

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

“Producción de Bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales y su influencia en la producción del frijol canario, san Andrés, la Esperanza, Huánuco 2020 - 2021”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
AMBIENTAL**

AUTORA: Chaupis Tarazona, Carmen Lucia

ASESOR: Zacarías Ventura, Héctor Raúl

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Educación Ambiental y Ecoeficiencia

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Disciplina: Ingeniería ambiental y geológica

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera ambiental

Código del Programa: P09

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

D

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 74528979

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22515329

Grado/Título: Doctor en ciencias de la educación

Código ORCID: 0000-0002-7210-5675

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Calixto Vargas, Simeón Edmundo	Maestro en administración de la educación	22471306	0000-0002-5114-4114
2	Riveros Agüero, Elmer	Maestro en administración y gerencia en salud	28298517	0000-0003-3729-5423
3	Cámara Llanos, Frank Erick	Maestro en ciencias de la salud con mención en: salud pública y docencia universitaria	44287920	0000-0001-9180-7405

H



UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 11:02 horas del día 18 del mes de octubre del año 2022, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. Simeón Edmundo Calixto Vargas (Presidente)
Mg. Elmer Riveros Agüero (Secretario)
Mg. Frank Erick Camara Llanos (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 2009-2022-D-FI-VDH, para evaluar la **Tesis** intitulada:

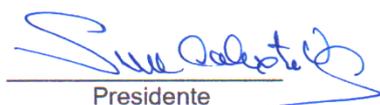
« PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 - 2021

», presentada por el (la) Bachiller Carmen Lucia CHAVIS TARAZONA, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Ambiental

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) aprobada por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 16 y cualitativo de bueno (Art. 47)

Siendo las 11:50 horas del día 18 del mes de octubre del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **HÉCTOR RAÚL ZACARIAS VENTURA**, asesor del P.A. de Ingeniería Ambiental y designado mediante documento: RESOLUCIÓN RN°310-2021-D-FI-UDH de la estudiante **CARMEN LUCIA CHAUPIS TARAZONA**, , de la investigación titulada “PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 - 2021”

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 20% verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 24 de octubre de 2022.

ZACARIAS VENTURA, Héctor Raúl
DNI N° 22515329

Segunda revisión

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

7%

2

distancia.udh.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

www.udh.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

5

repositorio.unas.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.udl.edu.pe

Fuente de Internet

1%

9

repositorio.una.edu.ni

Fuente de Internet

<1%

Apellidos y Nombres: Zacarías Ventura, Héctor Raúl

DNI N°: 22515329

Código ORCIDN°: 0000-0002-7210-5675

DEDICATORIA

Dedico Este trabajo de investigación se lo dedico principalmente a Dios por haberme dado la vida, a mi familia quienes junto a ellos me hay apoyan incondicionalmente animándome a seguir adelante y culminar esta exitosa carrera.

Este título de Ingeniera Ambiental se lo dedico a mi madre quien está conmigo en todo momento, a mi padre mi ángel especial que lo llevo en mi mente y en mi corazón sé que se siente muy orgulloso de mi, a mis hermanos por sus consejos y ayuda incondicional, a mis sobrinas por siempre estar conmigo con su alegría infinita.

Al Ingeniero Heberto Calvo Trujillo por su enorme corazón y sencillez que me apoyo en todo momento y que desde el cielo me está dando el impulso que necesito para salir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios porque me ha dado una familia maravillosa que apostaron en mí, brindándome siempre ejemplos de ser, humildad y sacrificio, lo que me enseñó a darle valor lo que tengo y a ganarme las cosas honestamente.

De tal manera la gratitud merecida al decano, docentes y al personal administrativo de la Universidad de Huánuco quienes me apoyaron para hacer posible la culminación de la carrera de Ingeniería Ambiental.

A mi asesor, el Mg. Héctor Raúl Zacarías Ventura, gracias por la disposición y aportes en esta tesis.

A mis jurados el Ingeniero Calixto Vargas Simeón Edmundo, al Químico Farmacéutico Elmer Riveros Agüero y al ingeniero Cristian Joel Salas Vizcarra quienes me brindaron aportes y consejos.

Mil agradecimientos especiales a todas las personas que me apoyaron en el desarrollo del presente estudio de investigación lo que me ayuda cumplir con una meta trazada.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I.....	13
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	15
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	15
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION	15
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION	17
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION.....	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION	18
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	18
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	20
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	22
2.2. BASES TEÓRICAS	24
2.2.1. BOCASHI	24
2.2.2. PRODUCCIÓN DEL FRIJOL	30
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	33
2.4. HIPÓTESIS.....	35

2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL	35
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	35
2.5.	VARIABLES	36
2.5.1.	VARIABLES DEPENDIENTE	36
2.5.2.	VARIABLES INDEPENDIENTE	36
2.5.3.	VARIABLE DE CARACTERIZACION.....	36
2.6.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)	37
CAPÍTULO III.....		38
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN		38
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	38
3.1.1.	ENFOQUE	38
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	38
3.1.3.	DISEÑO	38
3.1.	POBLACIÓN Y MUESTRA	39
3.1.4.	POBLACIÓN DE LAS PLÁNTULAS.....	39
3.1.5.	MUESTRA TOTAL	40
3.2.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
3.1.6.	TÉCNICA PARA PREPARACIÓN DE MUESTRAS	40
3.1.7.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	43
3.1.8.	TÉCNICAS DE RECOJO DE RESULTADOS DE LAS MUESTRAS DE ESTUDIO	43
3.2.	TÉCNICAS PARA EL PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	44
3.2.1.	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	44
3.2.2.	TÉCNICAS DE PRESENTACIÓN DE DATOS.....	44
3.2.3.	INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS.....	44
3.5.	ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL Y PERIODO	44
3.2.4.	ÁMBITO GEOGRÁFICO	44
3.2.5.	MATERIALES USADOS:	45
CAPÍTULO IV.....		47
RESULTADOS.....		47
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS	47
4.2.	CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS	55

CAPÍTULO V.....	57
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	57
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamiento aplicado al cultivo de frijol canario	39
Tabla 2. Coordenadas UTM del área	39
Tabla 3. Presentación de indicadores fisicoquímicos del suelo antes y después de la aplicación del bocashi	47
Tabla 4. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de plantas por cama, según el tipo de bocashi aplicado	48
Tabla 5. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de vainas por planta, según el tipo de bocashi aplicado	49
Tabla 6. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de granos por vaina, según el tipo de bocashi aplicado	50
Tabla 7. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el tamaño de la vaina, según el tipo de bocashi aplicado	51
Tabla 8. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el peso por 100 granos, según el tipo de bocashi aplicado	52
Tabla 9. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el peso total por cama, según el tipo de bocashi aplicado	53
Tabla 10. Prueba de normalidad de los datos	54
Tabla 11. Análisis de la Varianza de Kruskal Wallis	55
Tabla 12. Tabla de comparaciones múltiples de Tukey	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de plantas por cama, según el tipo de bocashi aplicado	48
Figura 2. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de vainas por planta, según el tipo de bocashi aplicado	49
Figura 3. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de granos por vaina, según el tipo de bocashi aplicado	50
Figura 4. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el tamaño de la vaina, según el tipo de bocashi aplicado	51
Figura 5. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el peso por 100 granos, según el tipo de bocashi aplicado	52
Figura 6. Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el peso total por cama, según el tipo de bocashi aplicado	53

RESUMEN

La presente tesis realizada sobre “PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 - 2021”, Presenta los resultados obtenidos con el objetivo del presente estudio de investigación fue evaluar la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando los residuos sólidos orgánicos animales en la producción del frijol canario san Andrés – la esperanza – Huánuco. El diseño fue de tipo experimental con bloques al azar con 5 tratamientos y 3 repeticiones. Los resultados obtenidos fueron que existe diferencias probabilísticas en cuanto a la eficacia de la producción de frijol es en el número de vainas por planta (p -valor=0.016), por tener un p -valor menor a 5% (0.05), Podemos apreciar que existe diferencia en la eficacia del grupo 2, en todos los demás casos, probabilísticamente la eficacia es la misma, además podemos decir que la eficacia con el Bocashi a base de estiércol de ganado vacuno es mayor que la elaborada a base de estiércol de gallina. Finalmente se recomienda la aplicación del bocashi, debido a su efectividad en el rendimiento.

Palabras clave: Bocashi, frijol, suelo, temperatura y agua

ABSTRACT

This thesis on "PRODUCTION OF BOCASHI USING SOLID ORGANIC ANIMAL WASTE AND ITS INFLUENCE ON THE PRODUCTION OF CANARY BEANS, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 - 2021", Presents the results obtained with the objective of this research study was to evaluate the effectiveness of the application of bocashi using solid organic animal waste in the production of the canary bean San Andrés - la Esperanza - Huánuco. The design was experimental with randomized blocks with 5 treatments and 3 replications. The results obtained were that there are probabilistic differences in terms of the efficiency of bean production in the number of pods per plant (p -value = 0.016), for having a p -value less than 5% (0.05), We can appreciate that there is a difference in the efficacy of group 2, in all other cases, probabilistically the efficacy is the same, we can also say that the efficacy with Bocashi based on cattle manure is greater than that made with chicken manure. Finally, the application of bocashi is recommended, due to its effectiveness in performance.

Keywords: Bocashi, beans, soil, temperature and water

INTRODUCCIÓN

El grano del frijol común (*Phaseolus vulgaris L.*) es sembrado a nivel mundial, en Latinoamérica existe una gran producción y consumo. Se sabe que el frijol común puede presentar proteínas en un 20 a 23 % además tiene contenidos de carbohidratos en un 59 a 60 %.

Uno de los problemas principales que los países debes resolver, se basa en la alimentación. Puesto que en el Perú se nota el incremento de la población (20 % en la década pasada) por eso es recomendable mejorar los manejos de los cultivos, buenas semillas, etc. Con ello ampliar y mejorar el rendimiento.

Lo que se produjo a nivel nacional en el Perú solo en 2018, el grano de frijol sostuvo una extensión de 64000h del área, con un 46,5% en la Sierra, 35 % Costa, y con un 18% en las Selva (59000 toneladas), con una media de rendimiento de 1,2 t/ha, por lo que el 60 % de producción es consumida en la Costa Central cuya preferencia es del frijol de color amarillo (canario). Frijol canario tipo IV; esta especie es fuertemente trepador. Las cuál es usada con simbiosis con el maíz.

Los aspectos alimenticios muestran que la planta del grano de frijol es de la variedad de leguminosas con grandes valores alimenticios puesto que contiene altos contenidos de proteínas, de estos un 20 y 22% radica en las proteínas (21,9 %) y contenido elevado de carbohidratos (60,9 %).

El bocashi es un abono orgánico que se fermenta, cuya tecnología tradicionalmente es la japonesa, además es casero por lo que no solo es seguro, sino que también es eficiente, ya que su contenido están elementos necesarios y diversos microorganismos benéficos (Restrepo, 1996).

El bocashi es un producto obtenido de procesos de degradación anaeróbicas o aeróbicas de residuos de animal y vegetales, esto es más rápido que el compost, lo que permite obtener los productos finales en un periodo de tiempo más corto (Arias, 2001).

La presente tesis pretende inculcar el uso de abono orgánico como residuos de sólidos orgánicos animales para la disminución del uso de fertilizantes químicos, los ocasionan problemas que impactan al medio ambiental (suelo, agua y aire). Es por ello que con el aporte preliminar se pretenden dar alternativas sostenibles a los productores, para su uso adecuado.

Aplicando productos como el bocashi, que utilizan residuos orgánicos de animales que se mencionan en esta investigación como abono orgánico para la producción del frijol canario y medir estas, mediante cinco repeticiones y 3 tratamientos distintos, resultados de descomponer las heces y lo que brinda nutrientes que necesitan en su desarrollo la producción del frijol canario.

El trabajo de investigación abordó los siguientes capítulos:

Del capítulo I, se abordó; el planteamiento de investigación; lo que incluye descripción y formulación del problema, los objetivos, trascendencia, limitaciones y viabilidad.

Del capítulo II, se abordó; los antecedentes internacionales, nacionales y locales, el marco teórico; la definición conceptual y la formulación de las hipótesis, y la operacionalización de variables.

Del capítulo III, se abordó; la metodología de la investigación definiendo el tipo, enfoque, alcance, además de abordó la población y muestra, las técnicas e instrumentos y la técnica para la presentación de los datos.

Del capítulo IV, se abordó; los resultados, el procesamiento de datos además de contrastación de la hipótesis de la investigación.

Del capítulo V, se abordó; la realización de discusión de los resultados, las conclusiones, recomendaciones.

Por último, se mencionan las referencias bibliográficas, los anexos y las fotografías del desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En los últimos años, el crecimiento de la población, la industrialización, el cambio climático, la alta desnutrición infantil, y la demanda de alimentos aumento la salud del suelo (FAO, 2015).

El suelo es la parte más superficial de la corteza terrestre, compuesta principalmente por residuos rocosos resultantes de la erosión y demás formas de alteraciones que pueden ser físicas y químicas, así como la incorporación de materia orgánica resultante de las actividades biológicas que allí se desarrollas (Raffino, 2019).

La vida humana depende del suelo para la producir alimentos, animales, la plantación de árboles, la obtención de agua y de la gran parte de los minerales (Frerz, 2019). Para producir cultivos que nutren, puesto que son capaces de filtrar de manera limpia miles y miles de km³ de agua año tras año. Por lo que es un importante reservorio del carbono, El suelo también regula las diversas emisiones del CO₂ (dióxido de carbono) además de gases que provocan el efecto invernadero, por lo que son esenciales para regular el clima (FAO, 2015).

