

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



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

**“USO DE LA HARINA A BASE DE CUERNOS Y PEZUÑAS DE GANADO
BOVINO (*Bos taurus*) COMO ABONO NO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE
MOCHE”**

AUTORES:

Br. CAROLYN CHRIS BEN HUR ARMAS ZAVALETA

Br. JHULY SANDY ULLOA AVILA

ASESORA:

Mg. Ing. JANET EDITH GONZALES VALDIVIA

TRUJILLO, PERÚ

2019

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte

Arzobispo Metropolitano De Trujillo
Gran Canciller Y Fundador de la Universidad Católica De Trujillo

R.P. Fray Dr. John Joseph Lydon Mc Hugh, Osa

Rector y Vice Gran Canciller

Dra. Sandra Olano Bracamonte

Vicerrectora Académica y Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud

R.P. Hipólito Purizaca Sernaque

Sub - Gerente General

Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos

Gerente De Administración Y Finanzas

Mg. José Andrés Cruzado Albarrán

Secretario General

Dr. Luis Alberto Acosta Sánchez

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

JURADO DICTAMINADOR

Mg. Ing. Fernando Arístides Saldaña Milla

Secretario

Mg. Ing. Janet Edith Gonzales Valdivia

Vocal

Mg. Ing. Luis Alberto Alva Reyes

Presidente

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mis hijos, Diago Di Vaio, Daniela Camil y Diego Iker por ser mi motivación e inspiración para superarme cada día y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A Diego Mauricio por sus palabras de motivación para no desistir, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado ahí brindándome su comprensión, cariño y amor.

A mi madre Juana Zavaleta porque ella siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo y consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis hermanas y hermanos quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

Carolyn Chris Ben Hur Armas Zavaleta

DEDICATORIA

A mis padres Zenón Ulloa y Brígida Avila, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por brindarme su apoyo mutuo, quienes son mi motivo principal para la culminación de mi carrera, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos Javier, Rovinson, Carlos, Jhoon, José y Lorena por estar siempre presentes, quienes me apoyaron en todo momento a lo largo de esta etapa de mi vida.

A Luis Fernández por la ayuda brindada, porque estuvo a mi lado en los momentos más difíciles, por sus palabras de motivación para no desistir y por siempre estar ahí brindándome su comprensión.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Jhuly Sandy Ulloa Avila

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradecemos a Dios por la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad, también porque cada día nos bendice con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que nos quieren.

Gracias a nuestros padres: Julio y Elita; y, Zenón y Brígida, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestra Asesora Mg. Ing. Janet Edith Gonzales Valdivia por habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también a su apoyo y paciencia para guiarnos durante la realización de la tesis.

De igual manera agradecemos Mg. Ing. Luis Alberto Alva Reyes por todo el apoyo brindado, por su tiempo y por los conocimientos transmitidos.

Así mismo agradecer al señor Heraclio López por su contribución con el proyecto.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que nos apoyaron e hicieron posible la realización de esta tesis.

Los autores



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO

ACTA DE EVALUACIÓN DE TITULACIÓN PROFESIONAL POR PRESENTACIÓN, SUSTENTACIÓN Y APROBACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Trujillo, a los 02 días del mes de diciembre del 2019, siendo las 9:30 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de INGENIERIA Y ARQUITECTURA para evaluar el Examen de Titulación Profesional de:

INGENIERIA AMBIENTAL

(Indicar la Carrera Profesional)

Especialidad: _____

(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

Bachiller: ARNAS ZAVALTA CAROLYN CHRIS BEN HUR

(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

USO DE LA HARINA DE CUERNOS Y PEZUÑAS DE GABARDO BOVINO (DOS FAUNAS) COMO ABONO NO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MOCHE

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

APROBADO por EXCELENCIA
(Aprobado o desaprobado: menos de 14) (En caso de ser aprobado: Excelencia, o distinción o aprobado)

emitiéndose el calificativo final de VEINTE 20
(Letras) (Números)

Siendo las 10:00 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Mg. Alva Reyes Luis Alberto
(Dr. Mg. o Ing.) (Apellidos y Nombres)

Secretario: Mg. Saldaña Nilla Ferrando Aristides
(Dr. Mg. o Ing.) (Apellidos y Nombres)

Vocal: Mg. Gonzales Valdivia Janet Edith
(Dr. Mg. o Ing.) (Apellidos y Nombres)


(Firma)


(Firma)


(Firma)

13



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO

ACTA DE EVALUACIÓN DE TITULACIÓN PROFESIONAL POR PRESENTACIÓN, SUSTENTACIÓN Y APROBACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Trujillo, a los 02 días del mes de diciembre del 2019, siendo las 9:30 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de INGENIERIA Y ARQUITECTURA para evaluar el Examen de Titulación Profesional de:

INGENIERIA AMBIENTAL

(Indicar la Carrera Profesional)

Especialidad: _____

(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

Bachiller: ULLOA AULA JHULY SANDY

(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

USO DE LA HARINA DE CUERNOS Y PEZUÑAS DE GANADO BOVINO (Bos taurus) COMO ABONO NO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE HOCHE

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

APROBADO

por

EXCELENCIA

(Aprobado o desaprobado= menos de 14)

(En caso de ser aprobado: Exceiencia, o distinción o aprobado)

emitiéndose el calificativo final de

VENTE

20

(Letras) (Números)

Siendo las 10:00 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Mg. Alva Reyes Luis Alberto

(Dr. Mg. o Ing.) (Apellidos y Nombres)


(Firma)

Secretario: Mg. Saldana Milla Fernando Aristides

(Dr. Mg. o Ing.) (Apellidos y Nombres)


(Firma)

Vocal: Mg. Gonzalez Valdivia Janet Edith

(Dr. Mg. o Ing.) (Apellidos y Nombres)


(Firma)

12

DECLARATORIA LEGITIMIDAD DE AUTORIA

Nosotras , Carolyn Chris Ben Hur Armas Zavaleta con DNI 45150015 y Jhuly Sandy Ulloa Avila con DNI 70262876, bachilleres en Ingeniería, carrera Ingeniería Ambiental de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que hemos seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería de la citada Universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada : “USO DE LA HARINA A BASE DE CUERNOS Y PEZUÑAS DE GANADO BOVINO (*Bos taurus*) COMO ABONO NO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MOCHE”.

Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento, corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Carolyn Chris Ben Hur Armas Zavaleta

DNI 45150015

Jhuly Sandy Ulloa Avila

DNI 70262876

INDICE DE CONTENIDO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	I
DEDICATORIA.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
DECLARATORIA LEGITIMIDAD DE AUTORIA	IX
INDICE DE CONTENIDO	X
INDICE DE TABLAS.....	XIII
INDICE DE FIGURAS.....	XIV
INDICE DE ANEXOS	XV
RESUMEN.....	16
ABSTRACT	17
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
I.1. Planteamiento del problema	18
I.2. Formulación del problema	18
I.2.1. Problema general	18
I.3. Formulación de objetivos	19
I.3.1. Objetivo general	19
I.3.2. Objetivo específico	19
I.4. Justificación de la investigación.....	19
II. MARCO TEORICO	21
2.1. Antecedentes de la investigación.....	21
2.2. Bases teórico científicas	24
2.2.1. Harina de cuernos y pezuñas:	24
2.2.2. Estiércol de pollo:.....	24
2.2.3. Compost:	24

2.2.4.	Humus de lombriz:.....	24
2.2.5.	El maíz (<i>Zea mays L.</i>)	25
2.2.6.	Fertilidad del suelo.....	25
2.2.7.	Fertilizantes	25
2.2.8.	Nitrógeno	25
2.2.8.1.	Nitrógeno en la planta.....	25
2.2.8.2.	El nitrógeno en el suelo	26
2.2.9.	Fósforo	26
2.2.9.1.	Fósforo en la planta.....	26
2.2.9.2.	Fósforo en el suelo:.....	27
2.2.10.	Potasio	27
2.2.10.1.	El potasio en la planta.....	27
2.2.10.2.	El potasio en el suelo	27
2.3.	Marco conceptual.....	28
2.4.	Formulación de hipótesis.....	29
2.4.1.	Hipótesis general	29
2.5.	Variables	29
2.5.1.	Operacionalización de variable.....	29
III.	METODOLOGÍA	31
3.1.	Tipo de investigación	31
3.2.	Método de investigación	31
3.2.1.	Obtención de la harina de cuernos y pezuñas	31
3.2.2.	Suelo	32
3.2.3.	Otros abonos.....	33
3.2.4.	Planta indicadora	34
3.3.	Diseño de investigación.....	34
3.4.	Población y muestra.....	35
3.4.1.	Población.....	35
3.4.2.	Muestra	35

3.5.	Técnicas e instrumentos de recojo de datos	35
3.5.1.	Instalación de tratamientos	35
3.5.2.	Condiciones climatológicas.....	35
3.5.3.	Porcentaje de germinación del (<i>Zea mays L.</i>)	35
3.5.4.	Preparación de las bolsas	36
3.5.5.	Abonamiento de fuente nitrogenada.	36
3.5.6.	Riego.....	36
3.5.7.	Evaluación de altura de planta	36
3.5.8.	Evaluación de diámetro de planta	37
3.5.9.	Evaluación de peso seco	37
3.5.10.	Evaluación cualitativa de las plantas.....	38
3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	38
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1.	Composición química de la harina de cuernos y pezuñas (Hcp) de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>).	39
4.2.	Comparar la variación de las propiedades físico – químico del suelo, antes y después de la aplicación de la harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>), gallinaza, compost, humus y NPK.	41
4.3.	Efecto fertilizante de la harina de cuernos y pezuñas (Hcp) de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>) con gallinaza, compost, humus y NPK en la planta.	43
4.3.1.	Evaluación de la altura de planta de (<i>Zea mays L.</i>)	44
4.3.2.	Evaluación de diámetro de tallo de (<i>Zea mays L.</i>).....	46
4.3.3.	Evaluación de peso seco de (<i>Zea mays L.</i>)	47
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1.	Conclusiones	51
5.2.	Recomendaciones	52
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
VII.	ANEXOS.....	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operalización de variables	30
Tabla 2. Métodos para los análisis químicos de la harina de cuernos y pezuñas.	32
Tabla 3. Métodos para los análisis físico -químico del suelo.	33
Tabla 4. Tratamientos.	34
Tabla 5. Condiciones climatológicas del ensayo.	35
Tabla 6. Resultado del análisis químico de la harina de cuernos y pezuñas.	39
Tabla 7. Resultado del análisis físico -químico del suelo al inicio del ensayo.....	41
Tabla 8. Resultado del análisis químico del suelo de cada tratamiento al finalizar el ensayo.	42
Tabla 9. Analisis de varianza para el parámetro de altura de planta de maíz expresado en centímetros.	44
Tabla 10. Prueba de comparación de Tukey al 0,05% de significancia para el parámetro de altura de planta de maíz expresado en centímetros.	45
Tabla 11. Analisis de varianza para el parámetro de diámetro de tallo de la planta de maíz.....	46
Tabla 12. Prueba de comparación de Tukey al 0,05% de significancia para el parámetro de diámetro de tallo de la planta de maíz expresado en centímetros.	47
Tabla 13. Análisis de varianza para el parámetro de peso seco de la planta de maíz.	48
Tabla 14. Prueba de comparación de Tukey al 0,05% de significancia para el parámetro de peso seco de la planta de maíz expresado en centímetros.	48

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. porcentaje de germinación en bolsa.	36
Figura 2. Medición de altura de planta.	36
Figura 3. Medición de diámetro de tallo.	37
Figura 4. Secado en estufa.	37
Figura 5. Diferentes tamaños de los cuernos y pezuñas hasta la obtención de la harina.	39
Figura 6. Diagrama de procesos de HCP.....	40
Figura 7. Planta de maíz por cada tratamiento	50

INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia.....	56
Anexo B. Cálculo aproximado de la necesidad del cultivo de (<i>Zea mays</i> L.) para N, P, K.....	57
Anexo C. Cálculo para hallar la densidad aparente	57
Anexo D. Cálculo del peso del suelo	57
Anexo E. Parámetros de pH, C.E., M.O., P, K. en el suelo.	58
Anexo F. Resultados de la evaluación del parámetro de altura de planta de (<i>Zea mays</i> L.) expresado en centímetros.	58
Anexo G. Resultados de la evaluación del parámetro de diámetro de tallo de planta de (<i>Zea mays</i> L.) expresado en centímetros.	59
Anexo H. Resultados de la evaluación del parámetro de peso seco de planta de (<i>Zea mays</i> L.) expresado en gramos.	59
Anexo I. Resultados de la media de altura de planta de (<i>Zea mays</i> L.).....	60
Anexo J. Resultados de la media del diámetro de tallo de la planta (<i>Zea mays</i> L.)	60
Anexo K. Resultados de la media del peso seco de planta de (<i>Zea mays</i> L.).....	61
Anexo L. Resultados de comparaciones múltiples de Tuckey para el parámetro de altura de planta de (<i>Zea mays</i> L.) expresado en centímetros.....	62
Anexo M. Resultados de comparaciones múltiples de Tuckey para el parámetro de diámetro de tallo de planta de (<i>Zea mays</i> L.) expresado en centímetros para cada tratamiento.....	63
Anexo N. Resultados de comparaciones múltiples de Tuckey para el parámetro de peso seco de la planta de (<i>Zea mays</i> L.) expresado en gramos para cada tratamiento.	64
Anexo O. Resultados del análisis físico -químico del suelo al inicio del ensayo.....	65
Anexo P. Resultados del análisis químico de la gallinaza y la harina de cuernos y pezuñas.	65
Anexo Q. Resultados del análisis químico de compost y humus.....	65
Anexo R. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento de fertilización con harina de cuernos y pezuñas.	65
Anexo S. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento de fertilización mineral	65
Anexo T. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento de fertilización con gallinaza.....	65
Anexo U. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento con fertilización de compost	65
Anexo V. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento de fertilización con humus.....	65
Anexo W. Resultados del análisis químico del suelo del testigo.....	65

RESUMEN

En el Perú, cada día se incrementan los residuos (subproductos) del faenado como son sangre, vísceras, pezuñas, cuernos y excremento provenientes de la actividad ganadera, tal es el caso en el distrito de Salaverry, donde el faenado de ganado bovino en los camales se va acrecentando, generando grandes cantidades de residuos y al no existir un tratamiento adecuado que les dé un valor, se convierten en un foco de contaminación por la proliferación de plagas. Este presente trabajo de tesis tiene como objetivo evaluar el uso de la harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*) como abono no convencional en el distrito de Moche.

La investigación se realizó en las instalaciones de los laboratorios de Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. Para obtener la harina se inició con el procedimiento de cocción simple, secado, molienda y tamizado, determinando finalmente la composición química de la harina. Se diseñó una fórmula de fertilización con la harina y otros abonos para poder compararla, se instaló el ensayo en el campus de la Universidad el cual fue evaluado durante 60 días y usando maíz (*Zea mays L.*) como planta indicadora; se utilizó el diseño completo al azar (DCA) con los tratamientos: T1 (Fertilización con harina de cuernos y pezuñas (Hcp) como fuente nitrogenada), T2 (Fertilización mineral con urea como fuente nitrogenada), T3 (Fertilización con gallinaza), T4 (Fertilización con compost), T5 (Fertilización con humus) y T6 (Testigo sin fertilización) y se consideró 10 repeticiones. Se comparó el efecto de la harina con los tratamientos evaluando su contribución en las características físico – químicas al suelo y los parámetros fenológicos del maíz (altura de planta, diámetro de tallo y peso seco).

Se obtuvo 5.412 kg de harina utilizando 7 kg de residuos entre cuernos y pezuñas y obteniéndose en el análisis una riqueza de 14.80 % de nitrógeno siendo apta para poder desarrollarla como una fuente nitrogenada de abono no convencional. Al comparar la riqueza del suelo al inicio y después del aporte de los abonos, hubo una mejora en la materia orgánica, pH, fósforo y potasio concluyéndose que los abonos orgánicos aportan de manera significativa al suelo. El mejor efecto en la altura, diámetro de tallo y peso seco del (*Zea mays L.*) se obtuvo con el T3, sin embargo la planta mostro amarillamiento del follaje. El T1 y T2 mostraron ser iguales estadísticamente en la medida de peso seco del (*Zea mays L.*), concluyendo así que es factible reemplazar la urea por la harina de cuernos y pezuñas como fuente nitrogenada.

