



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“DOSIS DE PORCINAZA EN EL RENDIMIENTO DE
FORRAJE EN *Panicum máximum* cv. MOMBAZA EN
ZUNGAROCOCHA, PERÚ – 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
MARI CARMEN BARDALES DÁVILA**

**ASESOR
Ing. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS, M.Sc**

IQUITOS, PERÚ

2020



FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 005-CGYT-FA-UNAP-2020

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 07 días del mes de febrero del 2020, a horas 11:00 a.m., se dio inicio a la sustentación pública del Trabajo de investigación titulado: "DOSIS DE PORCINAZA EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE EN *Panicum máximum* cv. MOMBAZA EN ZUNGAROCOCHA, PERU - 2019", aprobado con Resolución Decanal N° 044-CGYT-FA-UNAP-2019, presentado por la Egresada MARI CARMEN BARDALES DAVILA, para optar el Título Profesional DE INGENIERO (A) AGRÓNOMO que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 001-CGYT-FA-UNAP-2020, está integrado por:

- ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
- ING. JOSE FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, Dr.
- ING. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: A SATISFACCION

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación pública y el trabajo de investigación han sido: APROBADA con la calificación MUY BUENA

Estando la Egresada APTA para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO

Siendo las 12:30 pm se dio por terminado el acto FELICITANDO A LA SUSTENTADA.

ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Presidente (a)

ING. JOSE FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, Dr.
Miembro

ING. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.
Miembro

ING. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA 7 DE FEBRERO
DEL 2020; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA, PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA AGRÓNOMO


Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
PRESIDENTE (a)


Ing. JOSE FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, Dr.
MIEMBRO


Ing. RANULFO EGUNDO MELENDEZ CELIZ, M.Sc
MIEMBRO


Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc
ASESOR


Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc
DECANO



DEDICATORIA

A Dios por guiarme y ser el autor principal de haber permitido que llegara hasta este punto y por darme salud y sabiduría para lograr este objetivo.

Dedico a mi esposo Reiser Enrique Rengifo Valqui, por su apoyo y animo que brinda día a día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

a mi adorado hijo Reiser André Rengifo Bardales, que es mi mayor motivación para seguir creciendo profesionalmente y poder llegar hacer un ejemplo para él.

A mi padre Roberto Bardales y a mi madre Sandra Dávila que sin ellos no hubiera logrado mis metas.

AGRADECIMIENTO

- A mis padres y hermanas CLAUDIA MALÚ y NERY TEREZA, por su apoyo, confianza y amor incondicional.
- El rotundo Agradecimiento al **Ing. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS**, Docente Auxiliar de Nuestra Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**, por su Valioso y Fundamental Aporte en la orientación y ejecución del Presente trabajo de Investigación.
- A la Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, y a los **DOCENTES** de la misma, que me brindaron la Oportunidad para Realizarme como Profesional y así ser un Profesional de éxito.
- A mis **Amigos**, por la comprensión y el Respaldo que siempre mostraron durante nuestra **ÉPOCA UNIVERSITARIA**.

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA	i
ACTA	ii
JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Bases teóricas	3
1.3 Definición de términos básicos	5
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	7
2.1 Formulación de la hipótesis	7
2.2 Variables y su operacionalización	7
CAPITULO III: METODOLOGÍA	8
3.1 Tipo y diseño	8
3.2 Diseño muestral	9
3.3 Procedimientos de recolección de datos	10
3.4 Procesamiento y análisis de los datos	13
3.5 Aspectos éticos	14

CAPITULO IV: RESULTADOS	15
4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	15
4.1.1 Altura de la planta (m)	15
4.1.2 Materia verde (kg/m ²)	17
4.1.3 Materia seca (kg/m ²)	19
4.1.4 Porcentaje de cobertura (%)	21
4.1.5 Rendimiento Kg/parcela	23
4.1.6 Rendimiento Kg/hectárea	25
CAPITULO V: DISCUSIONES	28
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	29
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	30
CAPITULO VIII: FUENTE DE INFORMACIÓN	31
ANEXOS	33
ANEXO Nº I: DATOS METEOROLÓGICOS 2019	34
ANEXO Nº II: DATOS DE CAMPO	35
ANEXO Nº III: PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO	37
ANEXO Nº IV: ESTADÍSTICOS DE RESUMEN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO	38
ANEXO Nº V: ANALISIS DE SUELO – CARACTERIZACIÓN	40
ANEXO Nº VI: ANALISIS DE SUELO – FERTILIZANTES	41
ANEXO Nº VII: DISEÑO DEL ÁREA EXPERIMENTAL	42
ANEXO Nº VIII: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL	43
ANEXO Nº IX: FOTOS DEL EXPERIMENTO	44

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Operacionalización de la variable de investigación	7
Cuadro N° 02: Tratamientos en estudio	8
Cuadro N° 03: Análisis de varianza	8
Cuadro N° 04: Análisis de varianza de la altura de planta (m)	15
Cuadro N° 05: Prueba de Tukey de altura de Planta (m)	16
Cuadro N° 06: Análisis de varianza de materia verde (kg/m ²)	17
Cuadro N° 07: Prueba de Tukey de materia verde (kg/m ²)	17
Cuadro N° 08: Análisis de varianza de materia seca (kg/m ²)	19
Cuadro N° 09: Prueba de Tukey de materia seca (Kg/m ²)	20
Cuadro N° 10: Análisis de varianza del % de cobertura	21
Cuadro N° 11: Prueba de Tukey del % de cobertura (%)	21
Cuadro N° 12: Análisis de varianza rendimiento de materia verde Kg/parcela	23
Cuadro N° 13: Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde Kg/parcela	24
Cuadro N° 14: Análisis de varianza del rendimiento de materia verde Kg/hectárea	25
Cuadro N° 15: Prueba de Tukey del rendimiento materia verde (kg/ha)	26
Cuadro N° 16: Altura de Planta (m)	35
Cuadro N° 17: Materia verde de planta entera (kg/m ²)	35
Cuadro N° 18: Materia seca de planta entera (kg/m ²)	35
Cuadro N° 19: Porcentaje de cobertura (%)	35
Cuadro N° 20: Rendimiento por parcela (kg)	35
Cuadro N° 21: Rendimiento por hectárea (Kg)	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Efecto de la dosis de Porcinaza en altura de planta (m)	16
Gráfico N° 02: Efecto de la dosis de Porcinaza en materia verde (Kg/m ²)	18
Gráfico N° 03: Efecto de la dosis de porcinaza en materia seca (Kg/m ²)	20
Gráfico N° 04: Efecto de la dosis de porcinaza en % de cobertura	22
Gráfico N° 05: Efecto de la dosis de porcinaza en el Rendimiento De materia verde por parcela (Kg)	24
Gráfico N° 06: Efecto de la dosis de porcinaza en el Rendimiento de Matéria verde por hectárea (kg)	26