En el mundo los suelos están deteriorándose rápidamente debido a las erosiones, puesto que se agotan de los nutrientes, se pierde la materia orgánica, el sellado del suelo y además existen otras amenazas (FAO, 2015). Los problemas más comunes relacionados con la tierra son las actividades antrópicas. Por lo que reciben el constante vertido de residuos de todos porque son capaces en la retención y acumulación de contaminantes con el paso del tiempo (Frerz, 2019). La contaminación del suelo implica la erosión de la superficie de la tierra con productos químicos dañinos para el suelo en diversos grados, lo que también pone en peligro la salud del ecosistema. (Juste, 2019)

A nivel mundial, la erosión hídrica es una de las principales causas de degradación del suelo, representando el 56%, seguida de la erosión eólica 28%; la causa de esta degradación podría explicarse en un 35% por el sobrepastoreo, en un 29% por la deforestación y 28% por una agricultura inadecuada. (Advisory, 2013)

La degradación del suelo utiliza grandes cantidades de fertilizantes y pesticidas que han causado daños graves a la contaminación química de la tierra, aumento de plagas en el agua, debido a la inmunidad biológica de los pesticidas. Debido a los fertilizantes, afecta la fertilidad y, en última instancia, la producción agrícola. (Restrepo, 2000)

En Perú, más del 42% es suelo protegido la tierra que puede ser utilizada para la Agricultura es muy limitada. Existen hasta 8 millones de hectáreas que se clasifican por severamente degradadas y 31 millones moderadamente degradadas. De continuar esta tendencia se mantiene, se estima que para el año 2100, el 64% del territorio peruano podría verse afectado por procesos de esta naturaleza. (Advisory, 2013)

En la región de Huánuco, debido al uso de fertilizantes en el suelo, se producen afectaciones en la fertilidad y baja producción agrícola, que son el resultado de los suelos degradados.

Como alternativa nutricional para el suelo y las plantas, se le puede presentar a los agricultores la producción de abonos orgánicos a partir de desechos orgánicos animales. Fortalecer sus capacidades y aplicaciones biotecnológicas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en la producción del frijol canario San Andrés – La Esperanza - Huánuco?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) para el mejoramiento de los parámetros físicos y químicos del suelo, en San Andrés – La Esperanza?
- ¿Cuál es la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en el rendimiento del frijol canario, San Andrés – La Esperanza?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando los residuos sólidos orgánicos animales en la producción del frijol canario San Andrés – La Esperanza – Huánuco.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) para el mejoramiento de los parámetros físicos y químicos del suelo, en San Andrés – La Esperanza.
- Evaluar la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en el rendimiento del frijol canario, San Andrés – La Esperanza.

1.4. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

En la actualidad la preocupación por los suelos va en intensificación, debido al aumento de contaminación, la deficiencia de nutrientes, disminución de cultivos y la baja calidad. La población en general tomo como alternativa de solución a los fertilizantes químicos, que han sido usados en exceso, los cuales han causado la degradación del suelo. (Juste, 2019)

Para remediar la degradación de los suelos por el uso indiscriminado de fertilizantes, existe una serie de tratamientos orgánicos, entre las cuales tenemos: el biochar, el bocashi, los abonados verdes, vermicompost, lombricompost gallinaza, compost, etc. En este caso nos enfocaremos en una alternativa de solución para el manejo residuos orgánicos como es caso del bocashi y recuperar los suelos degradados. (Centro internacional de agricultura, 1999)

En el Perú, como propuesta a los problemas causados por el uso indiscriminado de fertilizantes es la elaboración del bocashi, ya que brinda muchos beneficios para actividad agrícola y se obtiene un mayor rendimiento en las cosechas. (IDMA, 2010)

El bocashi elaborado a partir de roca fosfórica, estiércol, carbón, afrechos, cascarilla de arroz, tierra de cultivo, levaduras, melaza, cenizas, yogurt, etc. resulta un abono orgánico fermentado rico en micro y macro nutrientes. (Restrepo, 1996).

En este proyecto se busca que el bocashi obtenido utilizando residuos sólidos orgánicos (heces) de animales, sea eficiente para mejorar el suelo, y que estos sean de calidad, aptos para los cultivos y que mejoren su capacidad de producción en San Andrés, la Esperanza, provincia y región de Huánuco.

A nivel personal, el trabajo de investigación se realizó con la finalidad de dar a conocer a las personas de este proyecto para que lo puedan poner en práctica en cuanto a los usos del abono orgánico a partir de desechos animales como una alternativa de mejoramiento de suelos utilizando recursos locales ya que todos los materiales pueden ser sustituidos.

A nivel social, debido al excesivo uso de fertilizantes afecta la fertilidad del suelo y la mala producción de cultivos que son resultado de los suelos degradados.

Con relación al nivel tecnológico, al estar al tanto de la situación actual en cuanto a los suelos degradados, se podría implementar

técnicas de tratamiento que puedan generar beneficios para la actividad agrícola y económica, reforzando sus capacidades y aplicaciones biotecnológicas.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACION

Fueron las siguientes:

- Por motivos de la pandemia (COVID – 19) resulto complicado encontrar un espacio adecuado para el proceso de elaboración del bocashi.
- Falta de información relacionada al tema de investigación.
- Poca accesibilidad al área de ejecución.
- Costos elevados para el examen de suelo del proyecto.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION

La investigación es viable por las razones siguientes:

El terreno para poder desarrollar el proyecto de investigación (siembra del frijol).

Disponibilidad de recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

Disponibilidad de recurso humano para el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Moneva (2020) en su tesis: *“análisis y evaluación actual del abono tipo bocashi por alternativa ecológica ante los agroquímicos”*, en la Universidad Miguel Hernández De Elche, España. El estudio tuvo como **objetivo** aprender de la recopilación de información relevante específicamente del Bocashi. La **metodología** fue descriptiva; obteniendo los siguientes **resultados** partiendo de las publicaciones que que fueron hechas por la sociedad científica sobre base sólida en el conocimiento científico que se asocian en distintos ámbitos al tipo de abono, se muestra consensuada mente los que resultó del bocashi. Llegando a la **conclusión** que la utilización por herramienta eficiente y dinámica, por lo que pueden aplicarse en la agroecología en diferentes regiones.

Castillo (2015) en su tesis titulada: *“Evaluación de La Calidad De Abonos Ecológicos (Compost, Bokashi y Lumbrifert) Elaborados A Partir De Residuos Sólidos Orgánicos De La Ciudad De El Alto”*, universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. Tuvo como **objetivo** la evaluación de la calidad de 4 abonos ecológicos (compostaje de cocina, compostaje de hojas de eucalipto, bokashi y lumbrifert) los que se elaboraron de los residuos orgánicos que provienen de la urbe en la ciudad de El Alto en. Utilizó la **metodología** de diseño experimental totalmente al azar, en la que se obtuvo 4 tratamientos con 3 repeticiones. estos tratamientos que se evaluaron son: Compostaje con residuos de cocina, Bokashi, Humus de lombriz y de hojas de eucalipto. Obteniendo los **resultados** El mejor desempeño fue el compost de hojas de eucalipto, la que presenta mejor en sus características químicas, a ello se suma su rentabilidad alta económicamente además que se puede obtener solamente en 29 días y

su masa tiene un rendimiento alto de masa, por lo que es recomendable replicarlo. Llegando a la **conclusión** de la existencia de valores altos en las características químicas, lo cual no tiene un alto costo beneficio, la rentabilidad además es un destacable abono, porque su elaboración requiere menor tiempo.

Sosoranga (2018) En su tesis con título: "Elaboración y Evaluación de 3 Tipos de Bocashi Con La Aplicación De Microorganismos Eficientes (Em) En Diferentes Upas De La Comunidad La Matara,". Universidad Nacional de Loja, Ecuador. El **objetivo** fue Contribuir a la recuperación de la fertilidad del suelo de la comunidad La Matara, con la aplicación de Bocashi que se elaboró con residuos orgánicos de las UPAs con 3 dosis de microorganismos eficientes comercial y artesanal. En la **metodología** utilizada fue de tipo experimental de bloques de manera al azar con 3 repeticiones, 3 dosis de EMartesanal y EMcomercial, y 1 testigo. En los **resultados** se observó incrementos en la dosis de microorganismos eficientes del abono, logrando elevar valores de N total 21 %, P 34 %, K 132 % y M.O. 12 % respecto al testigo trabajado, en la descomposición de Bocashi en 30 días. Para la relación Carbono/Nitrógeno, de modo general se apreció la no existencia de diferencia entre el testigo y los microorganismos eficientes. Llegando a la **conclusión** que el comportamiento es parecido entre el EMComercial y EMArtesanal; basado en relación Carbono/Nitrógeno, además hay diferencias de hasta 10 % entre el testigo y el EMartesanal y el pH de las pilas del abono lo que se encuentra en los rangos 5,4 a 7,0.

Mendivil et al (2018), Realizaron una investigación titulada "*Elaboración de abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rábano*", en la universidad de Universidad de Sonora. México. Con el **objetivo** de elaborar abono orgánico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y desarrollo del rábano. La **metodología** utilizada fue de tipo experimental. Obteniendo **resultados** El abono bocashi tuvo unos efectos positivos para germinar semillas de rábano y promoviendo mayor vigor en los plantones de rábano, además de mayor biomasa seca radicular, también se pudo demostrar que es

posible el empleo de residuos orgánicos, que se consideran desperdicios, dándoles manejos agroecológicos pueden ser convertidos en abonos orgánicos de buena calidad, con alto contenido de nutrientes y de microfloras, lo que reduce la contaminación ambiental.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Jordan y Pizarro (2020), en su tesis *“Elaboración de abono tipo bocashi a partir de residuos orgánicos de origen doméstico y de actividad agropecuaria”*. Universidad de Arequipa. El estudio tuvo como **objetivo** la promoción y orientar a la utilización de abonos orgánicos principalmente de tipo Bocashi. La **metodología** es de tipo experimental, por la generación de diversas hipótesis en la investigación, las cuales se validaron por medio de ensayos en el laboratorio. Obtuvieron los **resultados** que demuestran que la mayoría de los indicadores que se analizaron muestran datos favorables, por lo que este tipo de abono se puede replicar posteriormente. **Concluyeron** que las características físicas químicas que resultaron de los análisis en el laboratorio, C.E. = 24.80 dS/m, pH = 8.85, N = 0.50%, P = 0.81%, K = 1.58%, Ca = 1.97% y Mn = 0.44. con lo que se evidencia que el abono que se realizó de residuos orgánicos y agropecuarios, son considerados aceptables, puesto que no difieren considerablemente en los resultados que se obtuvieron en demás estudios, excepto en C.E., puesto que en esta investigación el abono presenta 24.80 dS/m lo cual se considera un abono con alto índice de sales, N = 0.50 % lo cual es muy bajo y debido a los factores del clima y a los materiales que se usaron en su proceso.

Butron (2015), en su tesis titulada: “Aplicación de bocashi y té de compost en el rendimiento de frejol (*phaseolus vulgaris* L.) v ar. canario en condiciones del valle de siguas” Arequipa. El estudio tuvo como **objetivo** establecer el efecto de la aplicación de bocashi y té de compostaje en el crecimiento de frejol var. La **metodología** que uso estudio tres niveles de Bocashi y 2 niveles de té de compostaje cuya interacción fue dispuesta con seis tratamientos con diseño experimental de bloques completos completamente al azar. Obteniendo mayor

rentabilidad pura de 0,341 lo que se logró por interacción B15T25 como también por B 1 OT25. ha-1 de bocashi juntamente a sus aplicaciones de té de compost al 25% evidenciando diferencia estadística significativa frente a los resultados obtenidos por las demás interacciones. La respuesta agronómica mejor en los cultivos de la semilla de frejol canario se logró también incorporación en el suelo de 15 t.

Amezquita (2018), en su tesis titulada: “Niveles de bocashi y microorganismos eficaces en el rendimiento de fresa (*Fragaria x ananassa duch*) cv. Selva en condiciones de Zonas áridas, Universidad Nacional de San Agustín - Arequipa. El estudio tuvo como **objetivo** determinar el efecto del “bocashi” y “microorganismos eficaces” sobre el rendimiento de cultivos de fresa. y estableciendo la mejor rentabilidad del cultivo. Utilizo una **metodología** de tipo experimental en la que se sembró previamente con alfalfa, luego maíz para posterior a ello instalación de la fresa. La cual tuvo como **resultado** con mayores rendimientos la cantidad de frutos de fresa fue 6,942 toneladas por hectárea, lo que fue producción de la interacción de 8 toneladas por hectárea de bocashi con el 1% de ME (B8M1); lo cual logró además la clasificación del fruto según su tamaño con lo que se logró 30 % de frutos en la categoría A (2,083 toneladas por hectárea); 35% en la categoría B (2,430 toneladas por hectárea); y un 25 % en la categoría C (1,736 toneladas por hectárea); 6% pertenece a categoría D (0,417 toneladas por hectárea) por ultimo solo 4 % en la categoría E (0,276 toneladas por hectárea). En el principal efecto del bocashi se obtuvo mejor rendimiento del fruto de fresa 6,523 toneladas por hectárea, esto con la aplicación de 8 toneladas por hectárea de bocashi (B8); para el efecto principal Microorganismos eficientes con mejor rendimiento de 5,825 toneladas por hectárea debido por la utilización de Microorganismos eficientes al 1% (M1). Llegando a la **conclusión** que la mejor rentabilidad de este cultivo (fresa) es de 147% obtenido por el efecto de B8M1.

Lima (2015), en su tesis titulada: “*Cultivos orgánicos del brócoli (Brassica oleracea L.) aplicando Bocashi Y Microorganismos Eficaces En El Valle De Chilina*” Universidad Nacional de San Agustín - Arequipa.

Con el **objetivo** de Determinar el efecto de niveles estudiados de bocashi y EM en el rendimiento de pellas de brócoli en el Valle de Chilin. Con la **metodología** fue de tipo experimental. Obteniendo los **resultados** El tratamiento que tuvo mejor efectividad para el incremento de rendimiento de total de pellas del brócoli fue con 820M 1 O (20 toneladas por hectárea, 1 del abono bocashi preparados con el estiércol de cuy juntamente con EM en dosis de 1O litros/200 litros de mezcla) con lo que se logró 18,820.5 kilogramos por hectárea, dicho resultado muestra diferencias estadística significativas diferente a las otras interacciones, este tratamiento tuvo un 90 % de pellas de primer calidad (16,938.5 kilogramos por hectárea) con 10 % de pellas de segunda calidad (1 ,882.1 kilogramos por hectárea). Llegando a la **conclusión** La mejor rentabilidad fue logrado también con el tratamiento 820M10 lo cual obtuvo 110.9 % de la rentabilidad.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Campos (2020), en su tesis *“Prueba Preliminar de Fertilización Orgánica Con Heces de Cucarachas para medir el vigor de Plántulas de Frijoles”* Universidad de Huánuco. El estudio tuvo como objetivo desarrollar pruebas de fertilización orgánica usando dosis de excremento de cucarachas para la medición el vigor de las plántulas de frijoles. En la **metodología** con un diseño experimental completamente al azar, trabajando con dos dosis de heces de cucarachas usadas como abonos orgánicos sobre 3 variedades de frijoles, se realizó tres repeticiones. En la que **resultados** obtenidos se compararon por medio del análisis ANOVA; en la rapidez de la germinación la dosis 1 dio mayor resultado en la se demostró la germinación en 8 días y la dosis 2 que con germinación en 11 días y el testigo germinando en 13 días; los promedios del desarrollo de germinación con dosis 1 dio tuvo un promedio de 8 cm por plántula, con la dosis 2 un promedio de 4 cm menor a la primera. Por lo que se **concluye** que las dosis de heces de las cucarachas con mejor resultado fue 0.18 gr (1) comprendido con 2tn/ha; la dosis, además germinó en un menor periodo de tiempo en 8 días a diferencia de la segunda dosis en 11 días y el testigo en 13 días.