Palabras clave: Harina de cuernos y pezuñas, abono no convencional.

ABSTRACT

In Peru, the waste (by-products) of slaughter are increased every day, such as blood, viscera, hooves, horns and excrement from livestock, such is the case in the Salaverry district, where slaughtering of cattle in Camales is increasing, generating large amounts of waste and as there is no adequate treatment that gives them a value, they become a source of contamination due to the proliferation of pests. This thesis work is aimed at evaluating the use of flour based on horns and hooves of cattle (*Bos taurus*) as an unconventional fertilizer in the Moche district.

The research was carried out in the facilities of the laboratories of the Catholic University of Trujillo Benedict XVI. In order to obtain the flour, the simple cooking, drying, grinding and sieving process began, finally determining the chemical composition of the flour. A fertilization formula with flour and other fertilizers was designed to compare it, the trial was installed on the University campus which was evaluated for 60 days and using corn (*Zea mays L.*) as an indicator plant; the randomized complete design (DCA) was used with the treatments: T1 (Fertilization with horn and hoof meal (Hcp) as a nitrogen source), T2 (Mineral fertilization with urea as a nitrogen source), T3 (Fertilization with chicken manure), T4 (Fertilization with compost), T5 (Fertilization with humus) and T6 (Witness without fertilization) and 10 repetitions were considered. The effect of the flour was compared with the treatments evaluating its contribution in the physical-chemical characteristics to the soil and the phenological parameters of the corn (plant height, stem diameter and dry weight).

5.412 kg of flour was obtained using 7 kg of residues between horns and hooves and obtaining in the analysis a wealth of 14.80% of nitrogen being able to develop it as a nitrogen source of unconventional fertilizer. When comparing the richness of the soil at the beginning and after the contribution of the fertilizers, there was an improvement in the organic matter, pH, phosphorus and potassium, concluding that the organic fertilizers contribute significantly to the soil. The best effect on the height, stem diameter and dry weight of (*Zea mays L.*) was obtained with T3; however, the plant showed foliage yellowing. T1 and T2 were statistically equal in the dry weight measurement of (*Zea mays L.*), concluding that it is feasible to replace urea with horn and hoof flour as a nitrogen source.

Keywords: Horn and hoof meal, unconventional fertilizer.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

I.1. Planteamiento del problema

Uno de los problemas más importantes que ha producido el desarrollo industrial en los últimos tiempos es la elevada cantidad de residuos sólidos, dando lugar a la agricultura y ganadería quienes no escapan a este desarrollo, debido a los importantes avances en la ciencia agrícola e ingeniería técnica, donde las explotaciones ganaderas de cría de ganado intensivo son un tipo de industrias que generan grandes cantidades de residuos según los autores (J.Moreno, R.Moral, Morales, J.A.Pascual, & M.P.Bernal, 2016).

En el Perú, se incrementa cada día los residuos provenientes de ganadería vacuna, ovina, porcina y el sector avícola; en el caso de la ganadería vacuno con el 16% y ovinos con el 10 % del total de la producción, corresponde a residuos como sangre, pezuña, cachos y excrementos; para los porcinos el porcentaje de residuos es 10% desechándose solo sangre y excremento; No obstante la producción avícola tiene el 18% de residuos, incluyendo sangre, plumas, buche, cloaca y grasa. (Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos-OEEE, 2011). citado de (Porras & Gonzales, 2016).

En el país predomina el uso de los residuos pecuarios como abono, siendo utilizado por 1 millón 129 mil productores. Alrededor de 269 mil productores eliminan los residuos pecuarios a cielo abierto y una minoría de productores los quema (254 mil) o entierra (221 mil). (INEI, 2013).

La aplicación de residuos orgánicos como compost, purines, estiércoles o lodos, entre otros al suelo constituye uno de los mejores ejemplos de reciclaje de nutrientes, en el sistema suelo-cadena trófico, siendo bien utilizados, pudiéndose sustituir o reducir el uso de importantes cantidades de abonos minerales. De esta forma, se ayuda a resolver el problema del ganadero, obteniendo un ahorro para el agricultor y una mejor gestión medioambiental. (Agencia Extremeña de la Energía).

I.2. Formulación del problema

I.2.1. Problema general

¿Cuál sería el efecto de la harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*) al usarla como abono no convencional en el suelo y la planta de maíz (*Zea mays L.*) en el distrito de Moche?

I.3. Formulación de objetivos

I.3.1. Objetivo general

Evaluar el uso de la harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*) como abono no convencional en el distrito de Moche.

I.3.2. Objetivo específico

- Determinar la composición química de la harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*).
- Comparar la variación de las propiedades físico – química del suelo, antes y después de la aplicación de la harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*), gallinaza, compost, humus y NPK.
- Comparar el efecto fertilizante de la harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*) con gallinaza, compost, humus y NPK en la planta.

I.4. Justificación de la investigación

En la artículo I, menciona que “Toda persona tiene el derecho a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país” según (Ley General del Ambiente N°28611, 2005).

Los subproductos de ganado vacuno (cuernos y pezuñas) tienen queratina y al ser sometidos a un tratamiento que debilite su estructura, se podría moler, consiguiendo la harina para determinar la riqueza en Nitrógeno y pueda ser aprovechado como abono orgánico no convencional. Al no emplearse estos residuos, significaría la supresión de un excelente fertilizante, hay que considerar que si su eliminación se realiza de forma impropia, contaminaría el medio ambiente. (Forger, 2015).

En el artículo 8, Capítulo I, Título III, comenta que “El manejo de los residuos debe ser seguro, sanitario y ambientalmente adecuado, teniendo responsabilidad el generador y la Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) y/o la Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS), teniendo en cuenta la clasificación y el destino de los residuos, con la finalidad de prevenir los impactos negativos a la salud pública

y al ambiente, respetando los principios de prevención y los lineamientos de la Ley General”. (Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario, 2012).

Los subproductos deben ser considerados como manejo para la fertilización a largo plazo, conservando el medio ambiente y la fertilidad del suelo, solucionando así el destino final de los mismos. (N.Sosa, J.M.Orcellet, & Gambaudo, 2016, pág. 18).

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Internacionales

Mazariegos (2017). En su trabajo de “*Efecto de abonos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de camote; Malacatán, San Marcos*” (Tesis de grado) Universidad Rafael Landívar. Se estimaron cuatro abonos orgánicos (bocashi, gallinaza, compost, lombricompost), se aplicaron 25 tm/ha, dosis de (0.1625 kg/planta). Empleándose un diseño de bloques al azar (DBA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Las variables consideradas son: rendimiento (kg/ha), diámetro, longitud de tubérculos y viabilidad económica. En la variable rendimiento de camote talla pequeña es 6,304.17 kg/ha y mediana es 5,342.92 kg/ha fue el Compost, el camote en talla grande obtuvo 3,618.33 kg/ha es el mejor Lombricompost. Para la variable diámetro, en talla pequeña 4.10 cm, el mejor fue Bocashi, talla mediana 7.91 cm fue lombricompost y para talla grande 9.40 cm fue el compost. Para la longitud, en talla pequeña 9.56 cm y talla grande 17.28 cm fue compost y talla mediana con 14.42 cm empleándose el bocashi. Para la producción de camote (*Ipomoea batatas*, L.), se debe aprovechar el compost; ya que fue resistente, en rendimiento, diámetro y longitud del tubérculo, destacando en el resultado económico.

Beltrán (2015). En su tesis de “*Evaluación de dos distancias de siembra y tres niveles de fertilización con N, P, K, en el cultivo de maíz (Zea mays L.)*” (Tesis para titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba – Ecuador. La investigación planteo dos distancias de siembra con tres niveles de fertilización en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*), utilizando un diseño experimental de Bloques al Azar. Los 6 tratamientos y 3 repeticiones dan como resultado la mezcla de dos distancias de siembra de 1,0 m por 1,0 m y 0,8 m por 0,5 m, con diferentes niveles de fertilización con 150 kg N/ha más 80 kgK/ha, 100 kg N/ha más 40 kg K/ha y 50Kg N/ha más 20 kg K/ha. Las variables a determinar es porcentaje de emergencia, altura de planta, población de plantas por parcela neta, altura de inserción de mazorca, cuantificación del contenido de clorofila, cuantificación de clorofila y rendimiento en Tn/ha. Se concluyó que el tratamiento con la distancia de siembra 1,0 m por 1,0m y 150 kg N/ha más 80 kg K/ha (T3) consiguió los mayores datos en: altura de planta, altura de inserción de mazorca, contenido de clorofila y rendimiento, debido a que a mayor contenido de clorofila es considerable la capacidad de nitrógeno presente en la hoja, lo que aumenta el

rendimiento. Se muestra en lo agronómico y económico que se debe acoger el tratamiento con la distancia de siembra 1,0m por 1,0m y 150 kg N/ha más 80 kg K/ha (T3) ya que presenta mayor relación Beneficio/Costo.

Huaca (2013). En su investigación de *“Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi”*. (Tesis de grado) Universidad Técnica de Babahoyo, El Ángel – Ecuador. Se aplicó para la siembra semilla de Haba, variedad Chaucha, utilizando el diseño experimental de Bloques Completo al azar (DBCA), con 7 tratamientos y 3 repeticiones con abono de Bovinaza y Gallinaza en dosis (4,0, 8,0 y 12,0 T/ha) y un testigo, sujetos al Análisis de variancia con la prueba de Tukey. Lográndose magníficos resultados con Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha en la variable altura de planta, longitud de vainas, numero de vainas.

Guaminga (2012). En su trabajo de *“Manejo y procesamiento de la gallinaza”* (tesis de titulación) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba- Ecuador. El primer método de procesamiento de la gallinaza es el biogás; este desecho orgánico puede ser tratado en un biodigestor lo que activa el proceso de descomposición y hace práctico la conversión de sus elementos generando biogás, que puede ser aprovechado como combustible. El segundo método de procesamiento es el compost; siendo la opción ideal para fijar la materia orgánica, permitiendo el aprovechamiento fertilizante de la gallinaza, que se manifiesta en su aporte al desarrollo normal de los cultivos como en la recuperación de suelos degradados.

Nacionales

Yato (2016). En su investigación de *“Exploración de fuentes orgánicas y minerales no convencionales como alternativas para la fertilización de cultivos”*. (Tesis de Doctorado) Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. Se usó harina de huesos como fuente de fósforo (22.1%), con porcentajes de (200, 400 y 600 ppm de P_2O_5), harina de cuernos y pezuñas como fuente de N (HCP - 13.5 %) con niveles de (100, 200 y 300 ppm de N) y (200 ppm de K_2O). Utilizando el Diseño completo al azar (DCA) con 9 tratamientos y 4 repeticiones, disponiendo de un suelo arenoso de lecho de río, en macetas de 4kg, empleando maíz (*Zea mays* L.) como planta indicadora, los parámetros evaluados es, altura de planta, producción de materia seca y extracción de nutrientes N, P y K. regando con agua de calidad controlada, bajo en sales. La mezcla de harina de huesos, roca fosfatada incubadas y la HCP no obtuvieron resultados, al evaluarlas individualmente se corroboró la eficiencia de la harina de cuernos y pezuñas como fuente orgánica de N.

Forger (2015). En su trabajo de “*Obtención de harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (Bos taurus) y evaluación de su aplicación como abono orgánico*”. (Tesis de maestría) Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. La prueba duro 40 días acondicionándose en un invernadero, como planta indicadora se usó maíz. Los parámetros evaluados son los siguientes: materia seca total, altura de la planta y análisis químico de las plantas, (nitrógeno, fósforo y potasio). Para adquirir la harina se sometieron a los cuernos y pezuñas a tres tratamientos diferentes: Tratamiento 1 es cocción simple, Tratamiento 2 usando detergente y Tratamiento 3 enzimático. La harina de cuernos y pezuñas tiene un promedio del 15 % de nitrógeno. No hay resultado representativo entre los tres tratamientos con HCP para las variables altura, peso, extracción de fósforo y extracción de potasio. Pero si se halló discrepancias entre los tratamientos 1 y 2, para la variable extracción de nitrógeno.

Locales

Gonzales et al. (2018). En la investigación del “*Efecto de las enmiendas orgánicas en el manejo, recuperación y conservación de los suelos arenosos*” Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI Trujillo. Se utilizaron cuatro enmiendas orgánicas; T1 abono verde, T2 humus de lombriz, T3 estiércol de pollo, T4 estiércol de vacuno, a una concentración del 5%. La aplicación de los abonos se realizó sobre un 1kg arena de duna, de los terrenos del proyecto Chavimochic. El cultivo indicador que se utilizó fue (*Zea mays L.*) “Maiz”, se consideró un testigo absoluto es decir sin enmienda alguna. El diseño empleado fue de bloques al azar y para cada tratamiento se consideraron 5 repeticiones. Se realizaron 2 evaluaciones de porcentaje de germinación a los 7 y 15 días de siembra, altura de plantas, materia seca a los 60 días y análisis químicos de suelo. En el parámetro de germinación de semillas, el humus de lombriz fue el que mayor germinación alcanzó con 93.3%, seguido del estiércol de vacuno con 79.9%, luego abono verde 86.4%, el testigo con 79.9% y por último y el que prácticamente no germinó fue el estiércol de pollo con 6.6%. En los parámetros altura de plantas y peso seco se obtuvo los mejores resultados con el abono verde seguido del estiércol de vacuno y humus de lombriz. Los niveles de Fósforo alcanzaron 34ppm fueron iguales el T2 y T3, para el Potasio T3 alcanzó el mejor valor.

Alcantará (2016). Respecto al estudio “*Manejo de la fertilización de maíz (Zea mays L.) en el Valle Santa Catalina*” (Tesis de titulación) Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. El empleo continuista del maíz resulta escaso lograr un alto rendimiento y rentabilidad. Ante la carencia de información sobre la productividad del maíz, asegura que la

producción nacional no provee el consumo interno ocasionando la importación. Además, el sistema de fertilización para este cultivo siempre ha sido objeto de estudio de acuerdo con las condiciones en las que se desarrolla; de ahí que es imperativo impulsar y mejorar su tecnología, para conseguir niveles óptimos de producción y calidad, mediante el uso racional de recomendables recursos agrícolas y adecuarlos a nuestra situación socioeconómica de los agricultores.

2.2. Bases teórico científicas

2.2.1. Harina de cuernos y pezuñas:

Cuerno: Prolongación ósea cubierta por una capa epidérmica o por una vaina dura y consistente, que tienen algunos animales en la región frontal. (Diccionario de la Real Academia Española (23 ed.), 2017). Son utilizados para enriquecer abonos por su fuente de nitrógeno. (Arteaga, 2011).

Pezuña: Conjunto de los pesuños de una misma pata en los animales ungulados. (Diccionario de la Real Academia Española (23 ed.), 2017).

2.2.2. Estiércol de pollo:

La calidad del estiércol depende de diversos factores como el tipo de cama utilizada, tiempo de almacenamiento y el porcentaje de humedad entre otros según (Yucailla, L. (2008) citado de (Guaminga, 2012)). El uso de estiércol fresco puede producir efectos adversos al suelo y plantas, por ello se recomienda el procesamiento de ésta. (Pareja, 2005).

La gallinaza está constituida por los excrementos de las gallinas solos o unidos a los productos que se extienden sobre el suelo de los gallineros a modo de cama, constituyendo un apreciable fertilizante orgánico que se utiliza directamente o mezclado con otros estiércoles, además, debe usarse como enmienda, porque aporta materia orgánica al suelo, mejora la estructura y aporta nutrientes, de acuerdo a (Lozano, 2014) citado de ALSINA (1978).

2.2.3. Compost:

El proceso de compostaje se basa en la actividad de microorganismos que viven en el entorno, ya que son los responsables de la descomposición de la materia orgánica. Para que estos microorganismos puedan vivir y desarrollar la actividad descomponedora se necesitan unas condiciones óptimas de temperatura humedad y oxigenación. (Mazariegos, 2017).

2.2.4. Humus de lombriz:

La lombriz se alimenta de la materia orgánica, en su interior estos materiales son transformados en partículas más pequeñas y finalmente son expulsados al exterior como heces fecales. La lombriz adecuada para la producción del humus es la roja californiana

(*Eisenia foetida*); se alimenta de todo tipo de desechos orgánicos, es muy vivaz, gran reproductora y de enorme voracidad. (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2011).