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, titulado DOSIS DE PORCINAZA EN EL RENDIMIENTO DE FORRAJE EN *Panicum máximum* cv. MOMBAZA EN ZUNGAROCOCHA, PERU - 2019. Las evaluaciones fueron realizadas a los 60 días después de la siembra con semilla vegetativa (estacas), en parcelas de 3 m x 1.2 m (3.6 m²) y un área experimental de 170 m². Con un Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T0 (0 toneladas de porcinaza/ha), T1 (10 toneladas de porcinaza/ha), T2 (20 toneladas de porcinaza/ha), T3 (30 toneladas de porcinaza/ha) y T4 (40 toneladas de porcinaza/ha), obteniendo los siguientes resultados: Con la dosis de 20 toneladas de Porcinaza/ha (T4) se logró se logró incrementar la altura de planta, materia verde, materia seca, y los rendimientos de materia verde por parcela y por hectárea (Kg). En este sentido, se demostró que las dosis de Porcinaza influyeron favorablemente en las características agronómicas de forraje *Panicum máximum* cv. MOMBAZA, de igual manera el porcentaje (%) de cobertura también se vio favorecido con la mayor dosis de Porcinaza (20 toneladas/ha). de acuerdo con lo encontrado en este trabajo, la aplicación de dosis de Porcinaza se presenta como una alternativa para mejorar las características agronómicas e incrementar el rendimiento de forraje para la suplementación de la dieta alimenticia de animales monogástricos y rumiantes. Se debe considera que esta especie forrajera es de fácil adaptación a los sistemas agropecuarios por su fácil propagación y manejo en el cultivo.

Palabra clave: Estiércol, forraje, materia verde, gramínea y porcinaza

ABSTRACT

The research work was carried out at the National University of the Peruvian Amazon, entitled PORCINAZA DOSE IN FORAGE PERFORMANCE IN Panicum Máximum cv. MOMBAZA IN ZUNGAROCOCHA, PERU - 2019. The evaluations were made 60 days after sowing with vegetative seed (stakes), in plots of 3 m x 1.2 m (3.6 m²) and an experimental area of 170 m². With a Randomized Complete Block Design (DBCA), with five treatments and four repetitions, the treatments under study were: T0 (0 tons of pigs / ha), T1 (10 tons of pigs / ha), T2 (20 tons of porcinaza / ha), T3 (30 tons of porcinaza / ha) and T4 (40 tons of porcinaza / ha), obtaining the following results: With the dose of 20 tons of Porcinaza / ha (T4) it was possible to increase the height of plant, green matter, dry matter, and the yields of green matter per plot and per hectare (Kg). In this sense, it was shown that the doses of Porcinaza favorably influenced the agronomic characteristics of Panicum maximum cv. MOMBAZA, in the same way the percentage (%) of coverage was also favored with the highest dose of Porcinaza (20 tons / ha). According to what was found in this work, the application of Porcinaza doses is presented as an alternative to improve agronomic characteristics and increase forage yield for the supplementation of the dietary diet of monogastric and ruminant animals. It is considered that this forage species is easily adapted to agricultural systems because of its easy propagation and management in the crop.

Keyword: Manure, fodder, green matter, grass and swine

INTRODUCCIÓN

Para mejorar la ganadería en las zonas tropicales, se debe realizar en el marco de un sistema agrosilvopastoril la explotación, donde la alimentación depende del consumo del pasto y forrajes por parte del animal y la intervención del hombre.

Las excretas animales son benéficas para los suelos debido a que los organismos del suelo descomponen la materia orgánica que, a su turno, puede aumentar la capa arable, la aireación y la fertilidad, incrementar la capacidad de retención de agua y potencialmente reducir la erosión por viento y agua. Las excretas producidas en la actividad pecuaria pueden servir para sostener la producción de pastos y forrajes en la finca, minimizando hasta incluso eliminando los fertilizantes inorgánicos.

“La utilización de efluentes ganaderos como fertilizante es, seguramente, la solución más usada, al requerir inversiones de bajo costo y proporcionar los mayores beneficios económicos, considerando los precios crecientes de los fertilizantes minerales” **Báscones MS (1)**.

El potencial de producción ganadera de poligástricos en la zona, está influenciada por los factores agroclimáticos de la zona, los pastos o forrajes juegan un aspecto importante en la alimentación y nutrición de los animales poligástricos.

El alimento más barato que se puede tener son los pastos para la alimentación de los poligástricos y el más fácil de producir en grandes cantidades en la zona, siempre y cuando contemos con abono como la porcinoza ya que es un fertilizante que podemos disponer en cantidad y calidad, siendo el más económico.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Según **Cadavid (2)**, menciona que “la aplicación de 218 m³/ha/año de porquinaza diluida incrementó a 49.64 t/ha la producción de forraje verde del kikuyo (8.44 t/ha de forraje seco) y mejoró el contenido de materia orgánica a 11%, el contenido de P, 17.4 ppm, y la capacidad de intercambio catiónico a 6.1 mE/100 g.”