Durand et,al (2016), En su tesis titulada; “Efecto del bocashi y biol en el rendimiento del cultivo de repollo variedad corazón de buey en condiciones edafoclimáticas de Colpa baja” Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco. El estudio tuvo como **objetivo** determinar del efecto de abono bocashi y biol sobre el rendimiento cultivos de repollo. Para su **metodología** usó un diseño de Bloques Completamente al Azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones, se analizó con la estadísticamente la técnica ANDEVA y prueba de Duncan al 0,05 y 0,01 de significancia. Obteniendo como **resultado** que los niveles del abono bocashi con las del biol incrementan la M.O. del suelo lo que es un factor que determina principal mente la fertilidad de los suelos puesto que intervienen para liberar el N y P. Llegando a la **conclusión** que se logró demostrar la eficacia del abono bocashi juntamente con el biol a medida según se vaya incrementando las concentraciones.

Hidalgo (2016) en su tesis “Efecto del compost de residuos sólidos municipales biodegradables y del bocashi en el crecimiento de plántones de cacao (*Theobroma cacao* L.)” Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tuvo como **objetivo** evaluar el efecto del compostaje de residuos sólidos Municipales (RSM) y el abono bocashi sobre el crecimiento de plántones de cacao, en su **metodología** utilizo un diseño totalmente al azar con una factorial 4A x 2B además de un testigo adicional con veinte repeticiones; se realizó la prueba de Duncan con un nivel de significancia de $p = 0.05$. Los **resultados** demuestran mayores valores en altura, diámetros y área foliar en plántones de cacao obtenido en 120 días post siembra en proporciones de 50% de suelo y 50% M.O.; de la misma manera, se incorporaron al sustrato 50% de M.O. Por o que se **concluye**: que los mejores resultados en del sistema radicular, tamaño, diámetro, área foliar de las plantas de cacao se obtuvieron en 120 días, con proporciones 50% suelo y 50% M.O., indicando mejore crecimiento y desarrollo con de las plantas fuertes y vigorosos.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. BOCASHI

A.DEFINICION

Según el Ministerio De Agricultura y Ganadería (MAG) menciona que el abono bocashi, es rico en nutrientes que se necesitan para el desarrollo de las plantas; este abono es obtenido de la fermentación de residuos secos las cuales son mezclados por conveniencia. Los nutrientes obtenidos de esta fermentación son contenedores de macro y microelementos, lo que lo hace un abono completo que supera las fórmulas de la fertilización química.

B.COMPOSICION

Carbón vegetal

Es un producto de características solidad que presenta porosidad lo cual es producido con altas temperaturas entre 500 a 600 °C a partir de materiales con contenidos de carbono (C) pudiendo ser; maderas, turbas, celulosas y carbón bituminoso o en menor nivel, tiene un contenido aproximado de 85 y 98 % de carbón. Se produce en condiciones de las combustiones anaeróbicas (sin presencia de aire) (Ecured, 2019).

Estiércol

Es la mezcla de heces, orines y cama de origen animales. El estiércol es un residuo que se puede manejar y almacenar como sólido, a diferencia de purines únicamente en líquidos. El estiércol no solo puede contener heces y orines, en su composición también están otros elementos que son las camas (paja) y algunas veces suelen contener aserrín, virutas, papeles incluso productos químicos, a ello puede incluirse restos de comida de los animales, además del agua que procede de los bebederos, de la limpieza de los establos o de las precipitaciones, y demás materiales que puedan ingresar en los establos (Iglesias Martínez, 94).

En esta oportunidad se prepara bocashi de Gallinaza, Estiércol de carnero, Bosta de vaca:

- **Gallinaza:** La gallinaza son usadas por tradición como abono, ya que su composición va depender básicamente de las dietas y del hábitat de aves. La gallinaza que se obtiene de las crianzas en jaulas resulta de las deyecciones, plumaje, residuos de los alimentos y huevos rotos, los que van al piso y son mezclados (Peláez, 1999, p. 4).
- **Estiércol de oveja:** a través de los años, estos abonos orgánicos de origen animal, se usaron en la reposición de fertilidad de modo natural del suelo, en el pasado se han utilizado cantidades ingentes a nuestro obligado gran rebaño de ovejas y precio razonable; y se pueden usarse en las superficies o ligeramente es rico en agua por lo que se tiene que considerar esto al momento de hacer el compostaje. (González, 2013, pág. 30)
- **Bosta:** de animales sanos, tienen consistencias de heces lo cual pueden orientar sobre los equilibrios nutricionales de los bovinos, lo que permite la interpretación y corrección de problemas (Guillermo, 2006, p. 12).

Cascarilla de arroz

Un aproximado del 20 % de las cosechas de arroz son cascarillas, de lo cual un 20 % es ceniza inorgánica lo que se compone con 96 % de SiO₂ (óxido de sílice) siendo un mineral con intereses tecnológicos en los materiales. Específicamente en composiciones químicas y lo que más atrae a los investigadores son las propiedades físicas, puesto que se buscaron darle provecho en la sostenibilidad a este subproducto agroindustrial de importancia. Además, tiene lignina, celulosa y hemicelulosa en su contenido, esto lo hace un proveedor energía, que se aprovecha en la bioquímica y térmica.

Melaza de caña o miel

Se considera melaza a los residuos que cristalizaron de manera natural del azúcar, de esto únicamente se obtiene azúcar usando el método físico. Son obtenidos por medio de la cocción de los jugos de la caña de azúcar llegando a evaporarlos parcialmente del contenido de agua, con lo que se forman productos melosos casi cristalizados. Tienen aspectos que se asemejan a la miel de abeja, con colores parduzco y oscuros, casi negro. Con un sabor es dulce, que es agradable al paladar, lo que mencionan los investigadores, es cuanto más oscura es, mayor sabor y nutrientes tiene (Financiera Rural, 2011).

Levadura

Son hongos formados en medios de cultivo colonias pastosas, se constituyen mayor parte por células aisladas con formas esféricas, ovoides, elipsoide o alargadas. Algunas suelen presentar hifas. tienen dimensiones que oscilan de 01 a 9 μm de ancho y 02 hasta de 20 μm de longitud dependiendo la especie, alimentación, edad y diversos factores. Los hongos fitopatógenos que conforman colonias levaduriformes en el cultivo axénico y diversos patógenos de animales son presentados como levaduras en los materiales clínicos (Carlile MJ et al. 2001).

Tierra fértil

Entre las funciones de los suelos esta la provisión de nutrientes al desarrollo de plantas. Esto es conocido como la fertilidad del suelo. Pero, hay situaciones en que el suelo fértil tiene poca productividad. Es decir, hay suelos con contenidos elevados de nutrientes que solo pueden generar mínimo de biomasa vegetal. Es debido que los nutrientes presentes sobre el suelo, no logran llegar a las plantas por diferentes limitaciones que lo impiden. Tales limitaciones pueden ser la acidez, contenido de sodio, alto en sales, erosión hídrica y porque almacenan mucha agua. (Álvarez et al, 2016)

Carbonato de calcio o cal agrícola

Son productos que usan mayormente por su economía y características carbonatos. Son de baja solubilidad estos determinan los efectos sobre el suelo un tanto lentos (1 o más meses), va depender de cuan fino es el material (Ricardo Campillo, 2014).

Contenido de agua

El agua es el líquido primordial en la vida lo cual permite el desarrollo de la sociedad. Este contenido por propiedades únicas e indispensables lo que lo hacen tener un papel fundamental en el desarrollo de las plantas y todo ser vivo (Fernández Cirell, 2012).

El local

El suelo de preferencia tiene que estar recubierto por ladrillo o de cemento, también puede ser piso de tierra afirmado con canales en los laterales, de tal manera que se puedan evitar acumulaciones de la humedad en el área en la que son elaborados los abonos (Restrepo, 2010, pág. 39).

Herramientas

Son necesarias, palas, tenedores metálicos, baldes plásticos, termómetros, mangueras, barbijos para protegerse del polvo y botas de goma, estas herramientas son comunes por ende de fácil obtención en todo lugar, importantes en la preparación del abono (Restrepo, 2010, pág. 40).

El tiempo de elaboración los abonos

Para ello, durante los primeros cuatro o cinco fermentaciones revuelven o dan vuelta la preparación dos veces en algunos casos. Por estas razones, una hilera grande es más eficaz que una hilera de tamaño adecuado para la preparación del compost. (Restrepo, 2010, pág. 40).

C. TIPOS

Aplicación sobre cultivos

Existen 2 puntos de importancia con respecto a las aplicaciones del abono; la primera consiste en colocar el Bocashi cerca del porque los microorganismos funcionan mejor, y la segunda consiste en cubrirlo con tierra para que no sea expuesto a la luz del sol, porque los rayos ultravioletas eliminan a los organismos microscópicos (Restrepo, 2000, pág. 24).

Reacciones del proceso de elaboración del abono orgánico fermentado

Los factores que afectaran los procesos de elaboración del abono orgánico fermentado son:

La temperatura

Varios investigadores (Bach et. al., 1987) ha encontrado que el rango óptimo en el proceso de compost oscila de 35 a 60°C, en la se tiene un efecto que inhibe a los patógenos humanos y de plantas. En temperaturas superiores a los 55 °C, una máxima biodegradación con temperaturas de 45 a 55 °C y mayor diversidad de microorganismos de 30 a 40 °C. Las altas temperaturas reducen las tasas de mineralizaciones y la cantidad de especies microbianos que se encuentran. Se hace difícil la mantención de temperaturas en constante en el proceso de elaborar el abono, básicamente por la variación en la humedad, aireación y la altura de camas.

El pH (acidez)

El pH toma valores de 0 a 14, el pH 7 se considera neutro es decir ni ácido ni básico. Los rangos entre 0 a 7 indican que la sustancias son ácidas. Los rangos de 7 a 14 son denominadas básicas. Cuanto más se alejan los valores de 7, se considerarán más ácidas o básicas la sustancia (Higashida, 2000).

La humedad

En el proceso del bocashi, las temperaturas suelen descender cuando se produce el secado de los materiales. Con presencia del agua son usadas nuevamente en el campo, el abono bocashi incrementará su temperatura así las especies microbianas podrán tener, nuevamente condiciones que sean óptimas para desarrollarse (Schulze, 1961).

La aireación

Es muy importante una buena aireación con ello presencia de, esto ayuda que no se tenga límites durante el proceso de la fermentación con presencia de oxígeno del fertilizante. Se calcula que debe haber al menos 5 % a 10 % de las concentraciones de oxígeno en la macro ora de la masa. Pero, cuando los microporos están en un estado sin oxígeno debido al alta de humedad, esto suele afectar negativamente el proceso de aireación y, por lo tanto, obtener un producto de mala calidad (Restrepo,2000, p. 26).

El tamaño de partículas de los ingredientes

El exceso de las partículas demasiado pequeño suele llevar con facilidad la compactación favoreciendo que se desarrolle de un proceso sin presencia de oxígeno, esto no es ideal en la obtención de buenos abonos orgánicos fermentados (Restrepo,2000, p. 26).

Residuos:

Cada residuo sólido, está constituido por materiales que se desechan después de una vida útil, generalmente estos por sí solos no tienen valores económicos (Restrepo,2000, p. 27).

D.IMPORTANCIA

Bocashi es un fertilizante orgánico utilizado por la gente durante diferentes años por enmienda sobre los suelos que incrementan la diversidad microbiológica, mejorando sus condiciones físicas y previniendo la enfermedad de los suelos para

el desarrollo de las plantas (Álvarez y Rimski-Korsakov, 2016; Ramos y Terry, 2014).

2.2.2. PRODUCCIÓN DEL FRIJOL

A. DEFINICIÓN

El frijol especie de leguminosa con granos que son fuente de proteína con mucha importancia en la dieta de los pueblos con bajos recursos, el frijol contiene el 22% es un alimento con alto contenido energético, además su contenido aproximadamente carbohidratos totales y también su aporte muy significativas de minerales (INIA, 2000, pág. 36)

El ciclo de vida puede variar desde 85 a 270 dependiendo del puerto, el clima de la región y de la época de siembra. (Gepts y Debouck, citado en Lépiz, 2010).

B.USO ORGANICO

Lo que rinde el frijol a nivel nacional en promedio es de mil quinientos a dos mil kilogramos por hectárea. A estos problemas se suman aquellos factores externos, los que van a influir para saber cómo rinde de este cultivo. (INIA - Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2012).

C.SUELO

El suelo presenta 4 componentes principales

Las rocas que comúnmente se encuentran son; cuarzo, caliza granito y basalto. De los procesos de degradación y la síntesis proviene el humus esto le da al color oscuro a los suelos. Y la absorción del agua es por parte de la materia orgánica esto ayuda a mitigar la erosión, mantiene disponible de los micronutrientes que necesitan las plantas, el ciclo del carbono y regulan el pH (Zita, 2019).

El ciclo del carbono como proceso en la que se capta el dióxido de carbono que se encuentra en la atmósfera y es almacenada de una forma sólida muy estable. El suelo puede presentar diversos gases de atmosfera (O_2 y CO_2), lo cual va depender de la formación del suelo por lo que pueden presentar también de hidrocarburos en forma de gases (metano y el óxido nitroso).

Formación del suelo

La terminología utilizada para la descripción de la formación y la evolución de los perfiles de los suelos es "pedogénesis" (Raffino, 2019, p. 15).

Fertilidad del Suelo

La capacidad del suelo para soportar nutrientes que derivan del N, S y otro elemento importante para la planta, se denomina fertilidad la cual se relaciona con el agua y la M.O. como también con la porosidad de los suelos (INIA, 2015, p. 12).