2.2.5. El maíz (*Zea mays* L.)

El maíz a temperaturas de 13°C tiene un crecimiento muy limitado, el rendimiento máximo será obtenido a una temperatura media de 20° a 22°C. A temperaturas más altas, la radiación es usada en forma apenas más significativa y eficiente en la fotosíntesis. El máximo requerimiento de agua es durante la germinación y 15 días antes de la floración hasta cuando la mazorca está completamente formada. Una deficiencia en el aporte de agua y nutrientes en especial de los nitrogenados, perjudicará el resultado de la cosecha de forma irreversible de acuerdo a (Espinoza, 2016) citado de (Squire, 1990).

En los suelos, se adapta a una gran variedad de ellos, de preferencia suelos de texturas medias, bien drenados y sueltos con un pH entre 5.5 y 7. La profundidad efectiva del perfil puede constituir un factor limitante; un horizonte o capa compacta puede impedir la penetración de las raíces y ocasionar trastornos nutritivos o fisiológicos que se manifestará en una disminución de la producción para (Espinoza, 2016) citado de (Villar, 1995).

2.2.6. Fertilidad del suelo

La fertilidad del suelo es una cualidad resultante de la interacción entre las características físicas, químicas y biológicas del mismo y que consiste en la capacidad de poder suministrar condiciones necesarias para el crecimiento y desarrollo de las plantas (Agricultura, 2011).

2.2.7. Fertilizantes

Sustancias orgánicas o inorgánicas cuyos elementos químicos permiten estimular el desarrollo de las plantas y mejorar la fertilidad del suelo. El porcentaje de nutrientes de los fertilizantes orgánicos (abonos) es relativamente bajo. Los nutrientes de los fertilizantes inorgánicos o minerales son sales inorgánicas, obtenidas por extracción o mediante procesos físicos y químicos, o ambas cosas.

Los tres nutrientes principales de las plantas son el nitrógeno, el fósforo y el potasio. (Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales, 2015)

2.2.8. Nitrógeno

2.2.8.1. Nitrógeno en la planta

Absorción: La absorción del nitrógeno (nitrato o amoniacal) depende de la edad de la planta, de la especie y del pH del suelo. El maíz se desarrolla de forma excelente en suelos que carecen de nitratos, utilizando solamente nitrógeno amoniacal (Blaya & García, 2003)

Reducción del nitrato: Como fuente metabólica nitrogenada para su crecimiento, muchas plantas pueden utilizar también nitrógeno orgánico, además del nitrógeno inorgánico. Muchos de los aminoácidos y de las aminas suministrarían, así, nitrógeno aprovechable para el crecimiento de la planta. También la urea representa una buena fuente de nitrógeno orgánico. Con algunas posibles excepciones, estos son los únicos compuestos nitrogenados capaces de suministrar a la planta nitrógeno absorbible en las cantidades requeridas para permitir un crecimiento normal (Blaya & Garcia, 2003)

Deficiencia: La deficiencia del nitrógeno afecta al crecimiento de la planta, las hojas permanecen pequeñas, adquieren una notable rigidez y su color es verde amarillento, en casos graves las hojas adquieren coloración anaranjada, purpura en los bordes y la floración es muy escasa.

Exceso: La cantidad excesiva de nitrógeno en la planta origina un amplio desarrollo vegetal aéreo, disminución en el desarrollo de la raíz. Las hojas adquieren un color verde muy oscuro y la maduración se retrasa. Lo que trae consigo mayor contenido en paja con relación en grano.

2.2.8.2.El nitrógeno en el suelo

Todos los suelos contienen una mínima cantidad de nitrógeno en forma de compuestos relativamente simples, como aminoácidos, sales amónicas y nitratos, siendo estos compuestos de donde las plantas obtienen su nitrógeno. En los suelos arenosos hay menos materia orgánica y nitrógeno. (Blaya & Garcia, 2003)

Pérdida: Del nitrógeno se da principalmente por la volatilización del amoníaco en suelos alcalinos, cálidos y húmedos, como también la lixiviación y la asimilación de los nitratos por las plantas superiores, completándose la fijación del amoníaco por las arcillas con entremado en expansión en suelos con alto contenido en materia orgánica. (Blaya & Garcia, 2003)

2.2.9. Fósforo

2.2.9.1.Fósforo en la planta

El uso adecuado del fosforo tiene impacto provechoso en el crecimiento radicular mejorando la firmeza a plagas y enfermedades. La insuficiencia de fósforo daña la asimilación vegetal y se exterioriza en las hojas por el colorido rojizo. No es un factor cuantioso en el suelo y desempeña una función única en el metabolismo energético de la planta, sin su participación no sería posible la fotosíntesis ((Germinia, 2010) citado de (Beltrán, 2015))

Deficiencia: (J.Plaster, 2004) Una escasez de fosforo puede impedir el crecimiento, pero la planta permanece verde. Las plantas con deficiencia de fosforo a menudo presentan un tinte púrpura en sus hojas y tallo, empezando en las hojas más bajas y más viejas. Una escasez de fosforo puede retrasar la madurez de varias cosechas como maíz, algodón, sojas y otras. Algunas cosechas como la zanahoria, desarrollan sistemas de raíz pobres.

Exceso: Bloquea a otros nutrientes de la planta como el hierro. (J.Plaster, 2004)

2.2.9.2.Fósforo en el suelo:

El fosforo en el suelo se da por medio de la descomposición de la roca madre en el proceso de la meteorización, presenta el 0.1 % de la corteza terrestre. Según (García G. N., 2003) mencionan que la cantidad de fosforo en el suelo se encuentra de forma P_2O_5 , clasificándose como inorgánica y orgánica.

El fosforo inorgánico casi siempre es predominante, en excepto en los suelos con materia orgánica elevada. Para el fosforo orgánico suele ser mayor en las capas del superficiales, ya que hay bastante acumulación de materia orgánica.

Pérdida: Las pérdidas que se presentan en el suelo es extracción por cultivos, lixiviación, erosión y volatilización.

2.2.10. Potasio

2.2.10.1.El potasio en la planta

El potasio ayuda al crecimiento de la planta, (García G. N., 2003) menciona que el potasio es absorbido por las raíces bajo la forma de K^+ óxido potásico. Debido a su gran movilidad actúa en la planta, neutralizando los ácidos orgánicos resultantes del metabolismo, y asegurando la concentración en K^+ .

Deficiencia de Potasio: Las carencias se producen principalmente en suelos arenosos, fuertemente lixiviados (especialmente si han sido irrigados) o en suelos orgánicos. La sobre fertilización con nitrógeno puede causar una merma de potasio en los tejidos de la planta. Un suelo seco, frío o pobremente aireado puede también retrasar la captura. La recogida de potasio es más rápida en un pH cercano al neutro.

Las plantas muestran la carencia de potasio mediante un aspecto “chamuscado” o quemado en los bordes de las hojas más bajas y viejas, este síntoma puede ser fácilmente confundido con una escasez de humedad en un clima de seco o un deterioro por sal. En algunos casos, los márgenes simplemente se tornan amarillos (J.Plaster, 2004).

2.2.10.2.El potasio en el suelo

El potasio se encuentra en el suelo por la desintegración de la rocas que contienen minerales potásicos como también por la descomposición de restos vegetales y animales Según (Garcia G. N., 2003).

El potasio se encuentra en grandes cantidades en el suelo, su contenido de K_2O varia de 0.5 a 3 % de acuerdo a la textura.

Pérdidas: las pérdidas de potasio en el suelo están influenciadas por la extracción por cultivos, erosión y lixiviación.

2.3. Marco conceptual

- **Abono no convencional:** Los residuos utilizados de mataderos se utilizan como subproductos procesados, obteniendo: harina de sangre, lombricomposta, abono líquido y harina de pezuña, usados con excelentes resultados como fertilizantes o abonos orgánicos (Yato, 2016).
- **División de subproductos elaborados y no elaborados:** Según el Decreto N°1082/88 se modifica el Decreto N°4238/68 menciona que “Los subproductos de origen animal pueden ser: elaborados (harina de carne, grasa, sebo, sangre) o sin elaborar (cuero, cerda, pluma, hígado)”. (Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal., 2015, pág. 4).
- **Harina de pezuñas y cuernos:** Es el subproducto que se adquiere mediante el proceso de limpieza y molienda. (Forger, 2015).
- **Producto Orgánico:** En el Artículo 2°, capítulo II, del concepto y los principios (Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos) menciona que “A todo aquel producto originado en un sistema de producción agrícola o que en su transformación emplee tecnologías que, en armonía con el medio ambiente, y respetando la integridad cultural, optimicen el uso de los recursos naturales y socioeconómicos, con el objetivo de garantizar una producción agrícola sostenible”.
- **Residuos sólidos:** Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. (Decreto Legislativo N°1278, 2016).
- **Subproductos:** Se entiende por subproductos de origen animal a los cuerpos enteros, partes de cuerpos, excreciones o secreciones de animales de especies domésticas,

animales de la caza o silvestres. (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 2018).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

- H_i : La harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*) tendrá efecto positivo al usarlo como abono no convencional en el distrito de Moche.
- H_0 : La harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*) no tendrá efecto positivo al usarlo como abono no convencional en el distrito de Moche.

2.5. Variables

2.5.1. Operacionalización de variable

Tabla 1. Operalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO		DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA NOMINAL	TECNICAS ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	OBSERVACIÓN INSTRUMENTO	HERRAMIENTA DE PROCESAMIENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE	Harina de cuernos y pezuñas (HCP)	Es un producto no convencional con capacidad de fortalecer suelos infértiles. La harina es el polvo fino resultante de la molienda de semillas o de otros elementos sólidos.	Harina obtenida mediante la trituration de cuernos y pezuñas limpias, deshidratadas, hidrolizadas, molidas y tamizadas para su almacenamiento sin cuerpos extraños.	Composición química de la harina.	ppm % gr dS/m cmol(+)kg	Nivel de medición de razón	Análisis de datos	-Electrolítico -Método de Olsen modificado -Espectrofotometría de absorción atómica -Estufa -Balanza digital	-Software SPSS 25 -Excel -word
	Abono no convencional	Los residuos utilizados de mataderos se utilizan como subproductos procesados, obteniendo: harina de sangre y harina de cuernos y pezuñas, utilizados para la mejora del suelo.	Aportar al suelo el abono no convencional como mejora en la estructura del suelo.	Composición físico- química del suelo.	ppm % tn/ha dS/m cmol(+)kg	Nivel de medición de razón	Análisis de datos	-Electrolítico -Estufa -Vernier digital -Método de Olsen modificado -Espectrofotometría de Absorción Atómica -Balanza digital	-Software SPSS 25 -Excel -word
VARIABLE DEPENDIENTE				Estudio fenológico del maíz	gr kg cm %				

Fuente: Elaboración propia.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. De acuerdo al fin que se persigue:

Investigación aplicada: La investigación aplicada puede aportar hechos nuevos, confiando en los hechos puestos al descubierto, la nueva información puede ser útil y estimable para la teoría. (Paz, 2014)

3.1.2. De acuerdo al tipo de problema:

Investigación explicativa: Está dirigido a investigar las causas de los fenómenos, intentando explicar por qué ocurren, o, si se quiere, por qué dos o más variables están relacionadas. (Cazau, 2006)

3.1.3. De acuerdo a la correlación de datos:

Investigación experimental: Es la manipulación de una variable experimental no comprobada en condiciones rigurosamente controladas con el fin de describir el modo o causa que se produce una situación o acontecimiento particular. (Paz, 2014)

3.1.4. De acuerdo al método:

Investigación cuantitativa: Es la recopilación y el análisis de datos obtenidos de distintas fuentes, implicando el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados. (Sis Internacional Research Tm)

3.2. Método de investigación

3.2.1. Obtención de la harina de cuernos y pezuñas

Se recogió cuernos y pezuñas de ganado bovino almacenados por más de un año en la vivienda de un poblador en el distrito de Moche, para obtener la harina de cuernos y pezuñas se siguió el procedimiento de cocción simple según (Forger, 2015).

Pesado: Se pesó los cuernos y pezuñas secos en una balanza digital.

Cocción Simple: En una olla grande con agua se sumergió los cuernos y pezuñas hasta que los cubra, dejando hervir por 10 minutos, se escurrió el agua y se dejó enfriar.

Secado: Se colocaron en la estufa los cuernos y pezuñas por un lapso de 24 horas a 70°C.

Hidrolización de las proteínas: En un microondas se introdujo los cuernos y pezuñas por 3 minutos, se retirando del microondas y se dejando enfriar.

Molienda: Se realizó de dos formas: La primera es utilizando el esmeril, que consiste en desgastar los cuernos y pezuñas hasta obtener polvo.

La segunda forma fue utilizando un martillo Proctor modificado reduciendo así el tamaño de los cuernos y pezuñas hasta pasar por un molino de mano obteniendo la partícula deseada.

Tamizado: La harina obtenida se pasó por el tamiz N°16.

Almacenado: se separó 1kg de Hcp para su respectivo análisis químico en el laboratorio de Análisis de suelos y foliares de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo. Se procedió a almacenar en tapers de plástico la Harina de cuernos y pezuñas hasta su aplicación.

Esterilización: La Harina de cuernos y pezuñas paso a ser esterilizada en la Autoclave vertical acero WR.240V-60Hz durante 1 hora para eliminar presencia de microorganismos.

Tabla 2. Métodos para los análisis químicos de la harina de cuernos y pezuñas.

Característica	Unidad	Método de análisis
pH	(1:1)	Electrolítico
C.E.	(1:1)dS/m	Electrolítico
Materia orgánica	%	Calcinación
Nitrógeno	%	Keldor
Fosforo	%	Método de olsen modificado
Potasio	%	Extracto de acetato de amonio
Calcio	%	Espectrofotometría de absorción atómica
Magnesio	%	Espectrofotometría de absorción atómica
Humedad	%	Estufa
Sodio	%	Espectrofotometría de absorción atómica

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Suelo

Se utilizó suelo de un sector de la campiña de Moche, distrito de Moche, provincia de Trujillo, departamento de la Libertad. Luego se separó la muestra para su análisis físico – químico en el laboratorio de Análisis de suelos y foliares de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo.

Tabla 3. Métodos para los análisis físico -químico del suelo.

Característica	Unidad	Método de análisis
pH	(1: 1)	Electrolítico
C.E.	(1: 1)dS/m	Electrolítico
CaCO ₃	%	Neutralización acida
M.O.	%	Calcinación
P	%	Método de Olsen modificado
K	%	Acetato de amonio
Textura		Análisis mecánico
Arena	%	Análisis mecánico
Arcilla	%	Análisis mecánico
Limo	%	Análisis mecánico
C.I.C.		Acetato de amonio
Ca ⁺²	cmol (+)/kg suelo	Acetato de amonio
Mg ⁺²	cmol (+)/kg suelo	Acetato de amonio
k ⁺	cmol (+)/kg suelo	Acetato de amonio
Na ⁺	cmol (+)/kg suelo	Acetato de amonio
Al ⁺³ + H ⁺	cmol (+)/kg suelo	Acetato de amonio

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Otros abonos

Se separó la muestra de la gallinaza, compost, humus para su análisis químico en el laboratorio de Análisis de suelos y foliares de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo.

➤Gallinaza

Recolección: Se obtuvo el residuo de una granja de gallinas ponedoras.

Preparación: Se formó una pequeña pila del residuo, la temperatura inicial es de 31°C, se regó observando que no tenga exceso de agua y se aireó el estiércol volteando con una pequeña pala.

Tiempo: Por 15 días se tomó la temperatura que llegó hasta 46 °C, descendiendo finalmente hasta 30°C, el riego fue constante manteniendo siempre la humedad y se aireó volteando el estiércol con una pala.

Almacenado: Finalizado la preparación se recogió el estiércol en un balde de plástico grande y se separó 1kg de muestra para su posterior análisis químico, se guardó el estiércol restante hasta el momento de su aplicación al suelo.

➤ Compost y Humus

Se adquirió de la empresa Eco-Orgánicos S.A.C. que está ubicada en el distrito de Moche, Provincia de Trujillo, Departamento de la Libertad.