Según **Moreno (3)**, en el trabajo de investigación de calidad de abono a base de estiércol de porcino, obtuvo “el rendimiento forrajero se encontró diferencias significativas en días de floración masculina y femenina, pero no significativo para altura de planta y mazorca, peso de mazorca, peso fresco por plata y hectárea. El mayor rendimiento por hectárea fue de 73.9 t por parte del T4, seguido 73.1 t para el T2”.

Según **Vela (4)**, que aplicó el estiércol de porcino con aserrín llamada cama blanda en diferentes dosis para la producción de forraje la que concluye “que la respuesta al aumento de cama blanda se incrementa los rendimientos de las características agronómicas evaluadas. Que la cama blanda con 40 toneladas/ha, es una alternativa de abono para la producción de forraje del pasto King grass Var. Verde (*Pennisetum merkeron*), materia verde y materia seca con promedio general de 8.67 kg/m² y 2.63 kg/m², a la 10ma.”

1.2. Bases teóricas

Panicum maximum

“El pasto Tanzania (*Panicum maximum*) es una gramínea perenne de crecimiento estolonífero, se adapta en sitios de altura de 0 a 1800 m y precipitaciones de 600 mm en adelante, pertenece al género de las brachiaria las mismas que abrieron nuevas expectativas para la ganadería tropical, por su amplio rango de adaptación, mayor cantidad de forraje y superior calidad nutricional” **Vea R (5)**

“Es una planta perenne que forma macollas con rizomas poco rastreros, su altura varía de 60 a 200 centímetros, y sus limbos foliares llegan hasta 35mm de ancho. Forma una panícula de 12 a 40 cm de altura con espiguillas abiertas de 3 a 3.5 mm de longitud” **SKERMAN P et al. (6).**

Este cultivar fue recolectado en África e introducido al Brasil por EMBRAPA en 1990. Crece en forma de macollas, con una altura de 1.30 a 1.60 m y hojas de hasta 2.3 m de largo. Se desarrolla bien en suelos de fertilidad alta, siendo indispensable el Fósforo y el Nitrógeno al momento del establecimiento. Puede ser utilizado para pastoreo o ensilaje pues tiene una digestibilidad y palatabilidad excelente. Necesita una precipitación anual de más de 800 mm, su tolerancia a sequías es buena **EMBRAPA B. (7).**

“Se ha reportado que la excreción fecal en cerdos puede ser de hasta 1.35 kg de material fresco por cada kg de materia seca ingerida, con un promedio de 25 % de contenido de materia seca y alrededor de 70 % de materia orgánica” **Martínez et al. (8).**

“La acumulación de las excretas, en caso de no contar con procedimientos adecuados, contamina los mantos acuíferos, ríos y lagos. Aunque se han desarrollado sistemas de eliminación y tratamiento de excretas, su alto costo ha limitado su adopción por las empresas porcinas” **Ninabanda A. (9)**

“Las explotaciones porcinas futuras estarán condicionadas por varios aspectos claves que determinarán su viabilidad y continuidad: La bioseguridad, las condiciones medioambientales y el bienestar de los animales” **Ninabanda A. (9).**

“Las excretas porcinas, vistas por muchos como un contaminante ambiental de importancia, pueden generar recursos muy valiosos mediante su procesamiento, de forma tal que, al reciclarse parte de la energía y de sus nutrientes, contribuyen a convertirse en sostenible la producción porcina en el trópico con la integración de otras especies animales” **Ninabanda A. (9).**

“Es necesario la utilización de algunas alternativas y un buen manejo de las excretas porcinas, la misma que ayudara a controlar y aislar los malos olores, contaminación ambiental, presencia de moscas que es uno de los problemas en muchas de las explotaciones porcinas, a más de favorecer la obtención de recursos económicos extras por la venta del abono orgánico” **López G (10).**

Gutiérrez (11). “menciona que el estiércol de cerdo es una mezcla de material fecal y alimento rechazado, contiene además orina, material piloso y de descamación dependiendo del contenido y de la digestibilidad del alimento proporcionado”

1.3. Definición de términos básicos

Abonos: es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio

Análisis de Varianza: es un método para comparar dos o más medias, que es necesario porque cuando se quiere comparar más de dos medias es incorrecto utilizar repetidamente el contraste basado en la t de Student

Composta: La composta, teóricamente es mejor que el abono, y efectivamente, una composta bien realizada, tendrá una gran cantidad de nutrientes, mayor proporción de nutrientes por kilogramo de peso, ya que los microorganismos que intervienen en el proceso de composteo, consumen una gran cantidad de azúcares, aminoácidos y lípidos, de los cuales se alimentan, dejando finalmente los minerales que la planta necesita cuando la composta se ha humificado.

Coefficiente de Variación: es una medida de dispersión que permite el análisis de las desviaciones de los datos con respecto a la media y al mismo tiempo las dispersiones que tienen los datos dispersos entre sí.

Diseño Experimental: es una técnica estadística. Esta consiste en manipular intencionalmente la variable independiente de un modelo para observar y medir sus efectos en la variable dependiente.

Estiércol: El estiércol debe ser el ingrediente básico de un programa de alimentación de un huerto orgánico, preferiblemente, todo productor

debería tener animales que complementen su actividad agrícola, pero de no ser así, el abono se puede conseguir con cierta facilidad. En comparación con compostas, es más barato y generalmente contiene mayor cantidad de nitrógeno.

Follaje: es un término que toman los botánicos para designar al conjunto de las ramas y de los tallos cargados de hojas abiertas, de flores y de frutos. Pero también se toman regularmente por la simple disposición de las hojas en el tallo o en las ramas.