La textura

Cuando predominan componentes orgánicos se forman suelos orgánicos en vez de minerales. (FAO, 2015, pág. 25)

Estructura del Suelo

El agua es un componente muy elemental lo cual tiene afectaciones sobre la estructura de los suelos teniendo mayor importancia por la disolución y precipitaciones de los minerales y afectaciones sobre el desarrollo vegetal (FAO, 2015, p. 27).

La Profundidad del suelo

El horizonte C se definía como estratos con poca formación edafogénica. Pero, la presencia de la rizosfera y las actividades biológicas que a menudo ocurre en los horizontes C subraya lo importante que es incluir tal horizonte para definir las profundidades

de los suelos (FAO, 2015, p. 28).

Humedad del Suelo

La variabilidad de la precipitación a lo largo del tiempo la convierte en un indicador inapropiado para evaluar la disponibilidad de humedad para las plantas en una región. (Cano, 1991, pág. 29)

Características del Agua sobre el Suelo

Almacenar el agua es básico para la satisfacción de demanda de agua por las plantas.

Acidez del Suelo

Afecta directamente la fertilidad del suelo provocando una mayor o menor grado de solubilidad de los elementos nutrientes en los suelos y, por lo tanto, afecta la producción agrícola. (Arroyave, 2012, pág. 25)

Aridez del Suelo

Degradación significa la reducción o pérdida de la capacidad de la tierra para producir lo que espera. (FAO, 2015, pág. 27)

La Disponibilidad del Agua en el Suelo

Para la cantidad de agua lo que influye es la textura del suelo, sabiendo que drena su capacidad de campo y que estará disponible para el desarrollo de plantas (FAO, 2015, p. 28).

Capacidad de intercambio catiónico

En todo proceso que ocurren sobre el suelo, son los dos procesos más importantes para las plantas (Garavito, 2000, p. 10).

Macroelementos

Se puede destacar, entre todos, que son los componentes de la enzima vegetal que se implica para la transferencia de la energía en el

proceso metabólico, lo que se presenta en un ácido nucleico, azúcar y ácidos fítics, participando en la fotosíntesis y la respiración, esto lo hace componente importante sobre la membrana celular para que se desarrolle la raíz, cuando sucede la floración, promoviendo la que el fruto madure, al ser este deficiente, las plantas no creces a la misma rapidez, se limitan sus raíces, su floración y se retrasan los frutos y generalmente las plantas no son resistentes al frio (Unknown, 2013, p. 1).

Microelementos

Los suelos que presentan acides disminuyen y por lo que aumentará la posibilidad de que se eliminen del perfil. A pH ácido, reaccionarán y serán absorbidos por el Fe y el Al lo que los hace imposible de asimilar por parte de las plantas. Un pH óptimo en el Mn oscila de 5 a 6.5, para Fe entre 3.5 a 6.5. (Vásquez, 2017, p. 12)

Sucede lo mismo el Mn, esto comienza presentando un nivel de toxicidad al alcanzar concentraciones sobre el suelo de hasta 100 ppm. (Garavito, 2000, p. 16).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

➤ **Bocashi**

“Bocashi con tecnología tradicional japonesa, es un fertilizante seguro y eficaz, que contiene todos los microorganismos necesarios que son muy beneficiosos” (Restrepo, 2000, p. 4).

➤ **Abono orgánico**

“Los abonos orgánicos son sustancias constituidas por desechos animales, vegetales o mixtos que se añaden al suelo para mejorar sus características físicas, biológicas y químicas” (Restrepo, 2000, p. 1).

➤ **Compostaje**

Según la información técnica agrícola (INFO AGRO) “Es un abono natural que resulta de la transformación de la mezcla de residuos orgánicos

de origen animal y vegetal, que han sido descompuestos bajo condiciones controladas. Este abono también se le conoce como "tierra vegetal" o "mantillo". Su calidad depende de los insumos que se han utilizado (tipo de estiércol y residuos vegetales), pero en promedio tiene 1,04% de N, 0,8% P y 1,5% K. Puede tener elementos contaminantes si se ha utilizado basura urbana. Cuando se usa estiércol de vacuno estabulado (leche o engorde) existen riesgos de problemas por sales”.

➤ **Estándar de Calidad Ambiental (ECA)**

“Es la medida que establece el nivel de concentración el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos y biológicos, presentes en aire, agua o suelo, su cuerpo receptor, que no representa un riesgo para el medio ambiente, la salud humana o el medio ambiente. Dependiendo del parámetro particular con el que se relacione, la o puede expresar en rangos máximos y mínimos” (ECA, 2017, p. 1).

➤ **La contaminación**

“La introducción de contaminantes en el suelo sin duda tiene consecuencias negativas sobre la cadena alimentaria y sobre la salud humana, los ecosistemas y la naturaleza” (ECA, 2017, p. 2).

➤ **Producción**

“Fabricación o elaboración de un producto mediante el trabajo” (Reynoso, 2018, p. 5).

➤ **Residuo**

“Este concepto no implica que el material que desperdiciamos no pueda tener otro uso y pueda convertirse en un elemento de valor para otra persona” (Reynoso, 2018, pág. 6)

➤ **Residuo sólido domiciliario**

“El RSD total generado tiene un doble componente, por un lado, la fracción que continua su viaje hacia un inodoro, y, por otro lado, la que continua su viaje hacia el reciclaje” (Reynoso, 2018, pág. 7).

➤ **Residuos orgánicos**

“Son biodegradables, tienen la particularidad de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, convirtiéndose en uno de materia orgánica” (Reynoso, 2018, pág. 8).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Hi: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales es eficaz en la producción del frijol canario San Andrés – La Esperanza – Huánuco.

Ho: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales no es eficaz en la producción del frijol canario San Andrés – La Esperanza – Huánuco.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Hi1: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) es eficaz para el mejoramiento de los parámetros físicos y químicos del suelo, en San Andrés – La Esperanza.

Ho1: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) no es eficaz para el mejoramiento de los parámetros físicos y químicos del suelo, en San Andrés – La Esperanza.

Hi2: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en el rendimiento del frijol canario, es eficaz en San Andrés – La Esperanza.

Ho2: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en el rendimiento del frijol canario, no es eficaz en San Andrés – La Esperanza.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLES DEPENDIENTE

Producción del frijol canario

2.5.2. VARIABLES INDEPENDIENTE

Producción de Bocashi con residuos orgánicos (Heces de animales).

2.5.3. VARIABLE DE CARACTERIZACION

Calidad del suelo

2.6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES (DIMENSIONES E INDICADORES)

TÍTULO: “PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 - 2021”

VARIABLES	DIMENSION	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE Producción de Bocashi con Residuos orgánicos (Heces de animales)	Parámetros físicos	Nivel de temperatura Nivel de pH Nivel de humedad	Observacional	Termómetro PH – metro Tensiómetro
	Parámetros de tiempo	Tiempo de degradación de materia orgánica		Días
VARIABLE DEPENDIENTE Producción de frijol canario	Rendimiento	Número de plantas por cama Número de vainas por planta Número de granos por vainas Tamaño de vaina Peso por 100 gramos Peso total por cama	Observacional	Observación
VARIABLE DE CARACTERIZACION Calidad del suelo	Abono Orgánico (Bocashi) obtenido	Kg de peso	Observacional	Balanza
	Incremento de macronutrientes y micronutrientes	% Nitrógeno % Fosforo % Potasio Boro (B) Cloro (Cl) Cobalto (Co) Cobre (Cu) Hierro (Fe) Manganeso (Mn)	Observacional	Análisis de Laboratorio

CAPÍTULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Dependiendo del tipo de intervención, la investigación es experimental, ya que se manipulo a la variable dependiente; el resultado obtenido se orienta a establecer la utilización de bocashi en frijol canario (Fonseca, 2013). Acorde a lo programado de la medición de las variables, esta es prospectiva, pues la información fue registrada durante los datos. En cuanto a la cifra de la medición de las variables, el estudio fue longitudinal, porque las variables se medirán varias veces. Postrimero según el número de variables de interés, fue de tipo analítico, ya que describieron dos variables mediante un análisis antes, y después (Supo, 2014).

3.1.1. ENFOQUE

El trabajo de investigación comprende un enfoque cuantitativo, dado que se encuentra en base de la medición cuantitativa con aplicación del bocashi en el cultivo de frijol canario, y a las muestras que fueron enviadas a la Universidad Agraria de la selva de Tingo María, para su respectivo análisis, antes, y después. (Supo, 2014)

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

La investigación pertenece al nivel aplicativo, puesto que tuvo el propósito de preparar el bocashi utilizando diferentes residuos orgánicos (heces) y una vez listo a los 21 días, se aplicó al cultivo del frijol canario, de esa manera se evaluó, que tan eficaz es el bocashi; recolectando datos en el campo.

3.1.3. DISEÑO

Se trabajó con un diseño totalmente randomizado DCR lo que hace como tratamientos, al nivel de bio-fertilización utilizando Bocashi, y la repetición en número de plantas usadas. Lo cual se muestra a continuación:

Los tratamientos se evaluarán usando el diseño experimental de Bloques Completos al Azar como 5 repeticiones y 3 tratamientos, haciendo un total de 15 unidades experimentales.

Tabla 1

Tratamiento aplicado al cultivo de frijol canario

	TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	REPETICIÓN
1	T - 01	BOCASHI + SUELO	5
2	T - 02	BOCASHI + SUELO	5
3	T - 03	BOCASHI + SUELO	5

3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación no considero la población de personas, motivo por el cual no se consideró fórmulas para cálculo de población. En este caso la población es el suelo que se trató con abono orgánico bocashi con tres tipos de estiércol de animales, que se encuentra ubicado en San Andrés, la esperanza, provincia y región de Huánuco, cuenta con un área total de 220 m². Y las coordenadas UTM son las siguientes:

Tabla 2

Coordenadas UTM del área

Vértices	Este	Norte
P1	367745	8906596
P2	367748	8906585
P3	367726	8906585
P4	367729	8906585

3.1.4. POBLACIÓN DE LAS PLÁNTULAS

Se cultivó 375 plantas de frijol canario con 3 tipos de abono orgánico bocashi con heces de animales (carnero, gallina y ganado) considerando 125 plantas por tipo de abono. Se plantó 3 semillas por golpe con un distanciamiento de 0.30m entre plantas.

3.1.5. MUESTRA TOTAL

El muestreo en cada parcela experimental se realizó al azar, de las cuales se tomó una muestra total de 150 plantas (50 plantas de frijol por tipo de abono bocashi) para realizar su evaluación.

3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos de campo se recopiló con cada unidad que se experimentó cuya información está sujeta al rendimiento, estos datos se recolectaron en el tiempo de la cosecha y por los resultados recibidos del laboratorio de suelos.

3.1.6. TÉCNICA PARA PREPARACIÓN DE MUESTRAS

Con los resultados obtenidos de la elaboración de abono bocashi con tres tipos de heces de animales (carnero, gallina y ganado) **VER ANEXO 06** se procedió a aplicar en el cultivo de frijol canario realizando las siguientes actividades:

a) Elección del terreno y toma de muestras

El terreno elegido era semiplano y bien drenado evitando así el estancamiento de líquidos permitiendo la buena ventilación y disponibilidad de agua.

b) Análisis del suelo

La muestra representativa fue enviada al “laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva” – Tingo María, los análisis físicos y químicos correspondientes.

c) Preparación del terreno y marcado

Primeramente, se procedió a limpiar el terreno eliminando las malas hierbas, luego con la ayuda de un pico y una pala se procedió a des compactar, airear y nivelar el suelo para luego marcar los surcos dejándolo listo para el trazado.

La preparación de la tierra se lleva a cabo para modificar el suelo para proporcionar entorno adecuado para la siembra y el desarrollo

posterior de los cultivos.

d) Trazado del campo experimental

El diseño y tratamiento se realizó según el banco de trabajo en la que se usó estacas, un cabrestante y yeso.

e) Siembra

Se realizó directamente colocando tres semillas en los hoyos con profundidad de cinco centímetros, a la distancia entre plántulas fue de 0.30m. En el experimento utilizaron 2 kg. semilla de frijol canario.

f) Abonamiento

Se aplicó los 3 tipos de fertilizantes(bocashi) de acuerdo con la dosis recomendada en el momento de la preparación del terreno de esa manera la planta asimile los nutrientes.

Las dosis empleadas de los tres tipos de abono Bocashi en las 5 repeticiones por fue de 800 gr de cada tipo de abono por planta y esto se dio 3 veces en todo el proceso del crecimiento de la planta el primero siendo a los 15 días de que fue sembrada, de ahí la segunda dosis fue a los siguientes 20 días y la tercera a los siguientes 20 días para proporcionar superior porción de nutrientes a los cultivos.

g) Riegos

Se realizó de acuerdo a las necesidades del cultivo de manera ligera y también no fue necesario realizar riego debido a la presencia de lluvias durante el desarrollo del cultivo.

h) Control de malezas

El control de malezas se realizó durante la etapa de cultivo para facilitar el normal desarrollo de plántulas, evitar la disputa con malas hierbas.

i) Cosecha y post cosecha

Se efectuó a los 125 días de a ver realizado la siembra concordando con la maduración de los cultivos, de manera manual y antes de que el sol tome relevancia, evitando la desintegración de las vainas y granos.

Se realizó con diez plantas en competencia que fueron elegidas al azar, dentro de a cada parcela posterior a ello ser puesta en bolsas rotuladas con su respetiva descripción para previo análisis.

Luego se procedió a dejar secar en un lugar seco y se realizó la trilla de forma manual, usando una manta con la ayuda de un palo, separe con éxito el grano de las vainas y luego guárdelo en un lugar seco, fresco y ventilado.

j) Evaluaciones registradas

- **Número de plantas por cama:** De las plantas que se cosecharon de cada área que se experimentó se determinó la cifra de plántulas por cada cama.
- **Número de vainas por planta:** En las diez plantas previas para cada unidad experimental; se realizó un registro del número de vainas obteniendo un promedio representativo.
- **Número de granos por vaina:** después de las cosechas, las plantas fueron secadas y trilladas se seleccionó diez vainas de cada una para el conteo de granos por vaina.
- **Tamaño de vaina:** De diez vainas por unidad experimental; se analizaron los tamaños de la vaina obteniendo la medida de los tratamientos.
- **Peso por 100 granos:** Se contaron y el promedio de 100 granos de frijol por balanza.
- **Peso total por cama:** Luego del cálculo respectivo se realizó el pasaje para ver el rendimiento obtenido de cada parcela.