3.2.4. Planta indicadora

Se utilizó semillas de (*Zea mays L.*) híbrido de DEKALB®. Se acondiciona mejor a suelos neutros, pudiendo desarrollarse en un rango de pH de 5.5 hasta 8.0. Tolera la salinidad hasta 8.0 mmhos/cm. (Artica, 2008).

3.3. Diseño de investigación

En la evaluación del ensayo se realizó un diseño completo al azar (DCA), el cual está constituido por 6 tratamientos y 10 repeticiones. Con los datos obtenidos en los tratamientos se hizo un análisis de varianza (ANOVA) de un factor con la prueba de comparación Tukey al 0.05% significancia.

Tabla 4. Tratamientos.

Tratamientos		Dosis	Unidad
T1	Fertilización con harina de cuernos y pezuñas (Hcp) como fuente nitrogenada.	240 – 154 – 140	Kg/ha
T2	Fertilización mineral con urea como fuente nitrogenada.	240 – 154 – 140	Kg/ha
T3	Fertilización con gallinaza	100	t/ha
T4	Fertilización con compost	100	t/ha
T5	Fertilización con humus	100	t/ha
T6	Testigo sin fertilización	0	-

Fuente: Elaboración propia

Para poder realizar los cálculos de dosis de fertilización se tomó en cuenta las propiedades del suelo como son la densidad aparente, etc.

La densidad aparente del suelo (D_a), el valor varía de 1.0 g/cm^3 en suelos arcillosos, orgánicos y bien estructurados, hasta alrededor de 1.8 g/cm^3 en suelos arenosos compactados. El incremento en el valor de la densidad aparente de los suelos se refleja en la disminución del espacio poroso y en incremento de la conductividad térmica. El incremento de la densidad aparente puede ser causado por la reducción en el contenido de materia orgánica del suelo según (Farías, 1994).

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Estuvo conformada por el total de 60 bolsas (macetas) con 4 kg de arena y los abonos.

3.4.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por todas las bolsas que constituyen la población.

3.5. Técnicas e instrumentos de recojo de datos

Para completar todos los procedimientos requeridos en el ensayo desde inicio hasta fin se hizo uso del Laboratorio de Ciencias Ambientales, Laboratorio de Ciencias Básicas y procesos y el Laboratorio de Materiales y operaciones.

3.5.1. Instalación de tratamientos

El ensayo se instaló el día 4 de Mayo del 2019 , en un espacio de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI (UCT), ubicada en el Distrito de Moche, Provincia de Trujillo, Departamento de La Libertad, Perú con Latitud Sur: 08°09.6271'S, Longitud Oeste: 079°00.6542'W y Altitud: 10 msnm.

3.5.2. Condiciones climatológicas

Las condiciones climáticas desde el inicio de la instalación de los tratamientos en el mes de Mayo hasta el final del ensayo en el mes de Julio del 2019.

Tabla 5. Condiciones climatológicas del ensayo.

Meses	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión atmosférica (mm hg)	Dirección del viento	Velocidad del viento (m/s)
MAYO	24.07	72.68	29.28	Sur este	2.72
JUNIO	20.94	80.55	30.04	Sur este	2.29
JULIO	19.7	83.8	30	Sur este	1.9

Fuente: Estación meteorológica de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI (UCT)

3.5.3. Porcentaje de germinación del (*Zea mays L.*)

En una bandeja de tecnopor se colocó una capa delgada de algodón humedecido con agua destilada, luego se colocaron las 20 semillas de (*Zea mays L.*) y otra capa delgada de algodón humedecido, la evaluación se realizó a los 7 días. Se comprobó la calidad de la semilla obteniendo el 100% de germinación.



Figura 1. Porcentaje de germinación en bolsa.

3.5.4. Preparación de las bolsas

En la preparación de las 60 bolsas se utilizó una bandeja de plástico donde se hizo la mezcla de acuerdo a cada tratamiento, se humedeció y se incorporó en la bolsa de plástico, así se trabajó en cada tratamiento y sus repeticiones finalmente se ubicaron en el área determinada para el ensayo.

3.5.5. Abonamiento de fuente nitrogenada.

Las dosis de todos los tratamientos fueron colocados al inicio, a excepción de la fuente nitrogenada (úrea y Hcp), la aplicación de Nitrógeno (N) se realizó a los 38 días después de la siembra.

3.5.6. Riego

Desde el día de la siembra se regó por 7 días, después dejando un día por 30 días, luego cada 2 días hasta finalizar el ensayo.

3.5.7. Evaluación de altura de planta

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta las últimas hojas desarrolladas de la planta. (Lozano, 2014)

La evaluación de altura de planta del maíz se utilizó una vincha métrica y se registró los datos en centímetros.



Figura 2. Medición de altura de planta.

3.5.8. Evaluación de diámetro de planta

La medición correspondiente al diámetro de tallo se realizó utilizando el vernier y registrando los datos en centímetros, como se observa en la figura 3.



Figura 3.Medición de diámetro de tallo.

3.5.9. Evaluación de peso seco

Se colocaron las plantas de (*Zea mays L.*) en bolsas de periódico las cuales fueron selladas y codificadas según cada tratamiento y repetición correspondiente, introduciendo a la estufa por 48 horas a 70C°, pasado el tiempo de secado se pesó en una balanza digital obteniendo el peso seco y registrando en gramos (Van Es y Van der Meer, 1978). Citado de (B. de la Roza-Delgado & Gutiérrez, 2002).



Figura 4.Secado en estufa.

3.5.10. Evaluación cualitativa de las plantas

La evaluación cualitativa se realizó observando las características externas como color, aspecto, etc. de la planta de (*Zea mays L.*) para poder apreciar la deficiencia que tenía cada tratamiento conforme iban creciendo.

3.5.11. Evaluación del suelo

Se realizó análisis físico - químico del suelo de cada tratamiento para luego hacer la comparación con el testigo para ver el aporte de los abonos convencionales al suelo.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se utilizó el SPSS® (Paquete estadístico para las ciencias sociales) para realizar la prueba de análisis de varianza (ANOVA) unidireccional a todos los tratamientos y sus repeticiones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición química de la harina de cuernos y pezuñas (Hcp) de ganado bovino (*Bos taurus*).

En la tabla 6 se observan los resultados del análisis químico realizado a la Harina de cuernos y pezuñas (Hcp) donde se destaca el alto contenido de nitrógeno 14.80%, con un pH neutro de 7.1 y el 75.13% de M.O.

En la figura 5 se puede observar el inicio del residuo y los diferentes tamaños de los cuernos y pezuñas durante la molienda hasta la obtención de la harina.

Tabla 6. Resultado del análisis químico de la harina de cuernos y pezuñas.

Características	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
Harina de cuernos y pezuñas	7.1	9.8	75.13	14.80	0.04	0.16	0.30	0.03	29.80	0.07

Fuente: Laboratorio de Análisis de suelos y foliares de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo.



Figura 5. Diferentes tamaños de los cuernos y pezuñas hasta la obtención de la harina.

Discusión:

Para la adquisición de la harina se utilizaron cuernos y pezuñas secos y el método de cocción simple obteniendo como resultado la harina de cuernos y pezuñas donde lo más resaltante es el 14.80 % de nitrógeno resultado similar tiene (Forger, 2015) quien caracterizó diferentes tratamientos dentro de los cuales (Fertilización con harina de cuernos y pezuñas, obtenida vía cocción simple) obtuvo un porcentaje de nitrógeno de 15 % y (Yato, 2016) quien menciona que su contenido de nitrógeno es de 13.58 % para la Harina de cuernos y pezuñas haciendo de este producto un material orgánico utilizable con fines agrícolas, demostrando que el resultado del porcentaje de nitrógeno obtenido

de la harina de cuernos y pezuñas se mantienen entre los valores de 12 % a 15 % de nitrógeno según Gros y Domínguez (1992) citado de (Forger, 2015).

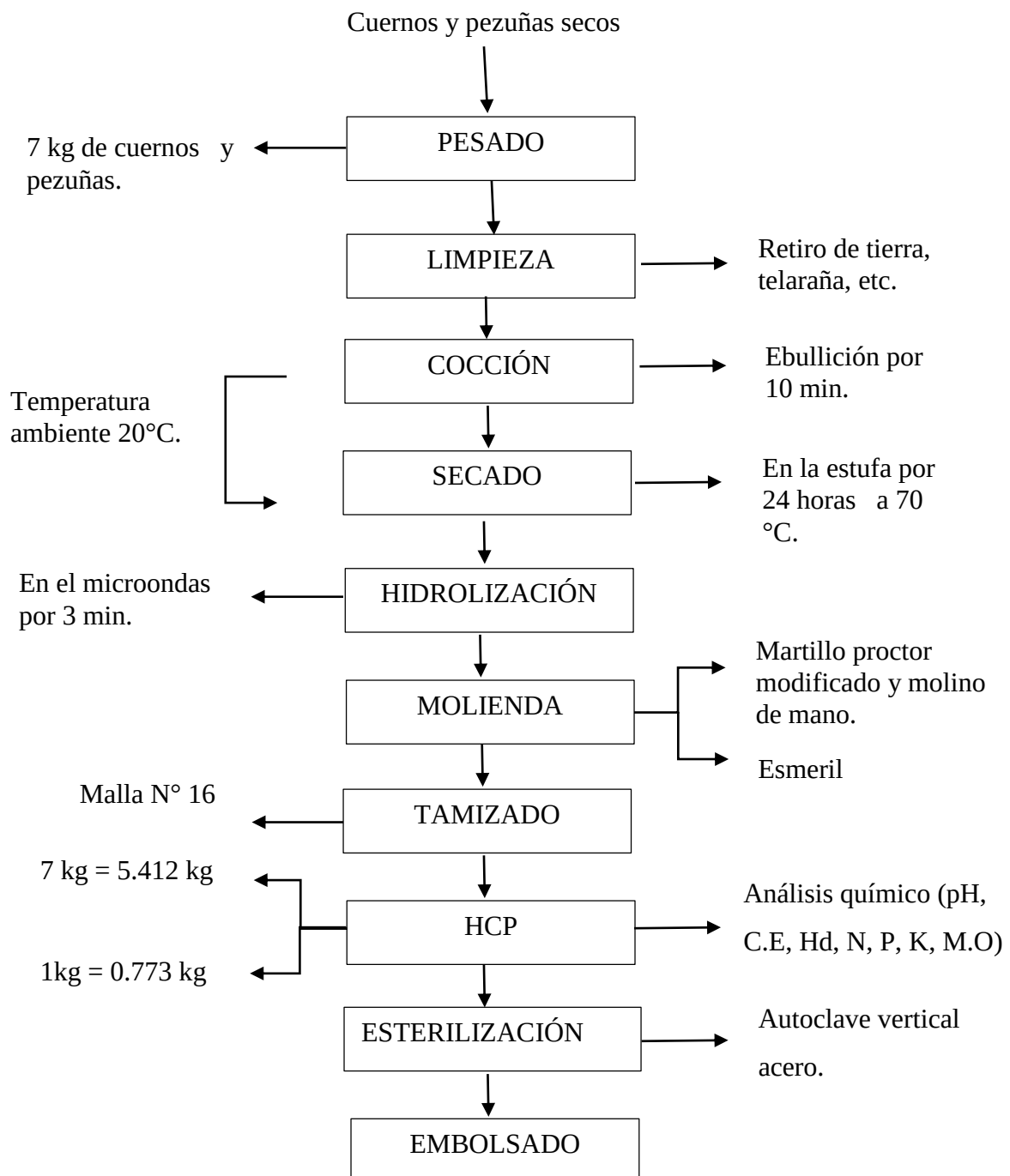


Figura 6. Diagrama de procesos de HCP

En la figura 5 se observa la cantidad de residuos utilizados que fueron 7kg de cuernos y pezuñas ,obteniendo 5.412 kg de harina, es decir para 1 kg de residuos , se

obtiene 0.773 kg de harina , lo que le falta para 1kg es la perdida que se tiene dentro de molienda y tamizado.

4.2. Comparar la variación de las propiedades físico – químico del suelo, antes y después de la aplicación de la harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*), gallinaza, compost, humus y NPK.

En la tabla 7 se observa los resultados del análisis físico - químico realizado al inicio del ensayo.

Tabla 7. Resultado del análisis físico -químico del suelo al inicio del ensayo

Característica	Análisis Mecánico			Clase textural	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables				
	Arena	Arcilla	Limo									Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ +H ⁺
	%	%	%									cmol(+)/kg suelo				
Suelo	96	2	2	A	6.4	0.7	0.0	0.2	7	190	7.00	4.18	1.94	0.37	0.51	0.00

Fuente: Laboratorio de Análisis de suelos y foliares de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo.

El resultado de la clase textural indica que es un suelo arenoso con un porcentaje de arena 96 %, arcilla 2% y limo 2% ,de acuerdo con (Andrades & Martínez, 2014) señalan que el suelo arenoso contiene poca humedad lo que indicaría baja fertilidad , sin embargo necesita aportes de nutrientes para poder presentar una mejor aireación.

El pH obtenido en el suelo es 6.4 clasificándose en un nivel ácido ,como dice (Andrades & Martínez, 2014) esto indicaría que el suelo ácido es desfavorable para el desarrollo radicular, debido a que mitiga la actividad microbiana y en consecuencia disminuye la asimilación del fósforo.

La conductividad eléctrica (C.E.) es 0.7 dS/m, como expresan (Andrades & Martínez, 2014) la clasificación es Salino puesto que comprende los valores 0,65 - 1,15 dS/m, sin embargo seria < 0,35 dS/m. Tal como indica (Valero, 1994) cada cultivo puede sobrevivir a diferentes niveles de conductividad, sujeto a la cantidad de sales que tiene el suelo.

En la materia orgánica el resultado obtenido es 0,2 %, como señalan (Andrades & Martínez, 2014) tiene porcentaje muy bajo, por lo tanto lo normal es 1.2 a 1.7 % para suelos arenosos. Desde la posición de (Luna, 2008) citado por (Robert, 2002) manifiesta a la materia orgánica como indicativo de la calidad del suelo.

Para el fósforo el resultado obtenido es 7 ppm, citando a (Andrades & Martínez, 2014) consideran la clasificación de regadío bajo, aunque lo normal es de 13 - 18 ppm en suelo arenoso. Empleando las palabras de los autores los suelos ácidos pueden obstruir una parte del P_2O_5 en forma de fosfatos de hierro y aluminio que pueden totalmente restaurarse usando una enmienda caliza.

El potasio obtenido es 190 ppm, como lo hace notar (Andrades & Martínez, 2014) de acuerdo a su clasificación el resultado es normal 136 - 215 ppm. Por otra parte el potasio ayuda a la formación de hidratos de carbono, incrementando la consistencia y dureza de los tejidos de las plantas dando una mayor resistencia a ciertas enfermedades. Además incrementa la resistencia a la sequía y heladas.

La Capacidad de Intercambio Catiónico el resultado es 7 cmol para (Valero, 1994) es muy bajo significa que es un suelo muy pobre, necesita aporte importante de materia orgánica para elevar el C.I.C.

En la tabla 8 se observa los resultados del análisis químico realizado al finalizar el ensayo que duro 60 días después de la siembra, se recolectaron las muestras de cada tratamiento para su respectivo análisis químico de pH, C.E., M.O., Fósforo y Potasio.

Tabla 8. Resultado del análisis químico del suelo de cada tratamiento al finalizar el ensayo.

Característica	Unidad	S _i	T1	T2	T3	T4	T5	T6
pH	(1:1)	6.4	7.3	7.3	7.2	7.4	7.2	7.2
C.E.	(1:1)dS/m	0.7	0.7	0.6	1.4	0.3	0.9	0.7
M.O.	%	0.2	0.5	0.8	1.9	0.5	1.0	0.4
Fósforo	Ppm	7	16	12	14	16	16	12
Potasio	Ppm	190	74	103	270	103	114	82

Fuente: Laboratorio de Análisis de suelos y foliares de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Trujillo.

En la tabla 8 se observa la comparación del suelo inicial (S_i) con los resultados de cada tratamientos del suelo final, según (Andrades & Martínez, 2014) los parámetros óptimos para el pH es de 6,6 - 7,5 clasificándose como neutro, en la comparación se muestra un incremento en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6 (testigo), obteniendo como resultado un pH neutro, siendo la condición óptima para el desarrollo de la mayoría de los cultivos y la mejor asimilación de los nutrientes.

