <p>ENTRADA</p> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;"> <p><b>PROCESO</b></p> </div> <p>↑ Z<sub>1</sub>    ↑ Z<sub>2</sub>    ↑ Z<sub>3</sub></p> <p><b>FACTORES NO CONTROLABLES</b></p> </div>	<p><b>Población y muestra</b></p> <p>3 000 kg de estiércol de gallina de postura. La muestra estuvo conformada por 1 kg de estiércol de gallina de postura y 3 Kg de compost</p>	<p><b>VARIABLES Y DIMENSIONES</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Estiércol de gallina de</td> <td>Días</td> </tr> <tr> <td>Contenido nutricional</td> </tr> <tr> <td>Contenido biológico</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Producción de Compost</td> <td>Elementos asimilables</td> </tr> <tr> <td>Humedad</td> </tr> <tr> <td>pH</td> </tr> <tr> <td>temperatura</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Materia orgánica</td> </tr> </tbody> </table>		Variable	Dimensiones	Estiércol de gallina de	Días	Contenido nutricional	Contenido biológico	Producción de Compost	Elementos asimilables	Humedad	pH	temperatura	
Variable	Dimensiones														
Estiércol de gallina de	Días														
	Contenido nutricional														
	Contenido biológico														
Producción de Compost	Elementos asimilables														
	Humedad														
	pH														
	temperatura														
	Materia orgánica														

### Anexo 3: Fichas de resultados de la UNSM - Tarapoto



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES**



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto  
 Jr. Amorrarca Cdra. 3  
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA  
 Morales - San Martín  
 Telf. 985800927  
 cverde@unsm.edu.pe  
 girbau1020@hotmail.com

**INFORME DE ENSAYO ABONO ORGÁNICO LSA - FCA-UNSM-T**

Ciente : VICTOR REVILLA MENDOZA  
 Dirección : Tarapoto  
 Producto : Abono orgánico  
 Cantidad de muestra : 500 g Aprox.  
 Presentación : Bolsa Plástica rotulada y lacrada  
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjendthal, Potenciometría, Conductimetría, Uv visible  
 Fecha de ingreso : 28/06/2021  
 Fecha de reporte : 12/07/2021  
 Muestra : T3

Parámetros medidos	Contenido
pH	9.41
C.E (Conductividad eléctrica mS/cm)	10.04
Materia Orgánica (%)	17.86
Nitrógeno total (%)	1.98
Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	3.3
Potasio K <sub>2</sub> O (%)	3.25
Calcio CaO (%)	10.01
Magnesio MgO (%)	1.32

Niveles de Conductividad Eléctrica en µs/cm	
0 - 2000 µs/cm	No hay problemas de Sales
2000 – 4000 µs/cm	Ligeros problemas de Sales
4000 – 8000 µs/cm	Medio (problema de Sales).
8000 – 16000 µs/cm	Fuerte Problema de Sales.
> 16000 µs/cm	Muy Fuerte Salino

Niveles de pH	
Menor de 4.5	Extremadamente Ácido.
4.6 a 5.0	Muy Fuertemente Ácido.
5.1 a 5.5	Fuertemente Ácido.
5.6 a 6.0	Medianamente Ácido.
6.1 a 6.5	Ligeramente Ácido.
6.6 a 7.3	Neutro.
7.4 a 7.8	Medianamente Alcalino.
7.9 a 8.4	Moderadamente Alcalino.
8.5 a 9.0	Muy Fuertemente Alcalino

% MO > 25% Alto  
 18 - 25 % Medio  
 < 18 Bajo

---

% N > 4 Alto  
 2.5 - 4 Medio  
 < 2.5 Bajo

---

% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> > 4 Alto  
 2.5 - 4 Medio  
 < 2.5 Bajo