- **Análisis de suelo:** Se tomaron 15 muestras de suelo (1 muestra por cama). Las muestras representativas de 1 kg de suelo enviadas al “laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva” – Tingo María, para los análisis físicos - químicos correspondientes.

3.1.7. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para sustentar el contexto y marco teórico se han utilizado secundarios a través de libros, revistas, boletín, tesis, entre otros, propuestos a realizar a nivel local. En la recolección de la información de primera mano se utilizaron los registros de observación, utilizo instrumentos de medición de peso muestral.

3.1.8. TÉCNICAS DE RECOJO DE RESULTADOS DE LAS MUESTRAS DE ESTUDIO

El resultado de las pruebas en estudio de la aplicación del bocashi en l cultivo del frijol canario recogidas siguiendo pasos:

- a) Evaluación del cultivo del frijol canario
- b) Número de plantas por cama
- c) Numero de vainas por planta
- d) Numero de granos por vaina
- e) Tamaño de las vainas
- f) Peso por 100 granos de frijol
- g) Peso total por cama
- h) Análisis del suelo

3.2. TÉCNICAS PARA EL PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida fue tomada después de la cosecha del frijol canario, donde se vio el rendimiento que tubo los tres tipos de abono bocashi en el crecimiento de las plantas.

Una vez ordenados y procesados manual y numéricamente los datos obtenidos en campo y su correspondiente evaluación; se elaboran tablas, cuadros y gráficos estadísticos encontrados en este trabajo de investigación.

3.2.1. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La inquisición cuántica alcanzada fue procesada estadísticamente, según el diseño estadístico del ANOVA; y determino la importancia en relación a la efectividad del bocashi en el cultivo del frijol.

3.2.2. TÉCNICAS DE PRESENTACIÓN DE DATOS

Los datos cuantitativos son presentados en forma de tablas en tablas matriciales debidamente procesados que faciliten el análisis estadístico.

Tales datos fueron presentados gráficamente mediante gráficos de bajíos.

3.2.3. INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

Los datos cifrados obtenidos en el campo fueron registrados para construir tablas estadísticas, medias generales y gráficos.

3.5. ÁMBITO GEOGRÁFICO TEMPORAL Y PERIODO

3.2.4. ÁMBITO GEOGRÁFICO

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Huánuco, sector San Andrés, La esperanza.

Ubicación política

Departamento : Huánuco

Provincia : Huánuco

Distrito : Amarilis

Centro Poblado : La Esperanza

Sector : San Andrés

Posición Geográfica

Norte : 8906596

Este : 367745

3.2.5. MATERIALES USADOS

Insumos:

- Frijol canario
- Abono orgánico bocashi de gallina, carnero y ganado (bosta).

Materiales de campo

- Letreros
- Pala
- Pico
- Wincha
- Pabilo
- Estacas
- Costales

- Manta
- Regla
- Balanza

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Tabla 3

Presentación de indicadores fisicoquímicos del suelo antes y después de la aplicación del bocashi

Indicadores	Pre test Media	Estiércol de carnero				Estiércol de gallina				Estiércol de vacuno			
		Media	Error estándar	95% intervalo		Media	Error estándar	95% intervalo		Media	Error estándar	95% intervalo	
				Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
pH	7.94	7.01	0.01	6.99	7.02	6.93	0.08	6.70	7.16	6.92	0.08	6.70	7.14
MO	1.43	2.30	0.04	2.18	2.41	2.63	0.07	2.44	2.82	2.25	0.04	2.13	2.38
N	0.07	0.12	0.00	0.11	0.12	0.13	0.00	0.12	0.14	0.11	0.00	0.11	0.12
P	8.47	8.89	0.05	8.76	9.01	8.49	0.07	8.30	8.67	13.15	0.21	12.57	13.73
K	81.06	93.64	1.50	89.46	97.82	95.63	1.50	91.47	99.78	125.28	1.64	120.72	129.84
Zn	1.16	1.76	0.03	1.67	1.86	1.48	0.03	1.39	1.57	1.63	0.01	1.59	1.67
Mn	19.76	66.81	2.31	60.40	73.21	39.17	0.79	36.97	41.36	54.41	1.41	50.50	58.32
Fe	3.72	9.72	0.27	8.98	10.46	6.61	0.15	6.19	7.02	7.51	0.16	7.07	7.95
Cu	1.07	1.59	0.03	1.51	1.66	2.38	0.10	2.09	2.66	2.13	0.04	2.01	2.24
CIC	7.11	8.19	0.09	7.94	8.43	8.87	0.04	8.76	8.97	9.84	0.05	9.71	9.97
Ca	5.87	6.58	0.08	6.36	6.80	7.20	0.02	7.15	7.24	8.00	0.04	7.89	8.11
Mg	1.01	1.23	0.03	1.16	1.31	1.38	0.02	1.31	1.44	1.42	0.02	1.36	1.48
K	0.14	0.22	0.00	0.21	0.23	0.18	0.01	0.15	0.20	0.27	0.01	0.23	0.31
Na	0.10	0.15	0.01	0.14	0.17	0.12	0.01	0.10	0.14	0.16	0.00	0.14	0.17

Nota. La tabla nos muestra que el bocashi aplicado en base al estiércol de carnero logró los mayores incrementos promedios de Zn, Mn y Fe en el suelo experimental. Por su parte, el bocashi elaborado a base del estiércol de gallina, logró incrementos sobresalientes en el suelo experimental con respecto a los otros dos grupos, en lo que respecta a la materia orgánica, Nitrógeno y Cobre.

La tabla nos muestra que, el bocashi en base al estiércol del ganado vacuno, tuvo mayor protagonismo al modificar un mayor número de indicadores en la calidad del suelo, tal como en el caso del pH, P, K, CIC, Ca, Mg, K y Na

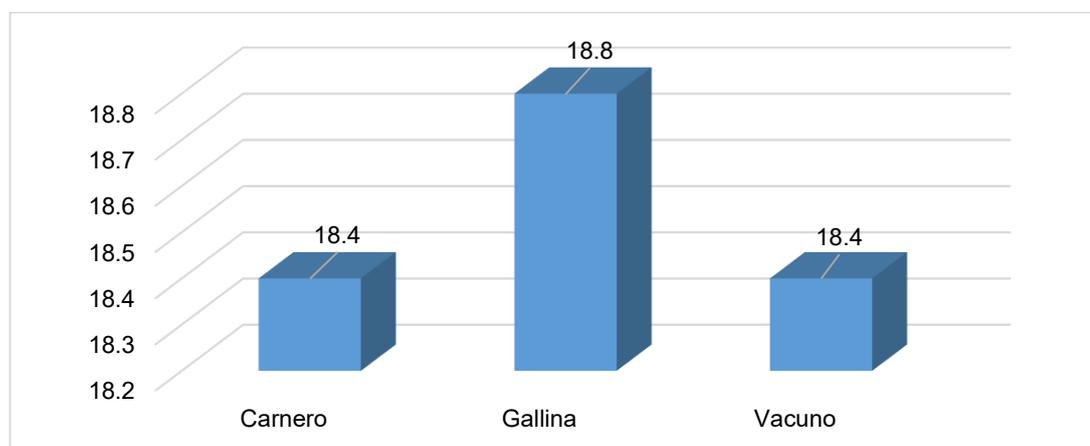
Tabla 4

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de plantas por cama, según el tipo de bocashi aplicado

	N	Media	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
				Límite inferior	Límite superior
Carnero	5	18,40	0,812	16,14	20,66
Gallina	5	18,80	0,583	17,18	20,42
Vacuno	5	18,40	1,166	15,16	21,64
Total	15	18,53	0,477	17,51	19,56

Figura 1

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de plantas por cama, según el tipo de bocashi aplicado



Se aprecia que el número de plantas por cama fue ligeramente superior con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de gallina, los otros dos tipos de bocashi rindieron por igual.

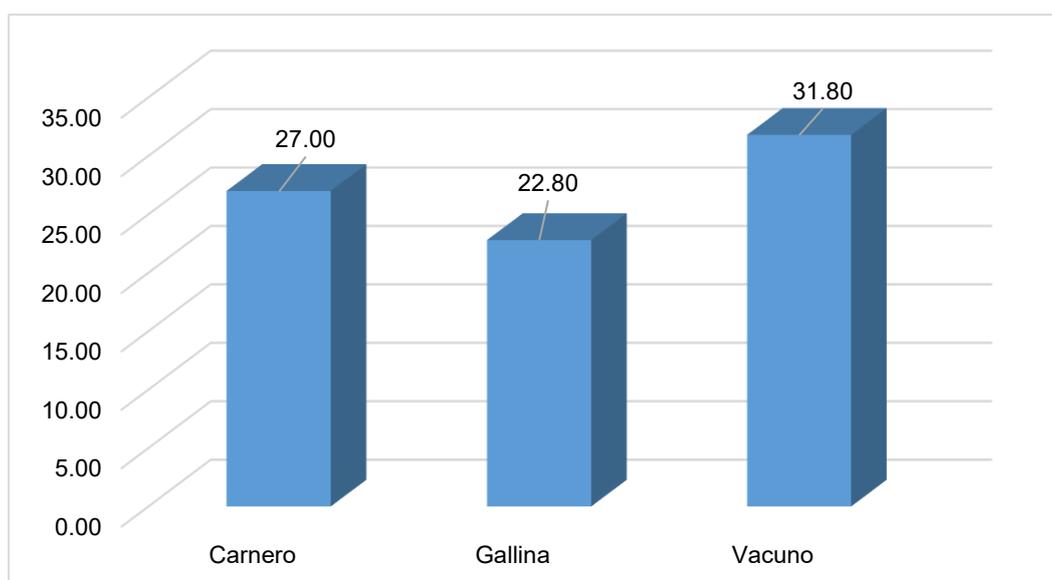
Tabla 5

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de vainas por planta, según el tipo de bocashi aplicado

	N	Media	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
				Límite inferior	Límite superior
Carnero	5	27.00	1.449	22.98	31.02
Gallina	5	22.80	1.020	19.97	25.63
Vacuno	5	31.80	2.653	24.43	39.17
Total	15	27.20	1.391	24.22	30.18

Figura 2

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de vainas por planta, según el tipo de bocashi aplicado



Se aprecia que el número de vainas por planta fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de ganado vacuno, con el bocashi a base de estiércol de gallina hubo el menor rendimiento.

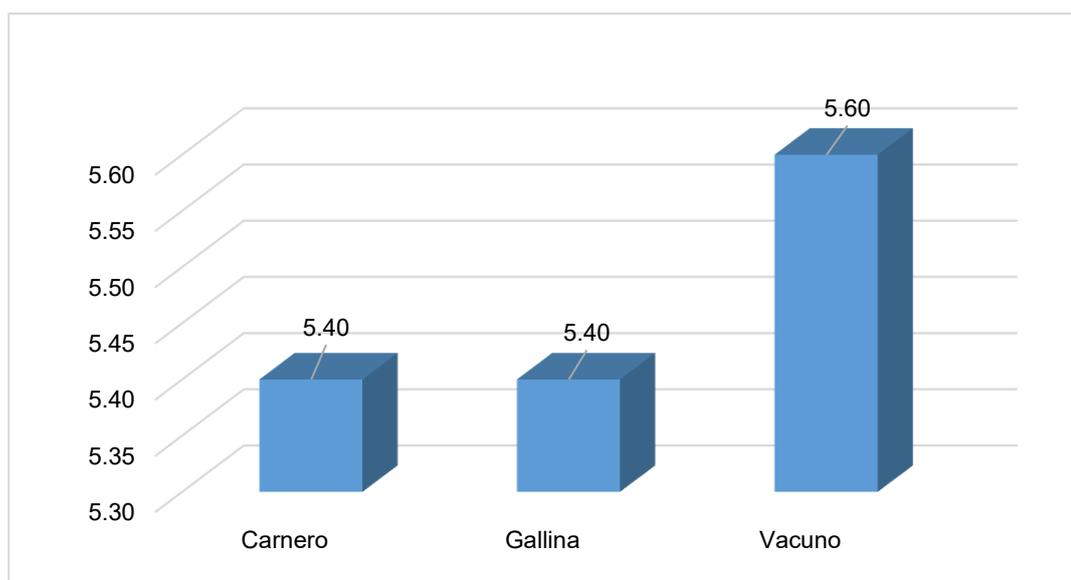
Tabla 6

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de granos por vaina, según el tipo de bocashi aplicado

	N	Media	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
				Límite inferior	Límite superior
Carnero	5	5.40	0.245	4.72	6.08
Gallina	5	5.40	0.245	4.72	6.08
Vacuno	5	5.60	0.245	4.92	6.28
Total	15	5.47	0.133	5.18	5.75

Figura 3

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el número de granos por vaina, según el tipo de bocashi aplicado



Se aprecia que el número de granos por vaina fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de ganado vacuno, con los otros bocashi, el rendimiento fue el mismo.

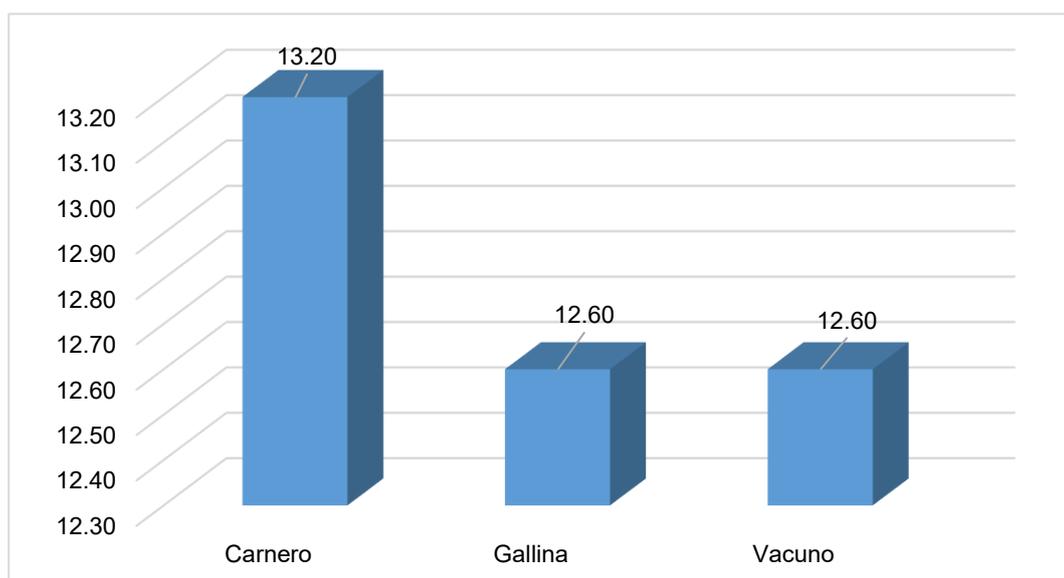
Tabla 7

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el tamaño de la vaina, según el tipo de bocashi aplicado

	N	Media	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
				Límite inferior	Límite superior
Carnero	5	13.20	0.200	12.64	13.76
Gallina	5	12.60	0.400	11.49	13.71
Vacuno	5	12.60	0.400	11.49	13.71
Total	15	12.80	0.200	12.37	13.23

Figura 4

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el tamaño de la vaina, según el tipo de bocashi aplicado



Se aprecia que el tamaño de la vaina fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de carnero, con los otros bocashi, el rendimiento fue el mismo, en promedio.