El resultado de la comparación en la C.E. muestra al T4 como no salino clasificándose según (Andrades & Martínez, 2014) por debajo del valor $< 0,35$ dS/m, siendo el más favorable para las plantas, en los demás tratamientos se obtuvieron valores elevados en sales, dice (Valero, 1994) que cada cultivo es capaz de sobrevivir a rangos diferentes de conductividad, dependiendo del tipo de sales que tiene el suelo.

Para la comparación en la M.O. muestra al T3 con 1.9 % clasificándose como alto de acuerdo a los valores de 1,7 % - 2,2 %, establecidos por (Andrades & Martínez, 2014) quienes mencionan que el suelo tendría una mejor estructura, buena aireación y la capacidad de retención de agua, protegiéndose de la erosión. Los demás tratamientos están por debajo de los valores.

De acuerdo a la comparación en el fósforo muestra que los tratamientos T1, T3, T4, T5 sus valores están dentro de 13-18 ppm, su clasificación es normal según (Andrades & Martínez, 2014) los cuales mencionan que tendrían un buen desarrollo de sus raíces, favoreciendo su crecimiento y vigorosidad de la planta, también obteniendo semillas y frutos de calidad. Los demás tratamientos están por debajo de los esperados.

Según la comparación en el potasio muestra al T3 con 270 ppm clasificándose como alto, su valor está dentro de > 216 ppm según (Andrades & Martínez, 2014) los autores mencionan que tendría mayor resistencia a ciertas enfermedades. En los demás tratamientos no se obtuvieron resultados esperados por que están debajo de los valores normales.

4.3. Efecto fertilizante de la harina de cuernos y pezuñas (Hcp) de ganado bovino (*Bos taurus*) con gallinaza, compost, humus y NPK en la planta.

Para poder comparar el efecto fertilizante de la harina de cuernos y pezuñas con otros abonos distribuidos en los 6 tratamientos se realizó el análisis de varianza (ANOVA) con la prueba de comparación de Tukey al 0.05% de significancia.

Para realizar la prueba de comparación de hipótesis de cada uno de los parámetros evaluados se planteó la siguiente hipótesis estadística:

$$H_0 = \mu_{T1} = \mu_{T2} = \mu_{T3} = \mu_{T4} = \mu_{T5} = \mu_{T6} \text{ (todas las medias son iguales)}$$

$$H_a = \mu_i \neq \mu_j \text{ (} i \neq j \text{) (al menos dos de las medias son distintas)}$$

Si resulta que el P-valor (Sig.) es de 0.000 siendo menor que el nivel de significancia de 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna es decir que al menos dos de las medias son distintas entre sí.

4.3.1. Evaluación de la altura de planta de (*Zea mays* L.)

En la tabla 9 se observa el análisis de varianza de un factor ANOVA donde indica que el valor de significancia es 0,00 % siendo menor a 0.05%, por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; seguido de este resultado se procede a realizar la prueba de comparación de Tukey de estas diferencias.

Tabla 9. Analisis de varianza para el parámetro de altura de planta de maíz expresado en centímetros.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	5201,533	5	1040,307	13,949	,000
Dentro de grupos	4027,400	54	74,581		
Total	9228,933	59			

Fuente: Software SPSS Statistics 25

En la tabla 10 se muestra la prueba de comparación Tukey para los 5 tratamientos y un testigo, donde se observa que si existió diferencia significativa del tratamiento (T3) fertilización con gallinaza con los demás tratamientos obteniendo la máxima altura con 80,30cm seguido del T2 (fertilización mineral con úrea como fuente nitrogenada) con 68.40 cm; los tratamientos T1 (fertilización con harina de cuernos y pezuñas (Hcp) como fuente nitrogenada) , T5 (Fertilización con humus), T4 (fertilización con compost) son iguales al T6 (testigo).

Tabla 10. Prueba de comparación de Tukey al 0,05% de significancia para el parámetro de altura de planta de maíz expresado en centímetros.

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T4	10	52,60		
T6	10	56,10		
T5	10	57,00	57,00	
T1	10	62,80	62,80	
T2	10		68,40	
T3	10			80,30
Sig.		,105	,050	1,000

Fuente: Software SPSS Statistics 25

Discusión:

De acuerdo a los resultados obtenidos el T3 (Fertilización con gallinaza) en la altura de planta representó el mejor de los tratamientos con 80.30 cm, según (Herrera & Torrez, 2002) citado de (Guerrero, 1996) manifiesta que en la primera fase de vida, es cuando las plantas toman mejor y más rápidamente el nitrógeno siendo esencial para el crecimiento de la planta. Para (Jiménez, Marotta, Criado, & García., 2009) la gallinaza se trata de un producto que tiene un alto contenido en materia seca, nitrógeno y calcio.

Dice (Cubero & Vieira, 1999) que los abonos orgánicos son menos solubles, ponen los nutrientes a disposición de las plantas de manera más gradual, al aumentar la CIC del suelo pueden mantener más nutrientes absorbidos, reduciéndose por ende las pérdidas por su lixiviación. Son catalogados como mejoradores del suelo ya que tienden a mejorar su estructura, lo que adecua la infiltración del agua, facilita el crecimiento radical, posibilita una mejor aireación y contribuye al control de la erosión. Situación diferente es para (Herrera & Torrez, 2002) donde la mejor altura obtuvo la fertilización mineral (18-46-0), en tercer lugar la fertilización de gallinaza. (Cubero & Vieira, 1999) los fertilizantes químicos en general son solubles. Su solubilidad presenta la ventaja de que los nutrientes están más rápidamente disponibles para las plantas, es decir son más rápidos en la absorción a través de las raíces, por otro lado presentan la desventaja de que en condiciones de exceso de agua en el suelo gran cantidad de estos nutrientes puede ser

desaprovechado ya sea por su erosión o lixiviación, contaminando a la vez las aguas superficiales y subterráneas.

Para los demás tratamientos no se observaron diferencias significativas en la altura donde (Herrera & Torrez, 2002) citado de (Reyes ,1990) menciona que la altura de planta puede verse afectada por la acción conjunta de los cuatro factores fundamentales; luz, calor, humedad y nutrientes, en el cual (Herrera & Torrez, 2002) citado de (Somarriba ,1997) plantea que la altura de planta está influenciada por el carácter genético de la variedad, tipo suelo y el manejo agronómico del cultivo.

4.3.2. Evaluación de diámetro de tallo de (*Zea mays L.*)

En la tabla 11 se observa el análisis de varianza de un factor ANOVA donde indica que el valor de significancia es 0,00 % siendo menor a 0.05%, por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; seguido de este resultado se procede a realizar la prueba de comparación de Tukey de estas diferencias.

Tabla 11. Analisis de varianza para el parámetro de diámetro de tallo de la planta de maíz.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,119	5	,824	24,743	,000
Dentro de grupos	1,798	54	,033		
Total	5,917	59			

Fuente: Software SPSS Statistics 25

En la tabla 12 se muestra la prueba de comparación Tukey para los 5 tratamientos y un testigo, donde se observa que los más significativos fueron los tratamientos de T3 (Fertilización con gallinaza) con 2.010 cm y T2 (Fertilización mineral con úrea como fuente nitrogenada) obteniendo 1.800 cm siendo estadísticamente iguales y los demás tratamientos T1(Fertilización con harina de cuernos y pezuñas como fuente nitrogenada) con 1.510 , T5 (Fertilización con Humus) con 1.480 ,T4 (Fertilización con Compost) con 1.440 cm , son diferentes al T6 (testigo).

Tabla 12. Prueba de comparación de Tukey al 0,05% de significancia para el parámetro de diámetro de tallo de la planta de maíz expresado en centímetros.

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T6	10	1,200		
T4	10	1,440	1,440	
T5	10		1,480	
T1	10		1,510	
T2	10			1,800
T3	10			2,010
Sig.		,052	,955	,122

Fuente: Software SPSS Statistics 25

Discusión:

Según los resultados el mayor diámetro obtenido es del tratamiento con T3 (fertilización con gallinaza) seguido del T2 (fertilización mineral con úrea como fuente nitrogenada), para (Ruiz & Morrison, 2009) citado de (Arzola et al.,1981) afirma que las altas dosis de nitrógeno influyen positivamente en el diámetro de tallo; de acuerdo a nuestro trabajo el resultado obtenido en el análisis químico de la gallinaza es bajo con 1.20 % de nitrógeno, siendo suficiente para obtener el mejor diámetro. Dice (Herrera & Torrez, 2002) citado de (Zaharan y Garay ,1990) que el diámetro de tallo depende de la variedad y de las condiciones ambientales y nutricionales del suelo, la resistencia al acame depende en gran medida del diámetro de tallo. Opinión diferente tiene (Herrera & Torrez, 2002) citado de (Cuadra, 1988) menciona que el diámetro de tallo es una característica muy importante en el cultivo de maíz, la cual puede verse afectada por la densidad poblacional y nitrógeno disponible.

4.3.3. Evaluación de peso seco de (*Zea mays L.*)

En la tabla 13 se observa el análisis de varianza de un factor ANOVA donde indica que el valor de significancia es 0,00 % siendo menor a 0.05%, por lo tanto rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; seguido de este resultado se procede a realizar la prueba de comparación de Tukey de estas diferencias.

Tabla 13. Análisis de varianza para el parámetro de peso seco de la planta de maíz.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	7916,573	5	1583,315	34,803	,000
Dentro de grupos	2456,626	54	45,493		
Total	10373,199	59			

Fuente: Software SPSS Statistics 25

En la tabla 14 se muestra la prueba de comparación Tukey para los 5 tratamientos y el testigo, donde se observa que la planta con el tratamiento T3 (Fertilización con gallinaza) tiene un peso de 45.080 g siendo el de mayor valor, los tratamiento T2 (Fertilización mineral con úrea como fuente nitrogenada) y T1 (Fertilización con harina de cuernos y pezuñas como fuente nitrogenada) siguieron en el orden de peso con 31.800 g y 25.050 g respectivamente, siendo ambos estadísticamente iguales.

Los tratamientos que no mostraron diferencias estadísticas con el testigo fueron el T5 (fertilización con humus) con 15.710 g y T4 (fertilización con compost) con 13.600 g.

Tabla 14. Prueba de comparación de Tukey al 0,05% de significancia para el parámetro de peso seco de la planta de maíz expresado en centímetros.

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
T4	10	13,580		
T6	10	13,600		
T5	10	15,710		
T1	10		25,050	
T2	10		31,800	
T3	10			45,080
Sig.		,980	,238	1,000

Fuente: Software SPSS Statistics 25

Discusión:

En la evaluación de altura de planta, diámetro de tallo y peso seco los resultados muestran que el tratamiento T3 (fertilización con gallinaza) es el mejor, para (Pareja, 2005) la gallinaza seca posee una mayor concentración de nutrientes, así como de la

composición de N, P (P_2O_5), K (K_2O), siendo uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede aportar al suelo, afirmamos lo mencionado por el autor de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis químico de la gallinaza al iniciar y al análisis químico al suelo al finalizar el ensayo, donde se observa una mejora de materia orgánica, fósforo y potasio.

Los tratamientos T2 (Fertilización mineral con urea como fuente nitrogenada) y T1 (Fertilización con harina de cuernos y pezuñas como fuente nitrogenada) son estadísticamente iguales para el parámetro peso seco (producción de biomasa), a pesar que el tratamiento mineral con urea fue el segundo mejor, el uso continuado de urea según (Pozo, 1984) en suelos neutros y ácidos puede producir una disminución de pH, presentando un empobrecimiento del suelo y causando un aumento en la disponibilidad de aluminio y manganeso los que pueden tener efectos tóxicos en las plantas disminuyendo así su rendimiento. El T1 de fertilización mineral alterada como fuente orgánica no convencional (harina de cuernos y pezuñas) podría significar una propuesta alternativa para el reemplazo de la urea para una fertilización mineral propiamente dicha. Algunos estudios han mostrado que la aplicación de compuestos orgánicos al suelo incrementa la biomasa microbiana y la actividad enzimática extracelular (Campos & Sperberg, 2011) citado de (Paul y Beauchamp, 1993; Zaman et al., 1999).

La importancia del nitrógeno para la planta mostrará su eficiencia poco después de su aplicación donde desarrollarán un color verde oscuro y crecerán más vigorosamente. Un ejemplo de los abonos que suministran nitrógeno a las plantas son los siguientes: los desechos de mataderos, guano, purín, gallinaza, según (González & Pomares, 2008).

4.3.4. Evaluación cualitativa de las plantas

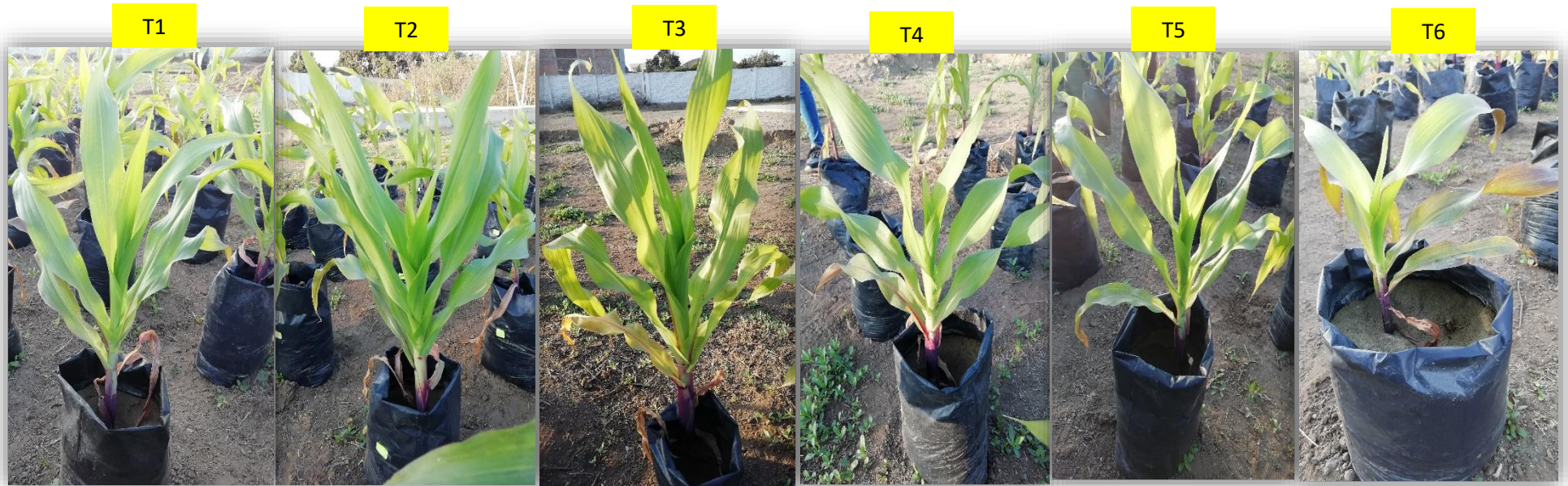


Figura 7. Planta de maíz por cada tratamiento

El resultado de la figura 7 se observa la diferencia de color en las plantas de maíz para cada tratamiento, el mejor de los tratamientos fue el T2 (fertilización mineral con úrea como fuente nitrogenada) seguido del T1 (fertilización con harina de cuernos y pezuñas como fuente nitrogenada) continuando el T4 (fertilización con compost), luego el T5 (fertilización con humus), después el T3 (fertilización con gallinaza) y por último el T6(testigo).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (*Bos taurus*) después de haber sido usada funciono como fertilizante para reemplazo de la úrea.

Para la elaboración de la harina de cuernos y pezuñas se utilizaron 7 kg de cuernos y pezuñas secos, obteniendo 5.412 kg de harina, es decir para 1 kg de cuernos y pezuñas se obtiene 0.773 kg de harina.

Según el resultado obtenido del análisis físico - químico del suelo, su clase textural es suelo arenoso, con un pH ácido de 6.4, siendo muy pobre en M.O con el 0.2 %, tiene muy bajo el fosforo disponible con 7 ppm y potasio disponible con 190 ppm estando el valor dentro de lo normal.

En la comparación del suelo inicial con los resultados del suelo de cada tratamiento hay mejora en materia orgánica, pH, fósforo y potasio se concluye que los abonos orgánicos aportan de manera significativa al suelo.