---

% K<sub>2</sub>O > 5 Alto  
 2.8 - 5 Medio  
 < 2.8 Bajo

---

% CaO > 15 Alto  
 10 - 15 Medio  
 < 10 Bajo

---

% MgO > 2.5 Alto  
 1.5 - 2.5 Medio  
 < 1.5 Bajo

*(Firma manuscrita)*  
**Ing. Carlos Verde Girbau**  
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES**



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto  
 Jr. Amorrarca Cdra. 3  
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA  
 Morales - San Martín  
 Telf. 985800927  
 cverde@unsm.edu.pe  
 girbau1020@hotmail.com

**INFORME DE ENSAYO ABONO ORGÁNICO LSA - FCA-UNSM-T**

Cliete : VICTOR REVILLA MENDOZA  
 Dirección : Tarapoto  
 Producto : Abono orgánico  
 Cantidad de muestra : 500 g Aprox.  
 Presentación : Bolsa Plástica rotulada y lacrada  
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjehndhal, Potenciometría, Conductimetría, Uv visible  
 Fecha de ingreso : 28/06/2021  
 Fecha de reporte : 12/07/2021  
 Muestra : T4

Parámetros medidos	Contenido
pH	8.47
CE (Conductividad eléctrica mS/cm)	18.12
Materia Orgánica (%)	22
Nitrogeno total (%)	2.42
Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	4.56
Potasio K <sub>2</sub> O (%)	3.96
Calcio CaO (%)	12.12
Magnesio MgO (%)	2.3

Niveles de Conductividad Eléctrica en µs/cm	
0 - 2000 µs/cm	No hay problemas de Sales
2000 - 4000 µs/cm	Ligeros problemas de Sales
4000 - 8000 µs/cm	Medio (problema de Sales).
8000 - 16000 µs/cm	Fuerte Problema de Sales.
> 16000 µs/cm	Muy Fuerte Salino

Niveles de pH	
Menor de 4.5	Extremadamente Ácido.
4.6 a 5.0	Muy Fuertemente Ácido.
5.1 a 5.5	Fuertemente Ácido.
5.6 a 6.0	Medianamente Ácido.
6.1 a 6.5	Ligeramente Ácido.
6.6 a 7.3	Neutro.
7.4 a 7.8	Medianamente Alcalino.
7.9 a 8.4	Moderadamente Alcalino.
8.5 a 9.0	Muy Fuertemente Alcalino

% MO > 25% Alto  
 18 - 25 % Medio  
 < 18 Bajo  
 % N > 4 Alto  
 2.5 - 4 Medio  
 < 2.5 Bajo  
 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> > 4 Alto  
 2.5 - 4 Medio  
 < 2.5 Bajo  
 % K<sub>2</sub>O > 5 Alto  
 2.8 - 5 Medio  
 < 2.8 Bajo  
 % CaO > 15 Alto  
 10 - 15 Medio  
 < 10 Bajo  
 % MgO > 2.5 Alto  
 1.5 - 2.5 Medio  
 < 1.5 Bajo

*Ing. Carlos Verde Girbau*  
 Lab de Análisis de Suelos y Aguas  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES**



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto  
 Jr. Amorrarca Cdra. 3  
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA  
 Morales - San Martín  
 Telf. 985800927  
[cverde@unsm.edu.pe](mailto:cverde@unsm.edu.pe)  
[girbau1020@hotmail.com](mailto:girbau1020@hotmail.com)

**INFORME DE ENSAYO ABONO ORGÁNICO LSA - FCA-UNSM-T**

Cliente : VICTOR REVILLA MENDOZA  
 Dirección : Tarapoto  
 Producto : Abono orgánico  
 Cantidad de muestra : 500 g Aprox.  
 Presentación : Bolsa Plástica rotulada y lacrada  
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjendhal, Potenciometría, Conductimetría, Uv visible  
 Fecha de ingreso : 28/06/2021  
 Fecha de reporte : 12/07/2021  
 Muestra : T2