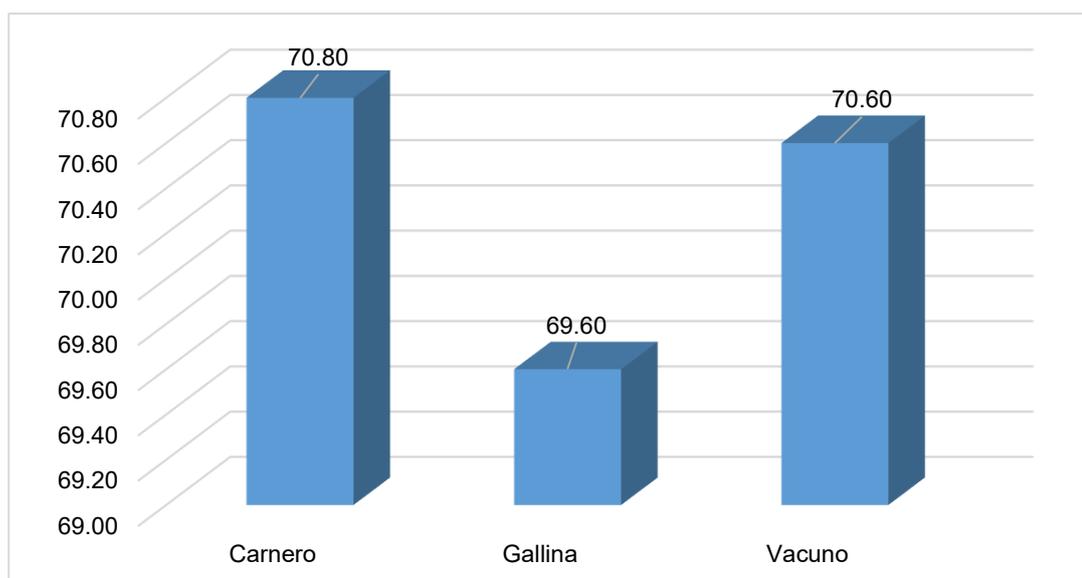
Tabla 8

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el peso por 100 granos, según el tipo de bocashi aplicado

	N	Media	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
				Límite inferior	Límite superior
Carnero	5	70.80	1.772	65.88	75.72
Gallina	5	69.60	0.400	68.49	70.71
Vacuno	5	70.60	1.965	65.15	76.05
Total	15	70.33	0.838	68.54	72.13

Figura 5

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el peso por 100 granos, según el tipo de bocashi aplicado



Se aprecia que el peso por 100 granos fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de carnero, seguido muy de cerca por el elaborado a base de ganado vacuno

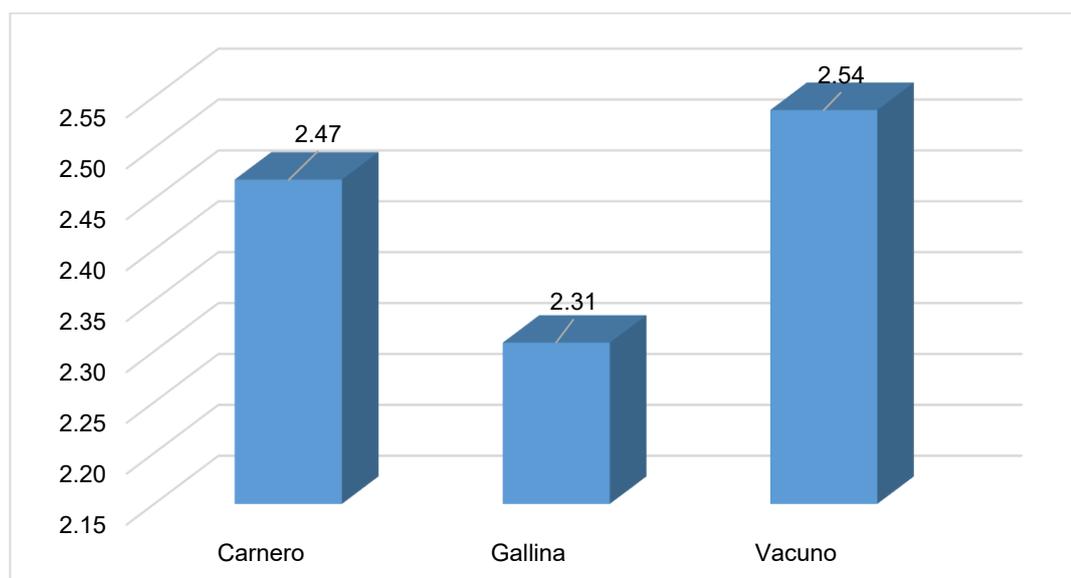
Tabla 9

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el peso total por cama, según el tipo de bocashi aplicado

	N	Media	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media	
				Límite inferior	Límite superior
Carnero	5	2.46860	0.096993	2.19931	2.73789
Gallina	5	2.30840	0.040681	2.19545	2.42135
Vacuno	5	2.53700	0.090907	2.28460	2.78940
Total	15	2.43800	0.049962	2.33084	2.54516

Figura 6.

Evaluación del rendimiento de la producción de frijol evaluado mediante el peso total por cama, según el tipo de bocashi aplicado



Se aprecia que el peso total por cama fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de ganado vacuno, seguido muy de cerca por el elaborado a base de ganado carnero.

Tabla 10
Prueba de normalidad de los datos

	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Nº plantas por cama	1	,867	5	,254
	2	,902	5	,421
	3	,690	5	,042
Nº vainas por planta	1	,817	5	,111
	2	,884	5	,329
	3	,693	5	,042
Nº granos por vaina	1	,684	5	,006
	2	,684	5	,006
	3	,684	5	,006
Tamaño vaina	1	,552	5	,000
	2	,771	5	,046
	3	,771	5	,046
Peso por 100 granos	1	,923	5	,547
	2	,552	5	,000
	3	,900	5	,410
Peso total por cama	1	,955	5	,773
	2	,714	5	,013
	3	,836	5	,154

Se aprecia que los datos no presentan distribución normal en cada uno de los grupos, por lo que la prueba de hipótesis a emplear sería relacionada a un procedimiento no paramétrico, tal como el ANOVA de Kruskal Wallis.

4.2. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Se plantea a continuación la contratación de la hipótesis para establecer las diferencias existentes en la eficacia de la producción de frijol haciendo uso de tres diferentes tipos de bocashi.

H₁: La aplicación del bocashi utilizando los residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) tienen diferente eficacia en la producción del frijol canario San Andrés – La Esperanza

Tabla 11
Análisis de la Varianza de Kruskal Wallis

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Nº plantas por cama	Entre grupos	,533	2	,267	,068	0,935
	Dentro de grupos	47,200	12	3,933		
	Total	47,733	14			
Nº vainas por planta	Entre grupos	202,800	2	101,400	5,976	0,016
	Dentro de grupos	203,600	12	16,967		
	Total	406,400	14			
Nº granos por vaina	Entre grupos	,133	2	,067	,222	0,804
	Dentro de grupos	3,600	12	,300		
	Total	3,733	14			
Tamaño vaina	Entre grupos	1,200	2	,600	1,000	0,397
	Dentro de grupos	7,200	12	,600		
	Total	8,400	14			
Peso por 100 granos	Entre grupos	4,133	2	2,067	,173	0,843
	Dentro de grupos	143,200	12	11,933		
	Total	147,333	14			
Peso total por cama	Entre grupos	,138	2	,069	2,137	0,161
	Dentro de grupos	,387	12	,032		
	Total	,524	14			

Según la tabla, podemos observar que en lo único que existe diferencias probabilísticas en cuanto a la eficacia de la producción de frijol es en el número de vainas por planta (p -valor=0.016), por tener un p -valor menor a 5% (0.05).

Tabla 12*Tabla de comparaciones múltiples de Tukey*

Variable dependiente			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Nº vainas por planta	1	2	4.200	2.605	0.278	-2.75	11.15
		3	-4.800	2.605	0.198	-11.75	2.15
	2	1	-4.200	2.605	0.278	-11.15	2.75
		3	-9,000*	2.605	0.012	-15.95	-2.05
	3	1	4.800	2.605	0.198	-2.15	11.75
		2	9,000*	2.605	0.012	2.05	15.95

Podemos apreciar que existe diferencia en la eficacia del grupo 2 con el grupo, en todos los demás casos, probabilísticamente la eficacia es la misma. La tabla 3 nos muestra que la eficacia con el bocashi a base de estiércol de ganado vacuno es mayor que la elaborada a base de estiércol de gallina.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación coinciden con lo que señala Sarmiento (2019) realizó un estudio de cultivo de fresas en este trabajo propone planes de fertilizante orgánico, combinados con microorganismos bocashi efectivos para los cultivos de fresas, como unas alternativas que satisfagan la demanda del cultivo y reemplazar los fertilizantes químicos.

De esta forma, Mendivil-Lugo et al. (2019) afirman que el bocashi es un fertilizante capaz de aportar macro y micronutrientes a los suelos y a las plantas, lo que existió efectos positivos para germinar las semillas de rábano promoviendo mayor crecimiento de las plantas, por lo tanto, una mayor biomasa de raíces secas. Y ratifica que, gracias a la investigación, se demostró los desechos orgánicos sólidos, que muchas veces son desechos, pero que al ser manipulado de esa manera pueden ser convertidos en abono orgánico en términos de microflora, que a también reducen la contaminación del medio ambiente.

Por otra parte, Arrieta (2018) asegura que al aplicar fertilizante bocashi, estos fueron aceptable por comparación con otros resultados que se obtuvieron en las mismas condiciones y lo cual superó al aplicar fertilizante químico.

De la misma forma Amezquita (2018) afirma que los cultivos de fresas dieron como resultado la mayor rentabilidad de 147% obtenida con el empleo de bocashi.

De acuerdo con lo que señala Barrera (2017) en su estudio de cultivo de maíz híbrido, de las cuales se pudo obtener mejor el rendimiento de grano que correspondió a la fertilización por químicos y bocashi sin diferencias estadísticamente entre los tratamientos. Por lo que concluyó que el bocashi puede reemplazar a los fertilizantes químicos.

De igual forma Garbanzo y Vargas (2017) realizo un cultivo de tomates en el que el tratamiento consiste fibra de coco, fue el que brindo la mejor condición de crecimientos para las plantas de tomate en comparación con diez preparados con una base de 50 % de bocashi, compost y vermicompost y 25% con arena, tierra, fibra de coco y arroz.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la tabla 1 nos muestra que el bocashi aplicado en base al estiércol de carnero logró los mayores incrementos promedios de Zn, Mn y Fe en el suelo experimental. De los cuales nos muestra que se logró incrementos sobresalientes en el suelo experimental con respecto a los otros dos grupos, en lo que respecta a la materia orgánica, Nitrógeno y Cobre.

Finalmente, la tabla nos muestra que, el bocashi en base al estiércol del ganado vacuno, tuvo mayor protagonismo al modificar un mayor número de indicadores en la calidad del suelo, tal como en el caso del pH, P, K, CIC, Ca, Mg, K y Na.

2. En la tabla 2 se observa que el número de plantas por cama fue ligeramente superior con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de gallina, los otros dos tipos de bocashi rindieron por igual.
3. En la tabla 3 Se aprecia que el número de vainas por planta fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de ganado vacuno, con el bocashi a base de estiércol de gallina hubo el menor rendimiento.
4. En la tabla 4 se identifica que el número de granos por vaina fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de ganado vacuno, con los otros bocashi, el rendimiento fue el mismo.
5. En la tabla 5 el número de granos por vaina fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de carnero, con los otros bocashi, el rendimiento fue el mismo, en promedio
6. En la tabla 6 la cantidad de granos por vaina fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de carnero, seguido muy de cerca por el elaborado a base de ganado vacuno
7. En la tabla 7 el número de granos por vaina fue mayor con la aplicación del bocashi elaborado a base de estiércol de ganado vacuno, seguido muy de cerca por el elaborado a base de ganado carnero.