Los tratamientos T2 (fertilización mineral con úrea como fuente nitrogenada) y T1 (fertilización con harina de cuernos y pezuñas (Hcp) como fuente nitrogenada) estadísticamente mostraron ser iguales en el parámetro peso seco, demostrando que la urea puede ser remplazada por la harina de cuernos y pezuñas.

El (*Zea mays L.*) mostro mayor altura, diámetro y mejor peso seco del tratamiento T3 (fertilización con gallinaza).

5.2. Recomendaciones

Diseñar un equipo resistente a nivel industrial para la molienda de cuernos y pezuñas y facilitar la obtención de la harina, así también minimizar los olores derivados en su producción.

Realizar un análisis físico-químico y biológico completo de la harina de cuernos y pezuñas para futuros experimentos.

Se recomienda el uso de la harina de cuernos y pezuñas como abono no convencional y su reemplazo por la úrea.

Repetir el experimento probando nuevas dosis de harina de cuernos y pezuñas y la interacción con otros abonos como gallinaza, compost, humus para ver los resultados de mejora en el suelo y la planta.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto, J. C. (s.f.). GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS (PICNOMETRO). Obtenido de
<file:///C:/Users/user/Downloads/356242689-Manual-de-Ensayos-Suelos-1.pdf>
- Agencia Extremeña de la Energía. (s.f.). *Residuos Ganaderos*. Obtenido de
<https://www.agenex.net/images/stories/deptos/los-residuos-ganaderos.pdf>
- Agricultura, M. d. (2011). *Cadena Agroproductiva de Papa*. Peru. Obtenido de
<http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/papa/manejoyfertilidaddesuelos.pdf>
- Alcántara, W. D. (2016). *Manejo de la fertilización de Maíz en el Valle Santa Catalina*. Trujillo.
Obtenido de
repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2423/1/RE_ING.AGRN_WILSON.LEON_MANEJO.DE.LA.FERTILIZACION.DE.MAIZ_DATOS.PDF
- Alfaro, J. E. (2017). *El Suelo y los Abonos Orgánicos*. Costa Rica: Instituto Nacional de Investigacion y Transferencia en Agropecuaria. Obtenido de
http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/04/El_Suelo_y_los_Abonos_Organicos-min.pdf
- Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa*. Neiva. Obtenido de
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Andrades, M., & Martínez, E. (2014). *Fertilidad del suelo y parámetros que la definen 3° Edición*. Rioja: Universidad de la Rioja ,Servicio de publicaciones.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Editorial Episteme. Obtenido de
https://books.google.com.pe/books?id=W5n0BgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+la+investigacion+PARA+PROYECTO+DE+TESIS&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwieqt_WoKDgAhXlpFkKHxW1DIEQ6AEIjzAA#v=onepage&q=metodologia%20de%20la%20investigacion%20PARA%20PROYECTO
- Arteaga, S. B. (2011). *Analisis sobre la Utilizacion de Subproductos en la Central Ganadera de Medellin*. Caldas- Antioquia. Obtenido de
http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/362/1/Mercado_subproductos

_planta_sacrificio_bovinos.pdf?fbclid=IwAR3QWQmH6GhN0XIRNSNTZbfc5Fm9DVyoehs1VdlhTf6zt22NGhq3h831AvA

Artica, M. R. (2008). *Cultivo de maíz*. Lima: Empresa Editora Macro.

B. de la Roza-Delgado, A. M., & Gutiérrez, A. A. (2002). Determinación de Materia Seca en Pastos y Forrajes a partir de la Temperatura de Secado para Análisis. Obtenido de [file:///C:/Users/ALMACEN2/Downloads/1308-4642-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ALMACEN2/Downloads/1308-4642-1-PB%20(1).pdf)

Beltrán, V. H. (2015). *Evaluación de Dos Distancias de Siembra y Tres Niveles de Fertilización con N,P,K, en el Cultivo de Maíz (Zea mays L.)*. Riobamba - Ecuador.

Blaya, S. N., & García, G. N. (2003). *Química Agrícola* (2° ed.). Madrid : Mundi-Prensa.

C.L.Kass, D. (s.f.). *Fertilidad de Suelos*. (J. Nuñez, Ed.) Universidad Estatal a Distancia. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=sRua411JhvgC&printsec=frontcover&dq=fertilidad%20del%20suelo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiT5lj8yejfAhWvuFkKHeo7D8gQ6AEIPDAD&fbclid=IwAR2JvbgTo05teYxgUaJhszR0mjdaJsw2YDVbhY-LwDHB71WSBxw2MyEEY8k#v=onepage&q&f=false>

Camino, C. L. (2011). *Estudio de las Propiedades Físicas y Funcionales de un Hidrolizado Enzimático de Proteína de Chocho a Escala Piloto y su Aplicación como Fertilizante*. Quito. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3762/1/CD-3535.pdf>

Campos, J. H., & Sperberg, F. S. (2011). Uso de emiendas orgánicas como fuente de fertilización en cultivos. En *Técnicas de conservación de suelos, agua y vegetación en territorios degradados*. Obtenido de http://biblioteca.inia.cl/medios/raihuen/Descargas/cap_05_enmiendas_organicas.pdf

Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales 3° edición*. Buenos Aires. Obtenido de <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>

Cubero, D., & Vieira, M. J. (1999). Abonos orgánicos y fertilizantes químicos. *III Congreso Nacional de suelos*. Obtenido de http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_061.pdf

Decreto Legislativo N°1278. (23 de Diciembre de 2016). *Diario Oficial El Peruano*. Obtenido de Sistema Nacional de Información Ambiental: <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/60273>

- Decreto Legislativo N°1278. (21 de Diciembre de 2017). *Ley de Gestion Integral de Residuos Sólidos, Diario Oficial El Peruano*. Obtenido de Sistema Nacional de Informacion Ambiental: <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/60275>
- Diccionario de la Real Academia Española (23 ed.). (2017). Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=BakkB8M>
- Escalante, M. E., Elizade, I. L., & Estrada, M. I. (Octubre de 2006). Calculo de Fertilizantes para Elaborar Mezclas Fisicas. *Revista Alternativa, Volumen 3(10)*, 6. Obtenido de <https://es.slideshare.net/heybobbaneedle/calculo-de-fertilizantes>
- Espinoza, J. C. (2016). *Fraccionamiento de Nitrogeno en dos densidades de siembra de maiz amarillo duro (zea mays l.) en la localidad de la Molina*.
- Farías, E. N. (1994). *Física de suelos con enfoque agrícola*. México: Editorial Trillas .
- Forger, L. D. (2015). *Obtencion de harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (Bos Taurus) y evaluacion de aplicavi6n como abono orgánico*. Lima.
- Garcia, A. G. (2000). *El suelo, los abonos y la fertilizaci6n de los cultivos*. España: Ediciones Mundi - Prensa.
- Garcia, G. N. (2003). *Quimica Agricola* (segunda edici6n ed.).
- Gonzales, J., Aponte, M. d., Bejarano, K., Bustamante, E., Chomba, J., Fabian, T., & Silva, J. (2018). Efecto de las enmiendas orgánicas en el manejo, recuperaci6n y conservaci6n de los suelos arenosos. *SEARCHING - SCIENCE*. Obtenido de <http://revista.uct.edu.pe/index.php/SCIENCE/article/view/33/20>
- Gonzálvez, V., & Pomares, F. (2008). *Manual Técnico Fertilizaci6n y balance de nutrientes en sistemas agroecol6gicos*. Catarroja (Valencia): Sociedad Española de Agricultura Ecol6gica (SEAE).
- Guaminga, I. M. (2012). *Manejo de Procesamiento de la Gallinaza*. Riobamba - Ecuador.
- Herrera, B. J., & Torrez, O. A. (2002). *Evaluaci6n de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiercol vacuno y un fertilizante mineral) en el cultivo de maiz (Zea mays L.) Variedad NB-6*. Managua - Nicaragua. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/1853/1/tnf04c229.pdf>
- Huaca, R. A. (2013). *Efecos de la Aplicaci6n de Tres Niveles de Abonos Orgánicos en el Cultivo de Haba (Vicia faba L.) wn la Zona de Cuesaca, Provincia del Carchi*. El Angel- Ecuador.

- ICONTEC., I. C. (2004). *Norma Técnica Colombiana 5167, Productos para la industria agrícola. Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas de suelo*. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- INEI. (Julio de 2013). *Resultados Definitivos IV Censo Nacional Agropecuarios 2012*. Obtenido de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (2011). *Modulo V-Elaboración y usos de abonos orgánicos*. Quito: Global Business Imagen Corporativa. Obtenido de MODULO V -ELABORACIÓN Y USO DE ABONOS ORGÁNICOS: <https://books.google.com.pe/books?id=ZZUzAQAAAMAAJ&printsec=frontcover&dq=abonos+organicos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjWqaSNu5ffAhUt1VkKHxU7AScQ6AEIOjAE#v=onepage&q=abonos%20organicos&f=false>
- J. Moreno, R. Moral, Morales, J., J.A. Pascual, & M.P. Bernal. (2016). *De residuo a recurso - el camino hacia la sostenibilidad*. Madrid-España: Mundi -Prensa. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=FUhCDAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=compostaje&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwirgPDYpJffAhUH1kKHb0iC98Q6AEISjAG#v=onepage&q=compostaje&f=false>
- J. Plaster, E. (2004). *La ciencia del suelo y su manejo*. España: Thomson Publishing Inc.
- Jiménez, P. G., Marotta, J. J., Criado, S. R., & García., M. N. (2009). *Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España*. España: Ministerio de Ambiente y Medio Rural y Marino. Obtenido de [https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N\(BAJA\)_tcm30-57890.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/publicaciones/01_FERTILIZACI%C3%93N(BAJA)_tcm30-57890.pdf)
- Ley General del Ambiente N°28611. (Octubre de 2005). Ministerio del Ambiente. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>
- Lozano, B. S. (2014). *Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento de forraje de Leucaena leucocephala cultivar "cunningham, en la comunidad de Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista - Loreto"*. Iquitos ,Perú. Obtenido de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3369/Hugo_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Luna, I. E. (2008). *Efecto de la fertilización orgánica y química en los suelos degradados cultivados con maíz (Zea mays L.) En el estado Yaracuy, Venezuela*. Yaracuy, Venezuela. Obtenido de file:///C:/Users/lenovo/Downloads/TESIS64-100330.pdf
- Mazariegos, L. F. (2017). *Efecto de Abonos Orgánicos Sobre el Rendimiento del Cultivo de Camote, Malacatán, San Marcos*. Coatepeque.
- Merino, E. B. (2004). *Análisis de suelo y consejos de abonado*. Valladolid, España: Diputación Provincial de Valladolid.
- N.Sosa, J.M.Orcellet, & Gambaudo, S. (2016). Uso Agronomico de Residuos Orgánicos de Origen Animal. *IAH* 23, 18. Obtenido de [http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/C44F831ADA767B1C03258022004C5097/\\$FILE/14.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/C44F831ADA767B1C03258022004C5097/$FILE/14.pdf)
- Pareja, M. M. (2005). Manejo y procesamiento de la gallinaza. *Revista Las Sallistas de Investigación -Vol.2*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/695/69520108/>
- Paz, G. M. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: Grupo editorial Patria. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=6aCEBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=TIPOS+DE+INVESTIGACION+CUANTITATIVA++DE+ACUERDO+AL+FIN+QUE+SE+PERSIGUE+PDF&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwizsbHrjJDIAhUorIkKHcBrC-0Q6AEIQzAE#v=onepage&q&f=false>
- Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales . (Diciembre de 2015). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf
- Porras, A. C., & Gonzales, A. R. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. *Revista academia y virtualidad*. Obtenido de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/2004/1950>
- Pozo, M. F. (1984). La Urea, Fertilizantes Nitrogenado. (I. L. platina, Ed.) Obtenido de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/IPA/NR02557.pdf>
- Psicología y Mente. (s.f.). *Los 15 Tipos de Investigación (y características)*. Obtenido de https://psicologiymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion?fbclid=IwAR08twXHx19fKJFIPFYjGFqWdVZ3wRyvqIFbYE0jvEp99SqULjSQ67dX_c

- Quiroz, B. L. (2011). *Evaluación de la producción de chilote en el cultivo de Maiz(Zea mays L.)variedad HS-5G utilizando sustratos mejorados y determinación de los coeficientes "kC" Y "ky",bajo riego.Finca Las Mercedes ,Managua ,2009*. Managua,Nicaragua. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/2145/1/tnf01p397e.pdf>
- Ramirez, H. G., Granja, A. Z., Aguila, E. T., & Cantoral, M. T. (2014). Manual de produccion y uso de hongos entomopatogenos. En *Laboratorio de entomopatogenos SCB-SENASA*. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2017/09/Manual-de-Producci%C3%B3n-y-Uso-de-Hongos-Entomopat%C3%B3genos.pdf>
- Ramos Agüero, D., & Terry Alfonso, E. (2014). Generalidades de los Abonos Organicos:Importancia del Bocashi Como Alternativa Nutricional para Suelos y Plantas. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>
- Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal. (Diciembre de 2015). *CAPITULO I*. Obtenido de Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria: http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENESA/INFORMACION/NORMATIVA/4238/capitulo_i.pdf
- Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario. (14 de Noviembre de 2012). Diario Oficial El Peruano. Perú. Obtenido de <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/37945>
- Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario. (14 de Noviembre de 2012). *Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario*. Obtenido de <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/37945>
- Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abastos. (2012). *El Servicio Nacional de Sanidad Agraria*. Obtenido de http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/decretossupremos/2012/reglam_ds015-2012.pdf
- Reglamento Técnico para los Productos Orgánicos. (s.f.). *Comision Nacional de Productos Organicos-Conapo*. Obtenido de <http://www.cuperu.com/downloads/reglamento-tecnico-productos-organicos-conapo.pdf>

- Ruiz, B. M., & Morrinson, B. G. (2009). *Comportamiento de variables de crecimiento y rendimiento en maiz (Zea mays L.)Var. NB -6 bajo practicas de fertilizacion organica y convencional en la finca El plantel .2007 -2008*. Managua ,Nicaragua. Obtenido de <http://repositorio.una.edu.ni/2090/1/tnf01b647.pdf>
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (2018). *Senasa*. Obtenido de <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/industria/productos-y-subproductos/subproductos>
- Sis Internacional Research Tm. (s.f.). *Que es la Investigación Cuantitativa*. Obtenido de <https://www.sisinternational.com/investigacion-cuantitativa/>
- Taco, R. E. (2015). *Niveles de fertilización en dos variedades de maiz morado(Zea mays L.)en la localidad de Canaán - Ayacucho*. Lima,Perú. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/952/T007370.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tapia, G. Q., & Peña, V. O. (1992). *Planta de SacrificioLANTA de Ganado (Matadero Municipal)*. Colombia, Bogota: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de [file:///C:/Users/FERNANDEZ%20JACOBO/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/planta_sacrificio_ganado_%20matadero%20\(1\).PDF](file:///C:/Users/FERNANDEZ%20JACOBO/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/planta_sacrificio_ganado_%20matadero%20(1).PDF)
- Tapia, I. R. (2017). *Manual de procedimientos de los analisis de suelos y agua con fines de riego*. Lima: Instituto Nacional de Innovación Agraria -INIA.
- Valero, S. G. (1994). *Interpretación de análisis de suelos*. Madrid: Rivadeneyra S.A. -Getafe (Madrid).
- Yato, V. G. (2016). *Exploracion de Fuentes Orgánicas y Minerales no Convencionales como Alternativas para la fertilización de Cultivos*. Lima.