Parámetros medidos	Contenido
pH	9.24
C.E (Conductividad eléctrica mS/cm)	9.69
Materia Orgánica (%)	19.12
Nitrógeno total (%)	1.76
Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	3.1
Potasio K <sub>2</sub> O (%)	3.12
Calcio CaO (%)	9.23
Magnesio MgO (%)	1.12

Niveles de Conductividad Eléctrica en µs/cm	
0 - 2000 µs/cm	No hay problemas de Sales
2000 - 4000 µs/cm	Ligeros problemas de Sales
4000 - 8000 µs/cm	Medio (problema de Sales).
8000 - 16000 µs/cm	Fuerte Problema de Sales.
> 16000 µs/cm	Muy Fuerte Salino

Niveles de pH	
Menor de 4.5	Extremadamente Ácido.
4.6 a 5.0	Muy Fuertemente Ácido.
5.1 a 5.5	Fuertemente Ácido.
5.6 a 6.0	Medianamente Ácido.
6.1 a 6.5	Ligeramente Ácido.
6.6 a 7.3	Neutro.
7.4 a 7.8	Medianamente Alcalino.
7.9 a 8.4	Moderadamente Alcalino.
8.5 a 9.0	Muy Fuertemente Alcalino

% MO > 25% Alto  
 18 - 25 % Medio  
 < 18 Bajo

---

% N > 4 Alto  
 2.5 - 4 Medio  
 < 2.5 Bajo

---

% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> > 4 Alto  
 2.5 - 4 Medio  
 < 2.5 Bajo

---

% K<sub>2</sub>O > 5 Alto  
 2.8 - 5 Medio  
 < 2.8 Bajo

---

% CaO > 15 Alto  
 10 - 15 Medio  
 < 10 Bajo

---

% MgO > 2.5 Alto  
 1.5 - 2.5 Medio  
 < 1.5 Bajo

Ing. Carlos Verde Girbau  
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES**



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto  
 Jr. Amorrarca Cdra. 3  
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA  
 Morales - San Martín  
 Telf. 985800927  
 cverde@unsm.edu.pe  
 girbau1020@hotmail.com

**INFORME DE ENSAYO ABONO ORGÁNICO LSA - FCA-UNSM-T**

Ciente : VICTOR REVILLA MENDOZA  
 Dirección : Tarapoto  
 Producto : Abono orgánico  
 Cantidad de muestra : 500 g Aprox.  
 Presentación : Bolsa Plástica rotulada y lacrada  
 Metodologías : Absorción Alómica, Kjendhal, Potenciometría, Conductimetría, Uv visible  
 Fecha de ingreso : 28/06/2021  
 Fecha de reporte : 12/07/2021  
 Muestra : T1

Parámetros medidos	Contenido
pH	8.9
C E (Conductividad eléctrica mS/cm)	11.9
Materia Orgánica (%)	18.23
Nitrógeno total (%)	2.12
Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	3.9
Potasio K <sub>2</sub> O (%)	3.25
Calcio CaO (%)	11.63
Magnesio MgO (%)	1.35

Niveles de Conductividad Eléctrica en µs/cm	
0 - 2000 µs/cm	No hay problemas de Sales
2000 - 4000 µs/cm	Ligeros problemas de Sales
4000 - 8000 µs/cm	Medio (problema de Sales).
8000 - 16000 µs/cm	Fuerte Problema de Sales.
> 16000 µs/cm	Muy Fuerte Salino

Niveles de pH	
Menor de 4.5	Extremadamente Ácido.
4.6 a 5.0	Muy Fuertemente Ácido.
5.1 a 5.5	Fuertemente Ácido.
5.6 a 6.0	Medianamente Ácido.
6.1 a 6.5	Ligeramente Ácido.
6.6 a 7.3	Neutro.
7.4 a 7.8	Medianamente Alcalino.
7.9 a 8.4	Moderadamente Alcalino.
8.5 a 9.0	Muy Fuertemente Alcalino