8. En la tabla 8 podemos ver que los datos no presentan distribución normal en cada uno de los grupos, por lo que la prueba de hipótesis a emplear sería relacionada a un procedimiento no paramétrico, tal como el ANOVA de Kruskal Wallis.
9. En la contratación de hipótesis H_1 : La aplicación del bocashi utilizando los residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) tienen diferente eficacia para la producción de grano frijol canario San Andrés – La Esperanza
10. Según la tabla 9, podemos observar que en lo único que existe diferencias probabilísticas en cuanto a la eficacia de la producción de frijol es en la cantidad de vainas por planta (p -valor=0.016), por tener un p -valor menor a 5% (0.05).
11. Según la tabla 10 Podemos apreciar que existe diferencia en la eficacia del grupo 2 con el grupo, en todos los demás casos, probabilísticamente la eficacia es la misma. La tabla 3 nos muestra que la eficacia con el bocashi a base de estiércol de ganado vacuno es mayor que la elaborada a base de estiércol de gallina.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar con la realización de investigaciones en producción de bocashi, a fin de prevenir ante cualquier alteración y/o afectación del componente físico, químico o microbiológico.
2. Se recomienda fortalecer el uso sobre los residuos orgánicos de animales, para la producción del bocashi, las cuales son aprovechadas por la población.
3. Se recomienda dar a conocer los beneficios que aporta el uso del bocashi en toda la población de la esperanza.
4. Fomentar la utilización de los abonos orgánicos en diferentes poblaciones y de esa manera ayudar al agricultor
5. Promover este tipo de abonos para que puedan ser rechazados los fertilizantes químicos.
6. Mediante los resultados obtenidos en esta tesis podemos decir que es de suma importancia el bocashi con el estiércol de ganado ya que fortalece los suelos para realizar plantaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amezquita M. (2018), en su tesis *Niveles de “bocashi” y “microorganismos eficaces” en el rendimiento de fresa (fragaria x ananassa duch) cv. selva en condiciones de zonas aridas – irrigacion majes*. Tesis de pregrado. Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa; Perú
- Avilés, D., Martínez, A., Landi, V., & Delgado, J. (2014). El cuy (*Cavia porcellus*): Un recurso andino de interés agroalimentario The guinea pig (*Cavia porcellus*): An Andean resource of interest as an agricultural food source. *Animal Genetic Resources/Ressources Génétiques Animales/Recursos Genéticos Animales*, 55, 87-91. doi:10.1017/S2078633614000368
- Advisory, G. (2013). *Territorio y suelos*. Lima Perú. Disponible en https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1140/cap01.pdf
- Arrieta ,R.,Gomez. Paneque, O. y Arteaga ,M.(2018). Caracterización del abono bocachi y su aplicación en el cultivo del pimentón(*capsicum annum, L*), en el estado Falcon.(Venezuela)Koinonia. Año III. Vol.III. N°6. Julio - dlceimbre:109-127.
- Arroyave, S (2012). *Análisis de la contaminación del suelo: revisión de la normativa y posibilidades de la regulación económica*. Semestre Económico, 12 (23): 13-34.
- Bautista Cruz, J. Echevers Barra, R.F. del Castillo, C. Gutiérrez. (2004). *La calidad del suelo y sus indicadores. revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*. Lima; Perú
- Barrera Violeth, Jose L., y Cabrales Herrera, Eliecer M., y Saenz Narvaez, Eliana P.(2017). Respuesta del maíz híbrido 4028 a la palicacion de enmiendas organicas en un suelo de cordoba – Colombia. *Ornoquia*,21(2),38-45.

Borrero C.A. Abonos Orgánicos. Info Agro.

https://www.infoagro.com/documentos/abonos_organicos.asp

Butron D. (2015), en su tesis *“Aplicación de bocashi y té de compost en el rendimiento del frejol (phaseolus vulgaris l.) var. canario en condiciones del valle de siguas – arequipa”* en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa; Perú

Cano Z. y J. Meave. 1991. *Sucesión primaria en derrames volcánicos y sus efectos en los parámetros del suelo: El caso del Xitle*. Ciencias 41: 58-68.

Castillo J. (2015), en su tesis *“Evaluación de la calidad de abonos ecológicos (compost, bokashi y lumbrifert) elaborados a partir de residuos sólidos orgánicos de la ciudad de el alto”* en la Facultad de Agronomía. Tesis de pregrado. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz; Bolivia

Centro Internacional de Agricultura Orgánica. (1999). *Manejo Ecológico de Suelos*. Pereira, Colombia. 32p.

Durand W. (2016), en su tesis *“Efecto del bocashi y biol en el rendimiento del cultivo de repollo (brassica oleracea l. var. capitata) variedad corazón de buey en condiciones edafoclimáticas de colpa baja - huanuco – 2016”* Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco; Perú

Escobar J. (2014), en su tesis *“El método bocashi como alternativa para el manejo de los residuos orgánicos agrícolas”* en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana. Xalapa; México

Enríquez, M., y Rojas, F. (2004). Normas generales para crianza de cuyes. Recuperado de <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000201.pdf>

FAO (2015). *Los suelos están en peligro, pero la degradación puede revertirse*. Roma; Italia

- Frers C. (2015). *Los problemas de degradar el suelo*. Técnico Superior en Gestión Ambiental. Buenos aires; Argentina
- Garabito F. (2000) *Propiedades químicas del suelo*. Instituto geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. Colombia
- Garbanzo Leon, G y Vargas Gutierrez, M.(2017) actividad microbial en sustratos y análisis de crecimiento en almacigosde tomate en guanagaste, costa rica. *Revista Colombiana de ciencias Horticolas*. 11.159-169
- González. C (2004). *Morfología de los poros de circulación preferencial del agua en el suelo mediante técnicas de análisis de imagen. Caso de una cuenca del norte de México*. Ingeniería Hidráulica en México. Vol. 19, núm. 3, julio-septiembre de 2004, pp. 15-23.
- Guillermo A., Caros H. (2006) *Lectura de la bosta del bovino y su relación con la alimentación*. Lima; Perú. Disponible en [http://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo del alimento/61heces del bovino y relacion con la alimentacion.pdf](http://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/61heces_del_bovino_y_relacion_con_la_alimentacion.pdf)
- Hidalgo A. (2016), en su tesis *“Efecto del compost de residuos sólidos municipales biodegradables y del bocashi en el crecimiento de plántones de cacao (Theobroma cacao L.), en Tingo María”* en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María; Perú
- IDMA (2010). *“Bocashi, abono orgánico”* Huánuco, Perú Video recuperado de: <http://idmaperu.org/idma/portfolio/bocashi/>
- INIA. (2015). *Semana de ciencia y tecnología jornada de puertas abiertas*. Lima; Perú Recuperado el 30/09/19, de URL: [http://inia.uy/Documentos /P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/EI%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf](http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/EI%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf)
- Juste I. (2019). *Contaminación del suelo: Causas, consecuencias, soluciones*. España: Editorial Ecología verde

- Lima J. (2015), realizo la investigación “*Cultivo orgánico de brócoli (brassica oleracea l.) con aplicaciones de bocashi y microorganismos eficaces en el valle de Chilina- Arequipa*” en la Facultad de Agronomía. Tesis de pregrado. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa; Perú
- Mendiola B (2006). *La zonificación ecológica y económica potencial de los suelos*. Lima; Perú Disponible en <https://www.minagri.gob.pe/portal/43-sector-agrario/suelo>
- Mendivil, C., Nava, E., Armenta, A., Ruelas., y Felix, J. A. (2019).Elaboracion de un abono organico tipo bocashi y su evaluación en la germinación y crecimiento del rabano. *Biotecnia*, 22(1), 17-23
- Montes, T. (2012). *Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes. Trabajo presentado en Cajabamba* por parte de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Cajabamba, Cajamarca.
- Peláez C. (1999) et al. Gallinaza: materia prima en proceso de compostación. En: *Revista Avicultores*. Colombia. Vol. 53; p.18 – 32.
- Gonzáles R. (2013), en su tesis “*Influencia del musgo compuesto Sphagnum y tres abonos orgánicos en el cultivo de la lechuga (Lactuca Sativa L.) en condiciones de Acobamba*”. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Huancavelica – Perú.
- Protocolo de monitoreo de suelo (2005). Ministerio del Ambiente. Obtenido de: [www.minam.gob.pe/calidad ambiental/.../guía-para-la-elaboración](http://www.minam.gob.pe/calidad_ambiental/.../guía-para-la-elaboración).
- Raffino M. (2019). *Que es el suelo*. Buenos Aires; Argentina, Disponible en Disponible en: <https://concepto.de/suelo/>.
- Restrepo J. (2000). *Agroecología*, Santo domingo: CEDAF
- Restrepo. J (1996). *La idea y el arte de fabricar los abonos orgánicos fermentados (aportes y recomendaciones)*. Panamá. 151p

Restrepo J. (1996). *Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil*. OIT, PSST-AcyP; CEDECE. 51 P.

Reynoso M. (2018) Analisis comparativo del tratamiento de compost añadiendo etiercol de animales (Gallina, oveja, cuy) en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) localidad de Acomayo, febrero – mayo 2018. Huánuco; Perú

Ríos W. (2015), en su tesis "*Efectos de aplicación del bocashi en el crecimiento del sacha inchi (piukenetia solubiliza l.) y recuperación de un suelo degradado en el distrito de Daniel Alomia Robles, Huánuco*" Tesis de pregrado. Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María; Huanuco

Sarmiento, G.J. ; Amezquita, M.A. ; Mena, I.M.(2019). Uso de bocashi y microorganismos eficaces como alternativa ecológica en el cultivo de fresa en zonas aridas. *Scientia Agripecuaria*10(1):55-61.

Sosoranga C. (2018), en su tesis "*Elaboración y evaluación de tres tipos de bocashi con la aplicación de microorganismos eficaces (em) en diferentes upas de la comunidad la matara, cantón saraguro en la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables*" Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de Loja. Loja; Ecuador

Zita A. (2019). *Geografía del suelo*. Universidad central de Venezuela. Caracas; Venezuela

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Chaupis T. (2022). Producción de Bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales y su influencia en la producción del frijol canario, san Andrés, la Esperanza, Huánuco 2020 - 2021 [tesis de pregrado, para optar el título profesional de ingeniera ambiental Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH.<http://...>

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 - 2021”

TESISTA: CHAUPIS TARAZONA CARMEN LUCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	METODOLOGIA
P. GENERAL	O. GENERAL	H. GENERAL	Variable independiente.	TIPO DE INVESTIGACION:
¿Cuál es la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en la producción del frijol canario San Andrés – La Esperanza - Huánuco?	Evaluar la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando los residuos sólidos orgánicos animales en la producción del frijol canario San Andrés – La Esperanza - Huánuco	H1: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales es eficaz en la producción del frijol canario San Andrés – La Esperanza – Huánuco.	Producción de bocashi con Residuos orgánicos (heces de animales)	<ul style="list-style-type: none"> • Experimental
P. ESPECIFICOS	O. ESPECIFICOS		INDICADORES	Nivel de investigación:
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) para el mejoramiento de los parámetros físicos y químicos del suelo, en San Andrés – La Esperanza? • ¿Cuál es la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en el rendimiento del frijol canario, San Andrés – La Esperanza? 	<ul style="list-style-type: none"> • Describir la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) para el mejoramiento de los parámetros físicos y químicos del suelo, en San Andrés – La Esperanza • Evaluar la eficacia de la aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en el rendimiento del frijol canario, San Andrés – La Esperanza 	<p>Hi1: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales (estiércol de carnero, gallina y ganado vacuno) es eficaz para el mejoramiento de los parámetros físicos y químicos del suelo, en San Andrés – La Esperanza.</p> <p>Hi2: La aplicación del bocashi utilizando residuos sólidos orgánicos animales en el rendimiento del frijol canario, es eficaz en San Andrés – La Esperanza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de temperatura • Nivel de ph • Nivel de humedad • Tiempo de degradación de materia orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicativo
			Variables Dependiente	Diseño de Investigación:
			Producción de frijol canario	<ul style="list-style-type: none"> • Experimental de bloques completos al Azar.
			INDICADORES	Técnicas de Recolección de datos:
			Rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Observacional
			Variable de caracterización	
			Calidad del suelo	

ANEXO 02

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 1164-2019-CF-FI-UDH

Huánuco, 11 de Noviembre de 2019

Visto, el Oficio N° 802-2019-C-EAPIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente a **Carmen Lucia, CHAUPIS TARAZONA**, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 3368-19, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por **Carmen Lucia, CHAUPIS TARAZONA**, ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 802-2019-C-EAPIA-FI-UDH, del Coordinador Académico del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 11 de noviembre de 2019 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Único. - APROBAR, el Proyecto de Investigación y su ejecución Intitulado: "PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO - 2020" presentado por **Carmen Lucia, CHAUPIS TARAZONA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Johanna P. Bertha Rojas
SECRETARIA DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Bertha Campos Rios
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Distribución

Fac. de Ingeniería - EAPIA - Asesor - Exp. Graduando - **Interesado** - Archivo
BCR/JJR

ANEXO 03

RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 310-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 23 de marzo de 2021

Visto, el Oficio N° 131-2021-C-PAIA-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 0691, de la Bach. Carmen Lucia, CHAUPIS TARAZONA, quién solicita cambio de Asesor de Tesis.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 0691, presentado por el (la) Bach. Carmen Lucia, CHAUPIS TARAZONA, quién solicita cambio de Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, y;

Que, con Resolución N° 441-2019-D-FI-UDH, de fecha 22 de abril de 2019, en la cual se designa como Asesor de Tesis de la Bach. Carmen Lucia, CHAUPIS TARAZONA al Ing. Heberto Calvo Trujillo, el mismo quien falleció el día 19 de febrero de 2021, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 31 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DEJAR SIN EFECTO, la Resolución N° 441-2019-D-FI-UDH, de fecha 22 de abril de 2019.

Artículo Segundo.- DESIGNAR, como nuevo Asesor de Tesis de la Bach. Carmen Lucia, CHAUPIS TARAZONA al Mg. Hector Raul Zacarias Ventura, Docente del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Mg. Johnny B. Yacha Rojas
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Bertha Campos Rios
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIA- Asesor- Mat. y Reg.Acad. - Interesado - Archivo.
BCR/JPR/nto

ANEXO 04

RESOLUCIÓN DE CAMBIO DE TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 165-A 2021-CF-FI-UDH

Huánuco, 07 de Julio de 2021

Visto, el oficio N° 329-2021-C-PAIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, del (la) bachiller CARMEN LUCIA CHAUPIS TARAZONA, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita cambio de título del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según el oficio N° N° 329-2021-C-PAIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, del (la) bachiller CARMEN LUCIA CHAUPIS TARAZONA, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita cambio de título del Proyecto de Investigación, y;

Que según Resolución N° 1164-2019-CF-FI-UDH, se aprueba el proyecto de tesis intitulado "PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO - 2020" presentado por el bachiller CARMEN LUCIA CHAUPIS TARAZONA, el mismo que solicita el cambio de título del proyecto de investigación en coordinación con su asesor; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 07 de julio de 2021 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - ANULAR, la resolución N° 1164-2019-CF-FI-UDH de fecha 11 de Noviembre de 2019.

Artículo segundo. -APROBAR, el Proyecto de Investigación Titulado: "PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 - 2021" presentado por CARMEN LUCIA CHAUPIS TARAZONA, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIA - CGT - Interesado - Archivo.
BCR/HR.