VII. ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia

PROBLEMA	HIPOTESIS	OPERACIONALIZACIÓN			METODOLOGÍA
		VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	
PROBLEMA GENERAL: ¿Cuál sería el efecto de la harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (<i>Bos Taurus</i>) al usarla como abono no convencional en el suelo y la planta de maíz(<i>Zea mays L.</i>) en el distrito de Moche? OBJETIVO GENERAL: Evaluar el uso de la harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>) como abono no convencional en el distrito de Moche. OBJETIVO ESPECÍFICOS: -Determinar la composición química de la harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>). -Comparar la variación de las propiedades físico – química del suelo, antes y después de la aplicación de la harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>), gallinaza, compost, humus y NPK. -Comparar el efecto fertilizante de la harina de cuernos y pezuñas de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>) con gallinaza, compost, humus y NPK en la planta.	☐ Hi: La harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>) tendrá efecto positivo al usarlo como abono no convencional en el distrito de Moche. ☐ H₀: La harina a base de cuernos y pezuñas de ganado bovino (<i>Bos taurus</i>) no tendrá efecto positivo al usarlo como abono no convencional en el distrito de Moche.	INDEPENDIENTE			1.Tipo de investigación: - Experimental-Cuantitativa. 2.Metodo de investigación -Obtención de la harina de cuernos y pezuñas. -Suelo -Otros abonos 3. Diseño de investigación: Para la evaluación del experimento se realizó un diseño completo al azar (DCA), el cual está constituido por 6 tratamientos y 10 repeticiones. 4.Población: Estará conformada por el total de 60 bolsas de 4 kg con suelo. -Muestra: Estará conformada por toda la población. 5.Técnicas de instrumentos de recojo de datos: -Instalación de tratamientos. -Condiciones climatológicas. -Porcentaje de germinación -Preparación de bolsas -Abonamiento de fuente nitrogenada -Riego -Evaluación de altura de planta, diámetro de tallo y peso seco de las plantas. -Evaluación cualitativa de las plantas. -Evaluación del suelo 6.Técnicas de análisis de datos: -Software SPSS Statistics 25
	JUSTIFICACION	DEPENDIENTE			
	Los subproductos deben ser considerados como manejo para la fertilización a largo plazo, conservando el medio ambiente y la fertilidad del suelo, solucionando así el destino final de los mismos	Abono no convencional	Composición química de la harina.	ppm % gr dS/m cmol(+)kg	
			Composición físico –químico del suelo	ppm % gr dS/m cmol(+)kg	
			Estudio fenológico del maíz	gr kg cm %	

Fuente: Elaboración propia

Anexo B. Cálculo aproximado de la necesidad del cultivo de (Zea mays L.) para N, P, K.

Nutrientes	Necesidad cultivo maíz	Techo productivo T/ha	Resultado	Factor de corrección	Resultado
N	24	10	240 kg/ha	—	240
P	11	10	110 kg/ha	1.4	154
K	20	10	200 kg/ha	0.7	140

Fuente: (Merino, 2004)

Anexo C. Cálculo para hallar la densidad aparente

G_s = Peso específico aparente

$K = 0.99894$ (Factor de corrección basado en el peso específico del agua a 24.6 °C).

$W_2 = 343.16$ g (Peso de picnómetro más agua a la temperatura del ensayo)

$W_0 = 65$ g (Peso del suelo seco)

$W_1 = 382.61$ g (Peso del picnómetro + agua + suelo).

$D = 0.99715$ (Densidad del agua en g/ml)

$$G_s = \frac{W_0 * K}{W_0 + W_2 - W_1}$$

$$G_s = \frac{65 * k}{65 + 343.16 - 387.61}$$

$$G_s = 2.54 * 0.99894$$

$$G_s = 2.537$$

$$G_s = \frac{\rho_{\text{sustrato}}}{\rho_{H_2O}}$$

$$\rho_{\text{sustrato}} = G_s * \rho_{H_2O}$$

$$\rho_{\text{sustrato}} = 2.537 * 0.99715$$

$$\rho_{\text{sustrato}} = 2.523 \text{ g/cm}^3$$

Anexo D. Cálculo del peso del suelo

$$\text{Volumen del suelo} = [\text{superficie (m}^2\text{)}][\text{Profundidad (m)}]$$

$$\text{Volumen del suelo} = (10\,000 \text{ m}^2)(0.20 \text{ m})$$

$$\text{Volumen total} = 2\,000 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso del suelo (ton)} = (\text{densidad aparente})(\text{volumen del suelo})$$

$$\text{peso del suelo (ton)} = (2.523 \text{ g/cm}^3)(2\,000 \text{ m}^3)$$

$$\text{peso del suelo} = 5\,046 \text{ ton}$$

$$\text{peso del suelo} = 5\,046\,000 \text{ kg}$$

Anexo E. Parámetros de pH, C.E., M.O., P, K. en el suelo.

Características	Clasificación	
pH	< 5.5	Muy ácido
	5.6 – 6.5	Ácido
	6.6 – 7.5	Neutro
	7.6 – 8.5	básico
	> 8.6	Alcalino
C.E.	< 0.35	No salino
	0.35 – 0.65	Ligeramente salino
	0.65 – 1.15	Salino
	> 1.15	Muy salino
M.O	<0.7	Muy bajo
	0.7 – 1.2	Bajo
	1.2 – 1.7	Normal
	1.7 – 2.2	Alto
	>2.2	Muy alto
Fósforo	Regadío	
	<12	Bajo
	13 -18	Normal
	>19	Alto
Potasio	Regadío	
	<135	Bajo
	136 – 215	Normal
	>216	Alto

Fuente: (Andrades & Martínez, 2014)

Anexo F. Resultados de la evaluación del parámetro de altura de planta de (*Zea mays* L.) expresado en centímetros.

REP	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	Hcp	Úrea	Gallinaza	Compost	Humus	Testigo
I	77	88	84	47	45	59
II	75	69	81	64	50	55
III	63	66	94	54	57	67
IV	62	76	85	47	70	37
V	60	53	76	49	65	59
VI	56	67	75	61	58	65
VII	62	63	83	47	68	57
VIII	53	61	74	50	53	65
IX	68	63	78	46	40	50
X	52	78	73	61	64	47

Anexo G. Resultados de la evaluación del parámetro de diámetro de tallo de planta de (Zea mays L.) expresado en centímetros.

REP	TRATAMIENTOS					
	T1	T2	T 3	T4	T5	T6
	Hcp	Úrea	Gallinaza	Compost	Humus	Testigo
I	1,6	1,7	1,9	1,5	1,3	1,1
II	1,5	1,8	1,9	1,6	1,5	0,9
III	1,5	2,1	2,2	1,5	1,8	1,2
IV	1,7	1,3	1,9	1,3	1,7	0,9
V	1,7	1,6	2,0	1,7	1,3	1,1
VI	1,6	2,0	1,9	1,3	1,5	1,3
VII	1,5	1,8	2,2	1,4	1,4	1,5
VIII	1,2	1,8	2,0	1,3	1,5	1,3
IX	1,3	2,2	2,1	1,5	1,3	1,5
X	1,5	1,7	2,0	1,3	1,5	1,2

Anexo H. Resultados de la evaluación del parámetro de peso seco de planta de (Zea mays L.) expresado en gramos.

REP	TRATAMIENTOS					
	T 1	T2	T3	T4	T5	T6
	Hcp	Úrea	Gallinaza	Compost	Humus	Testigo
I	32,7	45,2	39,9	13,8	11,2	12,6
II	32,6	30,5	34,9	16,4	11,8	10,1
III	21,1	39,8	65,2	14,2	21,3	16,2
IV	30,1	23,4	42,6	10,9	30,9	6,4
V	34,5	22,7	38,4	16,6	14,6	10,6
VI	18,3	33,1	34,4	15,0	13,5	18,8
VII	23,3	29,9	59,9	12,2	16,9	16,2
VIII	14,2	23,7	41,1	11,1	13,5	17,6
IX	21,0	39,0	49,2	12,9	9,0	17,2
X	22,7	30,7	45,2	12,7	14,4	10,3

Anexo I. Resultados de la media de altura de planta de (Zea mays L.)

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	10	62,80	8,470	2,678	56,74	68,86	52	77
T2	10	68,40	9,958	3,149	61,28	75,52	53	88
T3	10	80,30	6,464	2,044	75,68	84,92	73	94
T4	10	52,60	6,915	2,187	47,65	57,55	46	64
T5	10	57,00	10,011	3,166	49,84	64,16	40	70
T6	10	56,10	9,315	2,946	49,44	62,76	37	67
Total	60	62,87	12,507	1,615	59,64	66,10	37	94

Anexo J. Resultados de la media del diámetro de tallo de la planta (Zea mays L.)

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	10	1,510	,1595	,0504	1,396	1,624	1,2	1,7
T2	10	1,800	,2582	,0816	1,615	1,985	1,3	2,2
T3	10	2,010	,1197	,0379	1,924	2,096	1,9	2,2
T4	10	1,440	,1430	,0452	1,338	1,542	1,3	1,7
T5	10	1,480	,1687	,0533	1,359	1,601	1,3	1,8
T6	10	1,200	,2108	,0667	1,049	1,351	,9	1,5
Total	60	1,573	,3167	,0409	1,492	1,655	,9	2,2

Anexo K. Resultados de la media del peso seco de planta de (Zea mays L.)

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
T1	10	25,050	6,9459	2,1965	20,081	30,019	14,2	34,5
T2	10	31,800	7,6200	2,4097	26,349	37,251	22,7	45,2
T3	10	45,080	10,2879	3,2533	37,720	52,440	34,4	65,2
T4	10	13,580	1,9999	,6324	12,149	15,011	10,9	16,6
T5	10	15,710	6,2961	1,9910	11,206	20,214	9,0	30,9
T6	10	13,600	4,1433	1,3102	10,636	16,564	6,4	18,8
Total	60	24,137	13,2596	1,7118	20,711	27,562	6,4	65,2

Anexo L. Resultados de comparaciones múltiples de Tuckey para el parámetro de altura de planta de (Zea mays L.) expresado en centímetros.

(I) TRATAMIENTOS	(J) TRATAMIENTOS	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	-5,600	3,862	,697	-17,01	5,81
	T3	-17,500*	3,862	,000	-28,91	-6,09
	T4	10,200	3,862	,105	-1,21	21,61
	T5	5,800	3,862	,665	-5,61	17,21
	T6	6,700	3,862	,516	-4,71	18,11
T2	T1	5,600	3,862	,697	-5,81	17,01
	T3	-11,900*	3,862	,036	-23,31	-,49
	T4	15,800*	3,862	,002	4,39	27,21
	T5	11,400	3,862	,050	-,01	22,81
	T6	12,300*	3,862	,028	,89	23,71
T3	T1	17,500*	3,862	,000	6,09	28,91
	T2	11,900*	3,862	,036	,49	23,31
	T4	27,700*	3,862	,000	16,29	39,11
	T5	23,300*	3,862	,000	11,89	34,71
	T6	24,200*	3,862	,000	12,79	35,61
T4	T1	-10,200	3,862	,105	-21,61	1,21
	T2	-15,800*	3,862	,002	-27,21	-4,39
	T3	-27,700*	3,862	,000	-39,11	-16,29
	T5	-4,400	3,862	,863	-15,81	7,01
	T6	-3,500	3,862	,943	-14,91	7,91
T5	T1	-5,800	3,862	,665	-17,21	5,61
	T2	-11,400	3,862	,050	-22,81	,01
	T3	-23,300*	3,862	,000	-34,71	-11,89
	T4	4,400	3,862	,863	-7,01	15,81
	T6	,900	3,862	1,000	-10,51	12,31
T6	T1	-6,700	3,862	,516	-18,11	4,71
	T2	-12,300*	3,862	,028	-23,71	-,89
	T3	-24,200*	3,862	,000	-35,61	-12,79
	T4	3,500	3,862	,943	-7,91	14,91
	T5	-,900	3,862	1,000	-12,31	10,51
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.						

Anexo M. Resultados de comparaciones múltiples de Tuckey para el parámetro de diámetro de tallo de planta de (Zea mays L.) expresado en centímetros para cada tratamiento.

(I) TRATAMIENTO S	(J) TRATAMIENTO S	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	-,2900*	,0816	,010	-,531	-,049
	T3	-,5000*	,0816	,000	-,741	-,259
	T4	,0700	,0816	,955	-,171	,311
	T5	,0300	,0816	,999	-,211	,271
	T6	,3100*	,0816	,005	,069	,551
T2	T1	,2900*	,0816	,010	,049	,531
	T3	-,2100	,0816	,122	-,451	,031
	T4	,3600*	,0816	,001	,119	,601
	T5	,3200*	,0816	,003	,079	,561
	T6	,6000*	,0816	,000	,359	,841
T3	T1	,5000*	,0816	,000	,259	,741
	T2	,2100	,0816	,122	-,031	,451
	T4	,5700*	,0816	,000	,329	,811
	T5	,5300*	,0816	,000	,289	,771
	T6	,8100*	,0816	,000	,569	1,051
T4	T1	-,0700	,0816	,955	-,311	,171
	T2	-,3600*	,0816	,001	-,601	-,119
	T3	-,5700*	,0816	,000	-,811	-,329
	T5	-,0400	,0816	,996	-,281	,201
	T6	,2400	,0816	,052	-,001	,481
T5	T1	-,0300	,0816	,999	-,271	,211
	T2	-,3200*	,0816	,003	-,561	-,079
	T3	-,5300*	,0816	,000	-,771	-,289
	T4	,0400	,0816	,996	-,201	,281
	T6	,2800*	,0816	,014	,039	,521
T6	T1	-,3100*	,0816	,005	-,551	-,069
	T2	-,6000*	,0816	,000	-,841	-,359
	T3	-,8100*	,0816	,000	-1,051	-,569
	T4	-,2400	,0816	,052	-,481	,001
	T5	-,2800*	,0816	,014	-,521	-,039
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.						

Anexo N. Resultados de comparaciones múltiples de Tuckey para el parámetro de peso seco de la planta de (Zea mays L.) expresado en gramos para cada tratamiento.

(I) TRATAMIENTOS	(J) TRATAMIENTOS	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
T1	T2	-6,7500	3,0164	,238	-15,662	2,162
	T3	-20,0300*	3,0164	,000	-28,942	-11,118
	T4	11,4700*	3,0164	,005	2,558	20,382
	T5	9,3400*	3,0164	,035	,428	18,252
	T6	11,4500*	3,0164	,005	2,538	20,362
T2	T1	6,7500	3,0164	,238	-2,162	15,662
	T3	-13,2800*	3,0164	,001	-22,192	-4,368
	T4	18,2200*	3,0164	,000	9,308	27,132
	T5	16,0900*	3,0164	,000	7,178	25,002
	T6	18,2000*	3,0164	,000	9,288	27,112
T3	T1	20,0300*	3,0164	,000	11,118	28,942
	T2	13,2800*	3,0164	,001	4,368	22,192
	T4	31,5000*	3,0164	,000	22,588	40,412
	T5	29,3700*	3,0164	,000	20,458	38,282
	T6	31,4800*	3,0164	,000	22,568	40,392
T4	T1	-11,4700*	3,0164	,005	-20,382	-2,558
	T2	-18,2200*	3,0164	,000	-27,132	-9,308
	T3	-31,5000*	3,0164	,000	-40,412	-22,588
	T5	-2,1300	3,0164	,980	-11,042	6,782
	T6	-,0200	3,0164	1,000	-8,932	8,892
T5	T1	-9,3400*	3,0164	,035	-18,252	-,428
	T2	-16,0900*	3,0164	,000	-25,002	-7,178
	T3	-29,3700*	3,0164	,000	-38,282	-20,458
	T4	2,1300	3,0164	,980	-6,782	11,042
	T6	2,1100	3,0164	,981	-6,802	11,022
T6	T1	-11,4500*	3,0164	,005	-20,362	-2,538
	T2	-18,2000*	3,0164	,000	-27,112	-9,288
	T3	-31,4800*	3,0164	,000	-40,392	-22,568
	T4	,0200	3,0164	1,000	-8,892	8,932
	T5	-2,1100	3,0164	,981	-11,022	6,802

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Anexo O. Resultados del análisis físico-químico del suelo al inicio del ensayo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES



INFORME DE ENSAYO
1903001

Cliente Jhuly Ulloa Avila
Dirección Av. Gran Chimú
Procedencia La Libertad - Trujillo - Moche
Matriz Suelo

Fecha de Muestreo 06/03/2019
Fecha de Ingreso 06/03/2019
Fecha de Informe 20/03/2019

Lab	Id. Campo	pH (1:10)	C.E. (1:10) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
								Arena %	Arcilla %	Limo %			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺			
1903001.1	Moche	6.4	0.7	0.0	0.2	7	190	96	2	2	A.	7.00	4.18	1.94	0.37	0.51	0.00	7.00	7.00	100%

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;
 Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Ing. Julio Zavaleta Armas
 Jefe de Laboratorio

Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
 Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo P. Resultados del análisis químico de la gallinaza y la harina de cuernos y pezuñas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES



INFORME DE ENSAYO
1903001

Ciente Jhuly Ulloa Avila
Dirección Av. Gran Chimú
Procedencia muestra La Libertad - Trujillo - Moche
Matriz Materia Organica Solida