Forraje: Se denomina así a las hierbas, pastos verdes o secos y, por extensión, diversas plantas u órganos **vegetales** que se emplean para alimentar los animales domésticos, especialmente, el ganado

Materia Seca: La materia seca o extracto seco es la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio

Pasto hace referencia a los cereales, el pasto seco y la hierba que se emplea para alimentar al ganado. El forraje, por lo tanto, se compone de las plantas cultivadas para dar de comer a los animales. Sus características dependen del tipo de suelo, el clima y la producción ganadera a la cual se destina.

Prueba de Tukey: es un método que tiene como fin comparar las medias individuales provenientes de un análisis de varianza de varias muestras sometidas a tratamientos distintos.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Hipótesis general

Las dosis de porcinaza influyen en el rendimiento de forraje de Panicum máximum cv. Mombaza en Zungarococha

Hipótesis específicas

Al menos una de las dosis de porcinaza, influye en materia verde, materia seca y rendimiento por hectárea de forraje.

2.2. Variables y su operacionalización

Cuadro N° 01. Operacionalización de las variables de investigación

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medios de Verificación
X.- Las dosis de porcinaza en el rendimiento de forraje	Abonamiento de una poacea para la producción de forraje	Cualitativa	0t/ha 5t/ha 10t/ha 15t/ha 20t/ha	Nominal	Nulo Bajo Medio Alto Muy alto	Menor a 0t/ha 0 – 5 t/ha 5 – 10 t/ha 10 – 15 t/ha 15 – 20 t/ha	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Y.- rendimiento	Producción de forraje por área de superficie bajo condiciones agroclimáticas de la zona	Cuantitativas	-materia verde -materia seca -rendimiento/parcela -rendimiento/hectárea	Razón Razón Razón Razón	Continua Continua Continua Continua	kg kg kg tm	Formato de registro de toma de datos de evaluación

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo experimental transversal.

3.1.2. Diseño de la investigación

Es experimental cuantitativo transversal. Para cumplir los objetivos planteado se utilizará un el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones

Cuadro N° 02. Tratamientos en estudio

Fuente	Tratamiento	Dosis
Dosis de Porcinaza	T0	0 toneladas de porcinaza/ha
	T1	5 toneladas de porcinaza/ha
	T2	10 toneladas de porcinaza/ha
	T3	15 toneladas de porcinaza/ha
	T4	20 toneladas de porcinaza/ha

Cuadro N° 03. Análisis de Varianza

Fuente Variación	G L	
Bloques	$r - 1$	$= 4 - 1 = 3$
tratamiento	$t - 1$	$= 5 - 1 = 4$
Error	$(r-1) (t .1)$	$= 3 \times 4 = 12$
TOTAL	$r.FD - 1$	$= 16 - 1 = 19$

3.2. Diseño muestral

Se utilizó un diseño adecuado para las evaluaciones que permitió maximizar la cantidad de información en el presente trabajo de investigación.

3.2.1. Población

La población del trabajo de investigación es finita, fue de 20 unidades experimentales de 3m x 1.2 m, con 18 plantas por unidad experimental con un distanciamiento de 0.5 m x 0.5 m, lo cual hace 360 plantas en todo el experimento, para procesar la información se utilizó el paquete estadístico de InfoStat.

3.2.2. Muestra

Se tomó 4 muestras por cada unidad experimental, es decir por las 20 unidades se tuvo 80 plantas muestreadas en los cinco tratamientos.

3.2.3. Muestreo

3.2.3.1. Criterios de selección

Las plantas que sirvieron para el muestreo, fueron las que estaban en el medio de la unidad experimental, para evitar efectos de borde

3.2.3.2. Inclusión

Las 360 plantas de la población estuvieron incluidas en el trabajo de investigación.

3.2.3.3. Exclusión

Para la evaluación de las plantas de muestreo se excluyeron las plantas que estaban en los extremos, ya que ellos tienen mayor ventaja, por tener menos competencia en espacio y solo se evaluó 80 plantas en cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

3.3. Procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos es el registro

En Campo

La evaluación se realizó a los 60 días de comenzado el trabajo de investigación, con promedio de 16 plantas a evaluadas por cada tratamiento.

3.3.2. Características del campo experimental

a. De las parcelas

- i. Cantidad. : 20
- ii. Largo. : 3.0 m
- iii. Ancho. : 1.2 m
- iv. Separación. : 0.5 m
- v. Área. : 3.6 m²

b. De los Bloques

- i. Cantidad. : 4

- ii. Largo. : 17 m
- iii. Ancho. : 1.2 m
- iv. Separación. : 1 m
- v. Área. : 21.4 m²

c. Del campo Experimental

- i. Largo. : 17 m
- ii. Ancho. : 10 m
- iii. Área. : 170 m²

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

a. Trazado del campo experimental

Consistió que la demarcación del campo experimental de acuerdo a la distribución experimental planteada en la aleatorización de los tratamientos; delimitando el área del experimento y dividiéndole en los bloques y parcelas.

b. muestreo del suelo

Se procedió a realizar un muestreo del área del campo experimental a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtuvo 20 sub muestra y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo. El cual, fue enviado al laboratorio del suelo para ser analizado y luego efectuar la interpretación correspondiente.

c. siembra

La siembra de las semillas vegetativas (matas) de forraje de *Panicum máximum* cv. Mombaza que fue de 10 centímetros de diámetro.

d. Aplicación de abono de porcino (Porcinaza)

Se aplicó para el tratamiento T1 la cantidad de 1.8 kilos para el T2 de 3.6 kilos, T3 de 5.6 kilos y T4 de 7.2 kilos de Porcinaza y para el tratamiento T0 es el testigo no se aplicó nada.

e. Control de malezas:

Esta labor se efectuó en forma manual a la cuarta semana después de la siembra. Y esto dependerá de la incidencia de Malezas.

3.3.4. Instrumento y Evaluación

a. Altura de la planta

La medición se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta el dosel de la planta a los 60 días, después de haber iniciado el trabajo de investigación. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una regla métrica.

b. Producción de materia verde

Para medir este parámetro se obtuvo pesando de la biomasa aérea cortado a una altura de 5 cm del suelo, dentro del metro cuadrado. Se procedió a pesar el follaje cortado en una

Balanza portátil digital y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

c. Producción de materia seca

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramo de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenida en el campo y se procedió a llevarlo a la estufa a 60 °C hasta obtener el peso constante. Se utilizó una Balanza portátil digital

d. Rendimiento

Para el cálculo del rendimiento de parcela, hectárea y hectárea año, se tomó los pesos de la materia verde por metro cuadrado. Se tomó en cuenta la minuciosidad de los datos, disminución de los errores experimentales, se utilizaron instrumentos acordes a las variables como son balanza de precisión y un muestreo adecuado según la RIEPT (Red Internacional Evaluaciones de Pastos Tropicales).

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Tomando en cuenta que todas las variables son numéricas y de razón, sus procesamientos se realizaron mediante técnicas estadísticas paramétricas y se hará con un Diseño de Bloque Completo al Azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos recolectados en campo se procesaron en gabinete con el paquete estadístico InfoStat, la que nos indicara mediante la prueba de normalidad y homogeneidad si

tiene una distribución normal, si es así se hará un análisis de varianza y Tukey, sino una prueba no paramétrica

3.5. Aspectos éticos

Se respetará el campo y su entorno del ambiente y la metodología se respetará las normas éticas que señala el buen investigador. Se respetará los dos cultivos También se trabajará con total claridad con referencia a algunos autores que aportaron información al tema.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

4.1.1. Altura de planta (m)

En el Cuadro 04, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el promedio de altura (m), donde se observa que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística, por el contrario, se observa que para la fuente de variación Tratamientos (Dosis de Porcinaza)

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 6.06 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 04. Análisis de varianza de altura de planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	1.50	3	5.00	0.18	0.9072 NS
Tratamientos	1.34	4	0.34	121.72	<0.0001*
Error	0.03	12	2.80		
Total	1.37	19			

C.V = 6.06 %

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios de altura de planta (m), por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey, que se presenta en el siguiente cuadro.

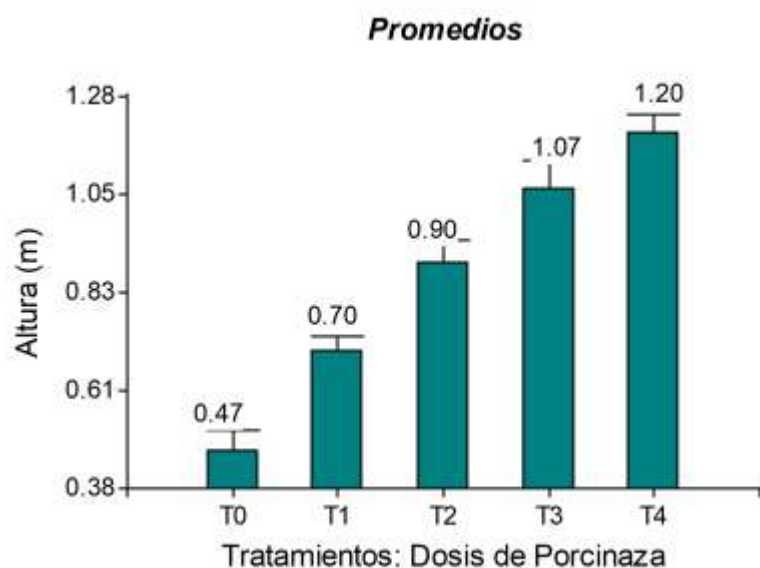
Cuadro N° 05. Prueba de Tukey de altura de planta (m)

O.M	Tratamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	T4	1.20	4	A
2	T3	1.07	4	B
3	T2	0.90	4	C
4	T1	0.70	4	D
5	T0	0.47	4	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 05, la prueba de Tukey indica la presencia de cinco grupos heterogéneos, donde la dosis de 20 tn/ha (T4), con un promedio de 1.20 m, ocupó el primer lugar al orden de mérito y en el último lugar se encuentra el T0 (0 tn/ha), con un promedio de 0.47 m de altura de planta.

Gráfico N° 01. Efecto de la dosis de porcínaza en la altura de planta (m)



En el gráfico N° 01, se puede observar que la altura de planta va aumentando a medida que se aumenta la dosis de porcínaza, en el forraje en *Panicum máximum* cv. Mombaza

4.1.2. Materia verde (kg/m²)

El Cuadro 06, se presenta, la prueba p-valor del análisis de varianza para materia verde (kg/m²), donde se puede apreciar que para la fuente de variación bloques no existe diferencia estadística, pero para la fuente de variación Tratamientos que e dosis de Porcinaza, si existe diferencia altamente significativa ($p < 0.05$).

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 5.72 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 06. Análisis de varianza de materia verde (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	4.10	3	1.40	0.25	0.8582 NS
Tratamientos	4.1	4	1.03	189.27	<0.0001*
Error	0.07	12	0.01		
Total	4.17	19			

C.V = 5.72 %

N.S. = No Significativa

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos una de las dosis es significativa entre los promedios de materia verde en kg por m², por lo que se realizó la prueba de Tukey para corroborar los resultados de ANVA.