% MO > 25% Alto  
 18 - 25 % Medio  
 < 18 Bajo  
 % N > 4 Alto  
 2.5 - 4 Medio  
 < 2.5 Bajo  
 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> > 4 Alto  
 2.5 - 4 Medio  
 < 2.5 Bajo  
 % K<sub>2</sub>O > 5 Alto  
 2.8 - 5 Medio  
 < 2.8 Bajo  
 % CaO > 15 Alto  
 10 - 15 Medio  
 < 10 Bajo  
 % MgO > 2.5 Alto  
 1.5 - 2.5 Medio  
 < 1.5 Bajo

Ing. Carlos Verde Girbau  
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
 UNSM - TARAPOTO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

## Anexo 4: validación de instrumentos



### INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

#### I. DATOS GENERALES

Nombre y apellidos del experto : Dr. Andi Lozano Chung  
Institución donde labora : TUSAN INGENEIRSO CONSULTORES SAC.  
Especialidad : Ingeniero Ambiental  
Instrumento de evaluación : Ficha de campo.  
Autor del instrumento : Renan Beranlez Marina y Victor Humberto Revilla M.

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				x	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				x	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable <b>Ficha de campo</b>				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio variable <b>Ficha de campo</b>					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <b>Ficha de campo</b>				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		45				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APROPIADO PARA SU APLICACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4.5

Tarapoto, 10 de febrero de 2021



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## VII. DATOS GENERALES

Nombre y apellidos del experto : Ing. M Sc Jorge Infante Bravo  
 Institución donde labora : CONSULTOR  
 Especialidad : Ingeniero Agroindustrial  
 Instrumento de evaluación : Ficha de campo.  
 Autor del instrumento : Renan Beranlez Marina y Víctor Humberto Revilla M..

## VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				x	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				x	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable <b>Ficha de campo</b>					x
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio variable <b>Ficha de campo</b>					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				x	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <b>Ficha de campo</b>					x
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

## IX. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APROPIADO PARA SU APLICACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4.6

Tarapoto, 03 de agosto

  
 Jorge Infante Bravo  
 Ing. Agroindustrial  
 CIP N°136737



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## IV. DATOS GENERALES

Nombre y apellidos del experto : Ing. Erika Raquel Gatica Acosta  
 Institución donde labora : DEVIDA  
 Especialidad : Ingeniero Agrónomo  
 Instrumento de evaluación : Ficha de campo.  
 Autor del instrumento : Renan Beranlez Marina y Victor Humberto Revilla M..

## V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				x	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					x
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable <b>Ficha de campo</b>				x	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					x
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio variable <b>Ficha de campo</b>					x
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					x
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable <b>Ficha de campo</b>				x	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					x
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					x
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

## VI. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES APROPIADO PARA SU APLICACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN

4.6

Tarapoto, 03 de agosto de 2021

  
 Ing. Erika R. Gatica Acosta  
 ESPECIALISTA EN MONITOREO Y EVALUACIÓN  
 OZT - DEVIDA

## FICHA DE CAMPO

Realizado por: \_\_\_\_\_

Responsable: \_\_\_\_\_

Días de monitoreo	Descripción origen/ubicación	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas		Altura msnm	Fecha	Hora	Materia orgánica	Humedad	pH	T °C	Observaciones
					Este/Oeste	Norte/Sur								

**Firma del responsable**



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ORDOÑEZ SANCHEZ, LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor del Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "PRODUCCIÓN DE COMPOST A PARTIR DE ESTIÉRCOL DE GALLINA DE POSTURA, MEDIANTE DOSIS DE MICROORGANISMOS EFICACES, TARAPOTO 2021", de los autores BERNALES MARINA, RENAN y REVILLA MENDOZA, VICTOR HUMBERTO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 23 de setiembre del 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b> Ordoñez Sánchez, Luis Alberto	
<b>DNI:</b> 00844670	
<b>ORCID:</b> 0000-0003-3860-4224	