ANEXO 05
INSTRUMENTOS DE CAMPO

“PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 - 2021”					
CONTROL DIARIO - ABONO BOCASHI					
TIPO DE BOCASHI				N° DE CAMA	
N°	FECHA	HORA	TEMPERATURA	PH	HUMEDAD
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

**“PRODUCCIÓN DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SÓLIDOS
ORGÁNICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DEL
FRIJOL CANARIO, SAN ANDRÉS, LA ESPERANZA, HUÁNUCO 2020 -
2021”**

CULTIVO DE FRIJOL CANARIO

TIPO DE BOCASHI					N° DE PARCELA
N° DE PLANTAS POR PARCELA					
N°	N° DE VAINAS POR PLANTA	N° DE GRANOS POR VAINA	TAMAÑO DE VAINA	PESO DE 100 GRANOS	
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
PESO TOTAL POR PARCELA					

ANEXO 06

ELABORACIÓN DE ABONO BOCASHI

a) Local

Para la preparación de Bocashi se realizó en un local techado y cerrado con protección ante el sol, viento y precipitaciones para que ni interfieran en la fermentación. El piso de tierra es firme.



b) Elaboración del bocashi

Materiales: Estiércol de animales (gallina, carnero, ganado), tierra, carbón picado, aserrín, paja picada, cal agrícola, melaza (chancaca), levadura y agua.

Equipos: Medidor de temperatura, PH, humedad y cámara fotográfica.

Herramientas: Pala, machete, cernidor, baldes de plástico.

Antes de mezclar los ingredientes de cada tratamiento, cada material fue picado y secado en trozos de 2 a 3 cm.

Posteriormente todos los materiales fueron mezclados homogéneamente sin algún orden para lograr la textura homogenizada. La humedad se determinó con la prueba de puño, esto consistió en la toma de porciones de la mezcla con la mano cerrándolo y haciendo presión por si no escurre líquido y quedará una masa compactada la humedad es adecuada.

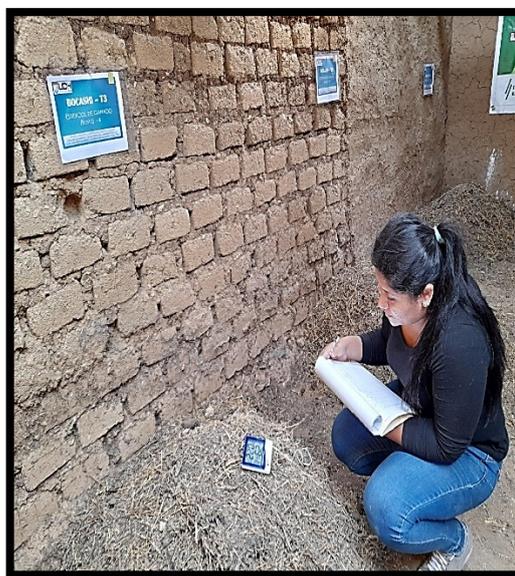
La altura de las camas fue de 50 cm.





c) Manejo del bocashi

Se llevó un registro de control diario de temperatura, PH y humedad, si en caso pasaba los límites para llevar un buen proceso de compostaje se precedió a voltear para activar y airear la pila.



d) Tiempo de duración

El tiempo de duración para elaborar el abono bocashi es aproximadamente de 21 días, para ello durante los primeros siete días de fermentación se volteó el material dos veces al día para enfriarla ya que la temperatura pasaba los 56 °C. El final del proceso estuvo determinado cuando la temperatura del bocashi era la misma que la temperatura ambiente que fue a los 21 días de la preparación.

e) Conservación

Cuando ya estaba lista se procedió a cernir y posteriormente a encostalar para ser pesado y guardado en un lugar fresco y oscuro.



ANEXO 07

FOTOS DE CAMPO DEL CULTIVO DE FRIJOL

➤ Elección del terreno



➤ Trazo del campo experimental.



➤ Siembra del frijol canario



➤ Hojas primarias



➤ Colocación de letreros



➤ Aplicación de los tres tipos de abono Bocashi





➤ Cultivo en desarrollo de Frijol Canario con tres tipos de abono Bocashi











➤ Formación y llenado de vainas





➤ Maduración de la cosecha



- Vainas secas listas para la cosecha.



- Visita del Ingeniero Simeón al proyecto





➤ Cosecha del cultivo y recolección de datos de campo.







➤ Toma de datos del proyecto





➤ Peso de 100 granos secos del tratamiento



ANEXO 08

BASE DE DATOS DE RESULTADOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central km 1.21 - Tingo María - CELULAR 944407531

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología
 análisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: CHAUPIS TARAZONA CARMEN LUCIA										PROCEDENCIA: SECTOR DE SAN ANDRES - LA ESPERANZA - AMARILIS - HUANUCO																		
PROYECTO: "PRODUCCION DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCION DE FRIJOL CANARIO, SAN ANDRES - LA ESPERANZA, HUANUCO 2020 - 2021"																												
N°	DATOS				ANALISIS MECANICO			pH	M.O.	N	P	K	Zn	Mn	Fe	Cu	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%	
	CODIGO DEL LAB.	CODIGO DEL SOLICITANTE	TIPO DE CULTIVO	TIPO DE SUELO	Arena %	Arcilla %	Limo %											Textura	disponible	Ca	Mg	K	Na					Al
1	S01100	PRE TEST - PRIMERA MUESTRA	NINGUNO	AGRICOLA	55	36	9	Arcillo Arenoso	7.94	1.43	0.07	8.47	81.06	1.16	19.76	3.72	1.07	7.11	5.87	1.01	0.14	0.10	0.00	0.00	7.11	100	0	0

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE
 RECIBO No. 0639402
 TINGO MARIA, 03 DE AGOSTO 2021

[Handwritten signature]
 Luis...
 J.E.F.





ANÁLISIS DE SUELOS

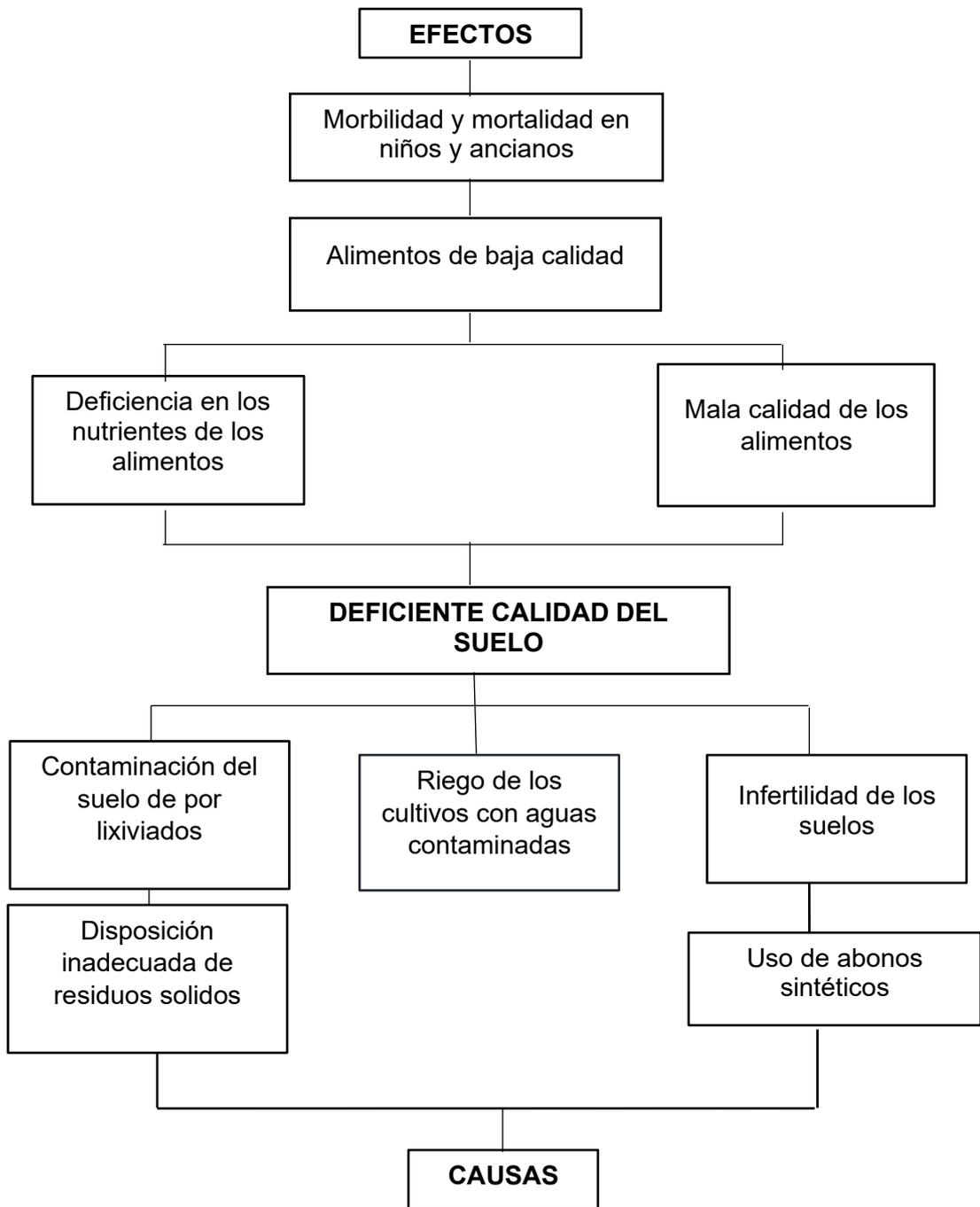
SOLICITANTE: CHAUPIS TARAZONA CARMEN LUCIA				PROCEDENCIA: SECTOR DE SAN ANDRES - LA ESPERANZA - AMARILIS - HUANUCO																											
PROYECTO: "PRODUCCION DE BOCASHI UTILIZANDO RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS ANIMALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCION DE FRIJOL CANARIO, SAN ANDRES - LA ESPERANZA, HUANUCO 2020 - 2021"																															
N°	DATOS			ANÁLISIS MECÁNICO			pH	M.O.	N	P	K	Zn	Mn	Fe	Cu	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CIC*	% Bas. Camb.	% Ac. Camb.	% Sat. Al					
	COORDO DEL LAB.	COORDO DEL SOLICITANTE	TIPO DE CULTIVO	ABONO ORGANICO	Arena	Arcilla											Limo	Textura	01-01	%	%	disponible									
					%	%											%					ppm					ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	S01101	POST TEST - PRIMERA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE CARNERO	53	36	11	Arcillo Arenoso	7.00	2.25	0.11	8.84	94.96	1.72	73.52	9.32	1.56	8.13	6.54	1.22	0.21	0.16	0	0	8.13	100	0	0			
2	S01102	POST TEST - SEGUNDA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE CARNERO	55	36	9	Arcillo Arenoso	6.99	2.16	0.11	8.89	94.91	1.68	61.00	9.40	1.52	8.37	6.78	1.20	0.22	0.17	0	0	8.37	100	0	0			
3	S01103	POST TEST - TERCERA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE CARNERO	57	36	7	Arcillo Arenoso	7.00	2.33	0.12	9.02	89.96	1.80	66.68	10.44	1.90	7.98	6.45	1.16	0.23	0.14	0	0	7.98	100	0	0			
4	S01104	POST TEST - CUARTA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE CARNERO	55	38	7	Arcillo Arenoso	7.01	2.41	0.12	8.93	97.91	1.88	70.12	10.28	1.58	8.42	6.75	1.31	0.23	0.14	0	0	8.42	100	0	0			
5	S01105	POST TEST - QUINTA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE CARNERO	53	38	9	Arcillo Arenoso	7.03	2.33	0.12	8.75	90.46	1.74	62.72	9.16	1.68	8.03	6.38	1.27	0.22	0.16	0	0	8.03	100	0	0			
6	S01106	POST TEST - PRIMERA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GALLINA	57	34	9	Franco Arcillo Arenoso	6.60	2.49	0.12	8.47	94.76	1.42	40.40	6.87	2.67	8.75	7.15	1.33	0.15	0.11	0	0	8.75	100	0	0			
7	S01107	POST TEST - SEGUNDA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GALLINA	55	34	11	Franco Arcillo Arenoso	7.00	2.74	0.14	8.38	90.76	1.56	39.76	6.75	2.29	8.83	7.21	1.34	0.17	0.11	0	0	8.83	100	0	0			
8	S01108	POST TEST - TERCERA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GALLINA	59	34	7	Franco Arcillo Arenoso	7.00	2.45	0.12	8.33	98.50	1.48	36.32	6.89	2.56	8.91	7.17	1.46	0.18	0.10	0	0	8.91	100	0	0			
9	S01109	POST TEST - CUARTA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GALLINA	59	32	9	Franco Arcillo Arenoso	7.03	2.69	0.13	8.56	95.06	1.40	38.68	6.12	2.11	8.87	7.20	1.37	0.17	0.13	0	0	8.87	100	0	0			
10	S01110	POST TEST - QUINTA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GALLINA	57	34	9	Franco Arcillo Arenoso	7.03	2.78	0.14	8.70	99.06	1.54	40.68	6.40	2.26	8.98	7.25	1.39	0.21	0.14	0	0	8.98	100	0	0			
11	S01111	POST TEST - PRIMERA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GANADO (BOSTA)	61	30	9	Franco Arcillo Arenoso	6.98	2.12	0.11	12.75	122.45	1.60	58.88	7.88	2.26	9.69	7.89	1.38	0.27	0.15	0	0	9.69	100	0	0			
12	S01112	POST TEST - SEGUNDA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GANADO (BOSTA)	55	34	11	Franco Arcillo Arenoso	7.00	2.25	0.11	12.88	129.74	1.68	52.64	7.72	2.12	9.78	8.01	1.38	0.25	0.15	0	0	9.78	100	0	0			
13	S01113	POST TEST - TERCERA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GANADO (BOSTA)	59	32	9	Franco Arcillo Arenoso	7.00	2.33	0.12	13.90	126.94	1.60	52.48	7.04	2.01	9.91	7.95	1.49	0.32	0.15	0	0	9.91	100	0	0			
14	S01114	POST TEST - CUARTA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GANADO (BOSTA)	53	34	13	Franco Arcillo Arenoso	6.60	2.20	0.11	13.30	126.64	1.62	56.52	7.24	2.17	9.93	8.12	1.39	0.26	0.16	0	0	9.93	100	0	0			
15	S01115	POST TEST - QUINTA MUESTRA	FRIJOL CANARIO	BOCASHI DE GANADO (BOSTA)	55	34	11	Franco Arcillo Arenoso	7.00	2.37	0.12	12.93	120.65	1.64	51.52	7.68	2.08	9.91	8.05	1.44	0.25	0.17	0	0	9.91	100	0	0			

MUESTREO POR EL SOLICITANTE
RECIBO No. 0639402
TINGO MARIA, 16 DE DICIEMBRE 2021

[Handwritten signature]
Maobilla Mito
JEFE



ANEXO 10
ÁRBOL DE CAUSA Y EFECTO



ANEXO 11
ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES