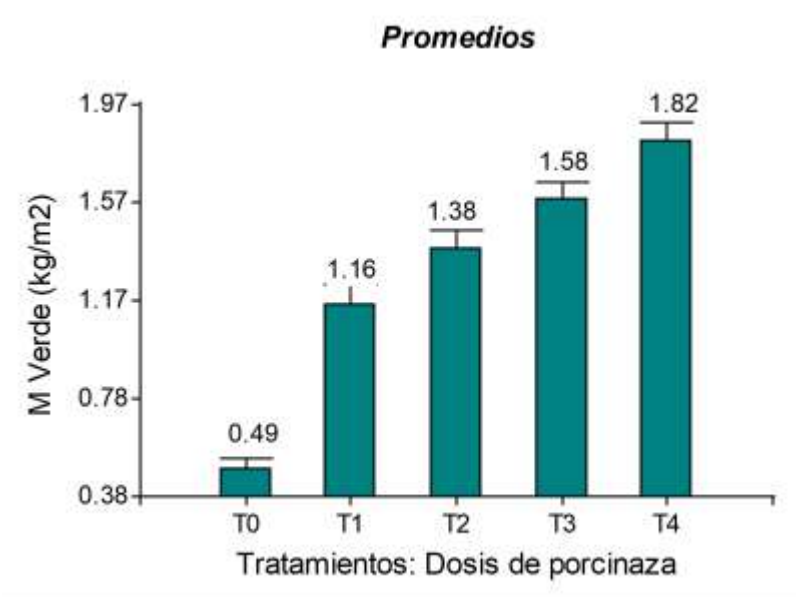
Cuadro N° 07. Prueba de Tukey de materia verde (kg/m²)

O.M	Tratamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	T4	1.82	4	A
2	T3	1.58	4	B
3	T2	1.38	4	C
4	T1	1.16	4	D
5	T0	0.49	4	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 07, la prueba de Tukey indica la presencia de cinco grupos heterogéneos, donde T4 (20 tn/ha) ocupó el primer con un promedio de 1.82 kg/m², seguido de T3 y T2, el último lugar ocupó el Testigo (T0, sin aplicación de porcínaza), con un promedio de 0.49 kg/m².

Gráfico N° 02. Efecto de la dosis de porcínaza en materia verde (kg/m²)



En el gráfico N° 02, se puede observar que la cantidad de materia verde producida está directamente relacionada con la cantidad de dosis de Porcínaza aplicada en el cultivo de *Panicum máximum cv. Mombaza*.

4.1.3. Materia seca (kg/m²)

En el Cuadro 08, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza de materia seca (kg/m²), donde se observa que para la fuente de variación bloque no existe diferencia estadística, por el contrario, se observa que para la fuente de variación Tratamientos (Dosis de Porcinaza), existe alta significancia estadística ($p < 0.05$)

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 5.72 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 08. Análisis de varianza de materia seca (kg/m²)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	3.40	3	1.10	0.49	0.6939 NS
Tratamientos	0.16	4	0.04	173.04	<0.0001*
Error	2.80E-03	12	2.30E-04		
Total	0.16	19			

C.V = 5.72 %

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos una de las dosis es diferente a las demás en el promedio de materia seca en kg por m², por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey.

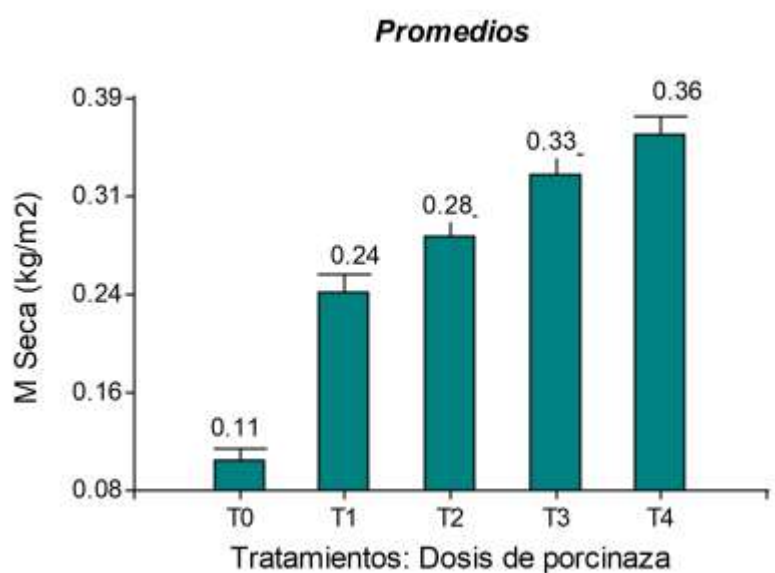
Cuadro N° 09. Prueba de Tukey materia seca (Kg/m²)

O.M	Tratamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	T4	0.36	4	A
2	T3	0.33	4	A
3	T2	0.28	4	B
4	T1	0.24	4	C
5	T0	0.11	4	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El Cuadro N° 09, se presenta la prueba de Tukey, la cual indica la presencia de cuatro grupos heterogéneos, donde T4 (20 tn /ha), con un promedio de 0.36 kg/m², ocupó el primer lugar. El último lugar ocupa T0 (0 tn/ha) con un promedio de 0.11 kg de materia seca/m².

Gráfico N° 03. Efecto de la dosis de porcínaza en materia seca (kg/m²)



En el gráfico 03, se puede observar que la cantidad de materia seca aumento a medida que se incrementa la dosis de Porcínaza en el pasto ***Panicum máximo cv. Mombaza***.

4.1.4. Porcentaje de cobertura (%)

En el Cuadro 10, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el porcentaje (%) de cobertura, donde se observa que para la fuente de variación bloque no existe diferencia estadística, por el contrario, se observa que para la fuente de variación Tratamientos (Dosis de Porcinaza) existe alta significancia estadística ($p < 0.05$)

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 3.05 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 10. Análisis de varianza del % de cobertura

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	17.24	3	5.75	0.95	0.4461 NS
Tratamientos	2688.83	4	672.21	111.44	<0.0001 *
Error	72.38	12	6.03		
Total	2778.45	19			

C.V = 3.05 %

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos una de las dosis de Porcinaza es significativa con respecto al porcentaje de cobertura, por lo que procedió a realizar la prueba de Tukey.