Fecha de Muestreo 06/03/2019
Fecha de Ingreso 06/03/2019
Fecha de Informe 20/03/2019

Id.		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	M.O. %	N %	P2O5 %	K2O %	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
Lab	Campo										
1903001.2	Estiercol de Gallina	8.1	19.4	23.21	1.20	4.03	5.90	11.76	1.73	32.91	0.35
1903001.3	Harina de Cuernos	7.1	9.8	75.13	14.80	0.04	0.16	0.30	0.03	29.80	0.07

Ing. Julio Zavaleta Armas
 Jefe de Laboratorio



Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
 Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo Q. Resultados del análisis químico de compost y humus.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES



INFORME DE ENSAYO
1903004

Ciente Eco-Organicos SAC
Dirección Calle Santa Rosa 772-B
Procedencia muestra La Libertad - Trujillo
Matriz Materia Organica Solida

Fecha de Muestreo 06/03/2019
Fecha de Ingreso 06/03/2019
Fecha de Informe 20/03/2019

Id.		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	M.O. %	N %	P2O5 %	K2O %	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
Lab	Campo										
1903004.1	Humus	7.5	2.9	46.94	0.65	0.26	0.53	1.68	0.56	59.49	0.16
1903004.2	Compost	5.2	4.7	65.19	0.48	0.14	0.66	0.99	0.41	59.21	0.24

e


Ing. Julio Zavaleta Amas
Jefe de Laboratorio

Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
 Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo R. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento de fertilización con harina de cuernos y pezuñas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES

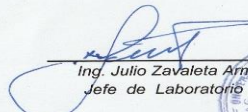


INFORME DE ENSAYO
1907006

Cliente Jhuly Ulloa Avila
Dirección Las delicias - Palmeras
Procedencia muestra La Libertad - Universidad Catolica de Trujillo
Matriz Suelo
Tratamiento 5

Fecha de Muestreo 04/07/2019
Fecha de Ingreso 11/07/2019
Fecha de Informe 25/07/2019

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad	Fecha de Analisis
pH (1:1)	Electrolítico	7.3	-	12/07/2019
Conductividad Eléctrica (1:1)	Electrolítico	0.7	dS/m	12/07/2019
Materia Orgánica	Calcinación	0.5	%	13/07/2019
Fósforo disponible	Olsen Modificado	16	ppm	25/07/2019
Potasio disponible	Acetato de Amonio (AA)	74	ppm	25/07/2019


 Ing. Julio Zavaleta Armas
 Jefe de Laboratorio



Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
 Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo S. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento de fertilización mineral



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES

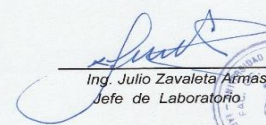


INFORME DE ENSAYO
1907006

Cliente Jhuly Ulloa Avila
Dirección Las delicias - Palmeras
Procedencia muestra La Libertad - Universidad Catolica de Trujillo
Matriz Suelo
Tratamiento 4

Fecha de Muestreo 04/07/2019
Fecha de Ingreso 11/07/2019
Fecha de Informe 25/07/2019

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
pH (1:1)	Electrolítico	7.3	-	12/07/2019
Conductividad Eléctrica (1:1)	Electrolítico	0.6	dS/m	12/07/2019
Materia Orgánica	Calcinación	0.8	%	13/07/2019
Fósforo disponible	Olsen Modificado	12	ppm	25/07/2019
Potasio disponible	Acetato de Amonio (AA)	103	ppm	25/07/2019


Ing. Julio Zavaleta Armas
Jefe de Laboratorio



Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo T. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento de fertilización con gallinaza.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES

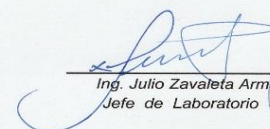


INFORME DE ENSAYO
1907006

Cliente Jhuly Ulloa Avila
Dirección Las delicias - Palmeras
Procedencia muestra La Libertad - Universidad Catolica de Trujillo
Matriz Suelo
Tratamiento 1

Fecha de Muestreo 04/07/2019
Fecha de Ingreso 11/07/2019
Fecha de Informe 25/07/2019

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
pH (1:1)	Electrolítico	7.2	-	12/07/2019
Conductividad Eléctrica (1:1)	Electrolítico	1.4	dS/m	12/07/2019
Materia Orgánica	Calcinación	1.9	%	13/07/2019
Fósforo disponible	Olsen Modificado	14	ppm	25/07/2019
Potasio disponible	Acetato de Amonio (AA)	270	ppm	25/07/2019


 Ing. Julio Zavaleta Armas
 Jefe de Laboratorio



Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
 Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo U. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento con fertilización de compost



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES

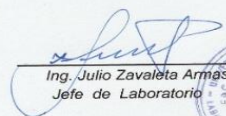


INFORME DE ENSAYO
1907006

Ciente Jhuly Ulloa Avila
Dirección Las delicias - Palmeras
Procedencia muestra La Libertad - Universidad Catolica de Trujillo
Matriz Suelo
Tratamiento 2

Fecha de Muestreo 04/07/2019
Fecha de Ingreso 11/07/2019
Fecha de Informe 25/07/2019

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
pH (1:1)	Electrolítico	7.4	-	12/07/2019
Conductividad Eléctrica (1:1)	Electrolítico	0.3	dS/m	12/07/2019
Materia Orgánica	Calcinación	0.5	%	13/07/2019
Fósforo disponible	Olsen Modificado	16	ppm	25/07/2019
Potasio disponible	Acetato de Amonio (AA)	103	ppm	25/07/2019


 Ing. Julio Zavaleta Armas
 Jefe de Laboratorio



Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
 Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo V. Resultados del análisis químico del suelo del tratamiento de fertilización con humus.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES



INFORME DE ENSAYO
1907006

Cliente Jhuly Ulloa Avila
Dirección Las delicias - Palmeras
Procedencia muestra La Libertad - Universidad Catolica de Trujillo
Matriz Suelo
Tratamiento 3

Fecha de Muestreo 04/07/2019
Fecha de Ingreso 11/07/2019
Fecha de Informe 25/07/2019

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad	Fecha de Analisis
pH (1:1)	Electrolítico	7.2	-	12/07/2019
Conductividad Eléctrica (1:1)	Electrolítico	0.9	dS/m	12/07/2019
Materia Orgánica	Calcinación	1.0	%	13/07/2019
Fósforo disponible	Olsen Modificado	16	ppm	25/07/2019
Potasio disponible	Acetato de Amonio (AA)	114	ppm	25/07/2019

Ing. Julio Zavaleta Armas
Jefe de Laboratorio



Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
 Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

Anexo W. Resultados del análisis químico del suelo del testigo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS AGUAS Y FOLIARES

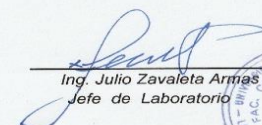


INFORME DE ENSAYO
1907006

Cliente Jhuly Ulloa Avila
Dirección Las delicias - Palmeras
Procedencia muestra La Libertad - Universidad Catolica de Trujillo
Matriz Suelo
Tratamiento 6

Fecha de Muestreo 04/07/2019
Fecha de Ingreso 11/07/2019
Fecha de Informe 25/07/2019

Análisis	Método de Referencia	Resultado	Unidad	Fecha de Analisis
pH (1:1)	Electrolítico	7.2	-	12/07/2019
Conductividad Eléctrica (1:1)	Electrolítico	0.7	dS/m	12/07/2019
Materia Orgánica	Calcinación	0.4	%	13/07/2019
Fósforo disponible	Olsen Modificado	12	ppm	25/07/2019
Potasio disponible	Acetato de Amonio (AA)	82	ppm	25/07/2019


 Ing. Julio Zavaleta Armas
 Jefe de Laboratorio



Av. Juan Pablo II s/n Ciudad Universitaria,
 Trujillo – Perú

E-mail: laboratoriosuelosunt@gmail.com

USO DE LA HARINA A BASE DE CUERNOS Y PEZUÑAS DE GANADO BOVINO (Bos taurus) COMO ABONO NO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MOCHE

por Carolyn Chris Ben Hur Armas Zavaleta Jhuly Sandy Ullo Avila

Fecha de entrega: 26-nov-2019 08:52a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1222117505

Nombre del archivo: TURNITIN.docx (11M)

Total de palabras: 13552

Total de caracteres: 70833

USO DE LA HARINA A BASE DE CUERNOS Y PEZUÑAS DE GANADO BOVINO (Bos taurus) COMO ABONO NO CONVENCIONAL EN EL DISTRITO DE MOCHE

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	20%	4%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.una.edu.ni Fuente de Internet	1%
7	recursosbiblio.url.edu.gt Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%

9	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
10	www.agenex.net Fuente de Internet	<1 %
11	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	dspace.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	revistas.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	<1 %
14	Parreira, M.C., L.A. Peñaherrera-Colina, P.L.C.A. Alves, and F.C.M. Pereira. "Interferencia de malezas en el cultivo de frijol en dos sistemas de labranzas", Planta Daninha, 2013. Publicación	<1 %
15	riul.unanleon.edu.ni:8080 Fuente de Internet	<1 %
16	proyectos.inei.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repository.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
18	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

19	repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	Brayan Alexis Parra-Orobio, Andrés Donoso-Bravo, Juan Camilo Ruiz-Sánchez, Karen Jimena Valencia-Molina et al. "Effect of inoculum on the anaerobic digestion of food waste accounting for the concentration of trace elements", Waste Management, 2018 Publicación	<1 %
21	cenida.una.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
22	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
23	epdf.tips Fuente de Internet	<1 %
24	senasa.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.upp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	idus.us.es Fuente de Internet	<1 %
28	www.terralatinoamericana.org.mx Fuente de Internet	<1 %

29	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	<1%
30	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1%
31	diposit.ub.edu Fuente de Internet	<1%
32	revistas.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
33	fr.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
34	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1%
35	José D. Jiménez-Calderón, Adela Martínez-Fernández, Mohammed Benaouda, Fernando Vicente. "A winter intercrop of faba bean and rapeseed for silage as a substitute for Italian ryegrass in rotation with maize", Archives of Agronomy and Soil Science, 2017 Publicación	<1%
36	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
37	rua.ua.es Fuente de Internet	<1%
38	sedici.unlp.edu.ar	

	Fuente de Internet	<1 %
39	www.redalyc.org Fuente de Internet	<1 %
40	tubdok.tub.tuHH.de Fuente de Internet	<1 %
41	181.112.224.103 Fuente de Internet	<1 %
42	www.proyectoHombreAster.org Fuente de Internet	<1 %
43	www.cropscience.org.au Fuente de Internet	<1 %
44	bioline.utsc.utoronto.ca Fuente de Internet	<1 %
45	www.irvg.org Fuente de Internet	<1 %
46	biblioteca.unirioja.es Fuente de Internet	<1 %
47	1pdf.net Fuente de Internet	<1 %
48	busquedas.elperuano.pe Fuente de Internet	<1 %
49	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	<1 %

50	revistas.inia.es Fuente de Internet	<1 %
51	ruc.udc.es Fuente de Internet	<1 %
52	www.alpa.org.ve Fuente de Internet	<1 %
53	Ana Paula Cardoso Tavares, Selma Petra Chaves Sá, Beatriz Guitton R. B. de Oliveira, Ana Inês Sousa. "Quality of life of elderly patients with leg ulcers", Escola Anna Nery, 2017 Publicación	<1 %
54	Advances in Citrus Nutrition, 2012. Publicación	<1 %
55	shodhganga.inflibnet.ac.in Fuente de Internet	<1 %
56	lookformedical.com Fuente de Internet	<1 %
57	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1 %
58	www.inia.cl Fuente de Internet	<1 %
59	estudios.cereseach.com Fuente de Internet	<1 %

60	www.smcsmx.org Fuente de Internet	<1 %
61	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
62	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
63	www.ptolomeo.unam.mx:8080 Fuente de Internet	<1 %
64	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	<1 %
65	inte.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
66	www.docstoc.com Fuente de Internet	<1 %
67	revistas.uned.es Fuente de Internet	<1 %
68	www.agr.umss.edu.bo Fuente de Internet	<1 %
69	galeon.com Fuente de Internet	<1 %
70	P. Fincheira, M. Martínez, R. Ortega, M. Parada. "EFFECT OF GRAPE POMACE ON SOIL ENZYMATIC ACTIVITIES AND NUTRIENTS AVAILABILITY IN VITIS VINIFERA	<1 %

'THOMPSON SEEDLESS' ORCHARD", Acta
Horticulturae, 2015

Publicación

71	rieoei.org Fuente de Internet	<1 %
72	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
73	www.qio.uji.es Fuente de Internet	<1 %
74	cipotato.org Fuente de Internet	<1 %
75	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
76	knowledgecenter.cimmyt.org Fuente de Internet	<1 %
77	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1 %
78	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
79	revistas.uptc.edu.co Fuente de Internet	<1 %
80	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1 %

www.archivosdemedicina.com

81	Fuente de Internet	<1 %
82	eprints.ucm.es Fuente de Internet	<1 %
83	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
84	www.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
85	www.aceiteyolivos.com Fuente de Internet	<1 %
86	boletin.imt.mx Fuente de Internet	<1 %
87	www.pcsierteelt.be Fuente de Internet	<1 %
88	analytics.scielo.org Fuente de Internet	<1 %
89	www.fertiberia.com Fuente de Internet	<1 %
90	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
91	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

CERTIFICADO DE PRACTICAS PRE PROFESIONALES

EL GERENTE REGIONAL DE AGRICULTURA DEL GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD, QUE SUSCRIBE;

CERTIFICA:

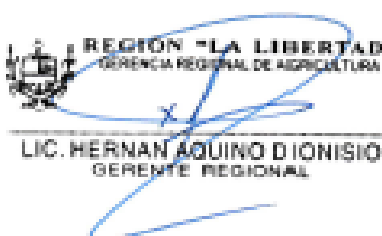
Que, la señorita **CAROLYN CHRIS BEN HUR ARMAS ZAVALETA**, identificada con DNI. 45150015, estudiante de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Católica de Trujillo - Benedicto XVI, ha realizado sus prácticas Pre - Profesionales en la Subgerencia de Competitividad Agraria de la Gerencia Regional de Agricultura La Libertad, durante el período comprendido del 03 de Octubre al 29 de Noviembre del 2017, acumulando en total de Ciento Noventa y Cuatro horas (194), de conformidad con el record de asistencia que forma parte del presente.

Que, de acuerdo al Informe de Prácticas suscrito por el Ing. David Alexander Martell Negreros de la Subgerencia de Competitividad Agraria, la referida estudiante ha realizado actividades estrictamente supervisadas inherentes a su carrera, demostrando iniciativa, responsabilidad e interés en los trabajos que se le encomendaron.

Se expide el presente a petición de la interesada, para los fines pertinentes.

Trujillo, 11 de Enero de 2019.



REGIÓN "LA LIBERTAD"
GERENCIA REGIONAL DE AGRICULTURA

LIC. HERNÁN AQUINO DIONISIO
GERENTE REGIONAL

C.C. Anónimo

CGM/Var.

"Justicia Social con Inversión"

Local Institucional: Prolongación Unión N° 2562 Teléfonos : 211465 – 214605 Anexos 13 y 14

Página Web: www.regionallibertad.gob.pe www.agroallibertad.gob.pe Facebook: www.facebook.com/gra.lalibertad

CONSTANCIA DE PRACTICAS PRE PROFESIONALES

Por medio de la presente dejamos constancia que la estudiante **ULLOA AVILA JHULY SANDY**, identificado con DNI N° **70262876** de la **UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI**, ha realizado sus prácticas de **INGENIERIA AMBIENTAL**, realizando las funciones de ordenamiento de las maquinas en un plano y la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos desde el 24 de agosto del 2017 hasta 9 de diciembre del 2017 acumulando 300 horas de prácticas.

El estudiante **ULLOA AVILA JHULY SANDY**, realizo sus prácticas a completa satisfacción y mostro en todo momento eficiencia, puntualidad, responsabilidad y buena formación académica.

Se otorga la presente constancia para los fines que el interesado considere conveniente.

Trujillo 14 de Diciembre del 2017



Producción Industrial del Cero S.A.C.
Martha L. Bocanegra Marreros

GERENTE GENERAL

Martha Lucía Bocanegra Marreros
Gerente General