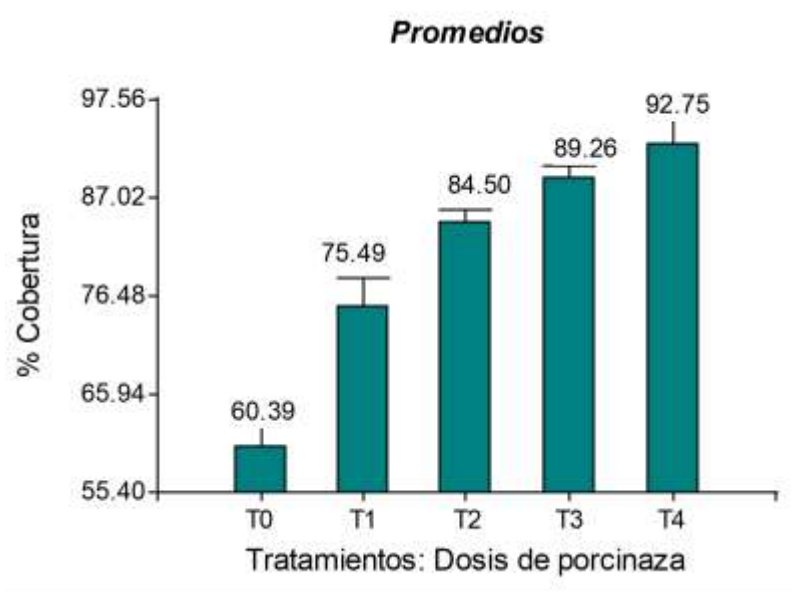
Cuadro N° 11. Prueba de Tukey del % de cobertura.

O.M	Tratamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	T4	92.75	4	A
2	T3	89.26	4	A B
3	T2	84.5	4	B
4	T1	75.49	4	C
5	T0	60.39	4	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el Cuadro N° 11, se reporta la prueba de Tukey, la cual indica la presencia de cinco grupos heterogéneos, donde la dosis de 20 tn/ha con promedio de 92.754 %, ocupó el primer en el orden de mérito. El último lugar ocupa Testigo T0, con un promedio de 60.39 % de cobertura.

Gráfico N° 04. Efectos de la dosis de porcínaza en % de cobertura.



En el gráfico N° 04, se puede observar que el porcentaje (%) de cobertura va aumentando a medida que se incrementa la dosis de Porcínaza, por lo que se puede afirmar que el incremento de la dosis influye directamente en el porcentaje de cobertura en el cultivo de Panicum máximum cv. Mombaza.

4.1.5. Rendimiento (kg/parcela)

En el Cuadro 12, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el rendimiento de materia verde en kg/parcela (3.6 m²), donde se observa que para la fuente de variación bloque no existe diferencia estadística, por el contrario, se observa que para la fuente de variación Dosis existe alta significancia estadística ($p < 0.05$).

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 3.05 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 12. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/parcela

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0.05	3	0.02	0.25	0.8581 NS
Tratamientos	53.17	4	13.29	189.12	<0.0001 *
Error	0.84	12	0.07		
Total	54.07	19			

C.V = 3.05 %

N.S. = No Significativo

* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos una de las dosis es significativa estadísticamente en el promedio de rendimiento de materia verde en kg por parcela, por lo que se procedió a realizar la prueba de Tukey.

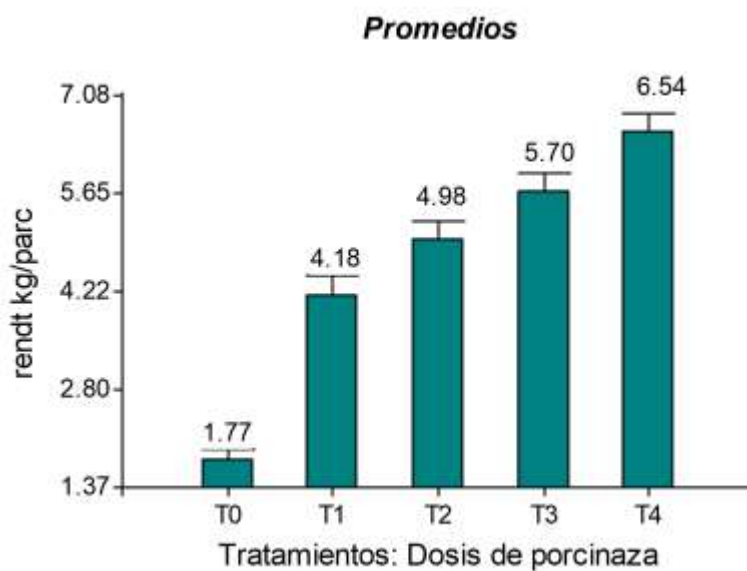
Cuadro N° 13. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde kg/parcela. (3.6 m²)

O.M	Tratamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	T4	6.55	4	A
2	T3	5.70	4	B
3	T2	4.98	4	C
4	T1	4.18	4	D
5	T0	1.77	4	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

El Cuadro N° 13, se presenta la prueba de Tukey, la cual indica la presencia de cinco grupos heterogéneos, donde la dosis (20 tn/ha) ocupa el primer lugar en el orden de mérito con un promedio de 6.55 kg/parcela, y en el último lugar ocupa el testigo T0, con un promedio de 1.77 kg/parcela.

Gráfico N° 05. Efecto de la dosis de porcínaza en rendimiento de materia verde por parcela (Kg)



En el gráfico 05, se puede observar que el rendimiento de materia verde aumento a medida que se incrementa la dosis de Porcínaza en el pasto *Panicum máximum cv. Mombaza*.

4.1.6. Rendimiento (kg/hectárea)

En el Cuadro 14, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el rendimiento de materia verde en kg/ha, donde se observa que para la fuente de variación bloque no existe diferencia estadística, por el contrario, se observa que para la fuente de variación Dosis existe alta significancia estadística ($p = 0.0001$)

El coeficiente de variabilidad de los análisis es de 5.72 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro N° 14. Análisis de varianza del rendimiento de materia verde kg/hectárea

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	410000	3	136666.67	0.25	0.8582 NS
Tratamientos	410092000	4	102523000	189.27	<0.0001 *
Error	6500000	12	541666.67		
Total	417002000	19			

C.V = 5.72 %

N.S. = No Significativo * Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos una de las dosis es significativa estadísticamente en el promedio de rendimiento de materia verde en kg por hectárea, por lo que se procedió a realizar la prueba de Tukey.

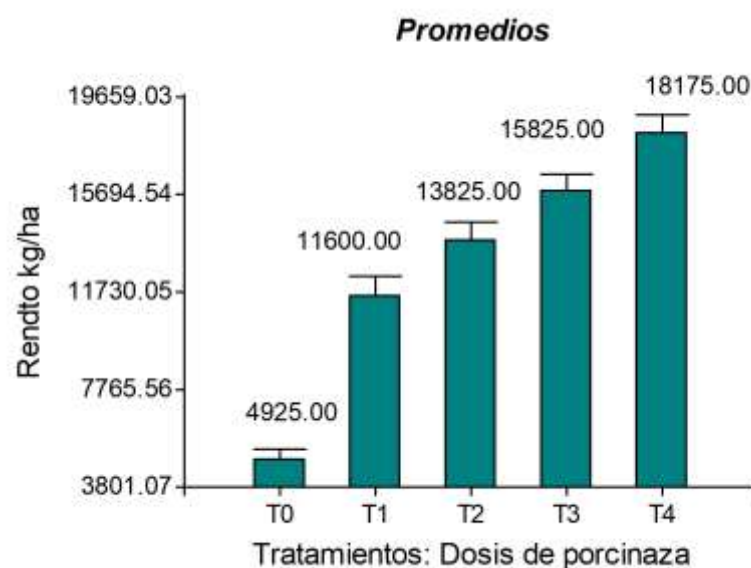
Cuadro N° 15. Prueba de Tukey del rendimiento de materia verde (kg/ha).

O.M	Tratamientos	Promedios	n	Significancia (5 %)
1	T4	18175	4	A
2	T3	15825	4	B
3	T2	13825	4	C
4	T1	11600	4	D
5	T0	4925	4	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El Cuadro N° 15, se presenta la prueba de Tukey, la cual indica la presencia de cinco grupos heterogéneos, donde la dosis (20 tn/ha) ocupa el primer lugar en el orden de mérito con un promedio de 18175 kg/ha, y en el último lugar ocupa el testigo T0, con un promedio de 4925 kg/ha.

Gráfico N° 06. Efectos de la dosis de Porcinaza en rendimiento de materia Verde por hectárea (Kg)



En el gráfico 06, se puede observar que el rendimiento de materia verde aumento a medida que se incrementa la dosis de Porcinaza en el pasto *Panicum máximum* cv. Mombaza. Esto indica que el incremento de las dosis influye directamente en el rendimiento del cultivo.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

En la altura de planta, donde se observa que las dosis de Porcinaza muestran diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) en altura de la planta, T4 (20 tn/ha) logro 1.20 m a los 60 días de evaluación, es decir las mayores dosis incrementaron la altura de planta. Estos resultados corroboran lo que reporta **Vela PG (4)**, que el incremento de dosis tiene respuesta positiva en las características agronómicas de la planta, *Panicum maximum* puede alcanzar altura de hasta 3.5 metros **FAO A103 (12)**. La mayor producción de materia verde se logró con la dosis de 20 tn de Porcinaza /ha (T4), con 1.82 kg/m², de la misma manera sucedió con la producción de materia seca, 0.36 kg/m² para el T4. Para el porcentaje de cobertura, también resulto significativo ($p < 0.05$) la dosis de 20 tn de Porcinaza/ha (92.75 %), por lo que se asume que las dosis de Porcinaza influye directamente en las características agronómicas del cultivo. Con la aplicación de Porcinaza se puede fertilizar controlando el impacto ambiental y mejorando las producciones de cultivos **Cuadrado et al. (13)**. Los rendimientos de materia verde por hectárea (kg), también fueron influenciados por la mayor dosis de Porcinaza (18,175 kg/ha). Los resultados obtenidos corroboran con lo encontrado por **Vela PG (4)**, quien menciona que la aplicación de cama blanda de Porcinaza tiene influencia directa, a mayor dosis se tiene mejores características agronómicas. Con 40 toneladas/ha, obtuvo una producción de materia verde y materia seca con promedio de 8.67 kg/m² y 2.63 kg/m², a la 10ma.semana en el forraje del pasto King grass Var. Verde (*Pennisetum merkeron*), es decir 86.7 tn/ha y 26.3 tn/ha respectivamente.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados encontrados en el trabajo de investigación, se concluye que:

- 1.- Con la dosis de 20 toneladas de Porcinaza/ha (T4) se logró se logró incrementar la altura de planta, materia verde, materia seca, y los rendimientos de materia verde por parcela y por hectárea (Kg). En este sentido, se demostró que las dosis de Porcinaza influyeron favorablemente en las características agronómicas de forraje *Panicum máximum* cv. MOMBAZA
- 2.- De igual manera el porcentaje (%) de cobertura también se vio favorecido con la mayor dosis de Porcinaza (20 toneladas/ha).
- 3.- De acuerdo con lo encontrado en este trabajo, la aplicación de dosis de Porcinaza se presenta como una alternativa para mejorar las características agronómicas e incrementar el rendimiento de forraje para la suplementación de la dieta alimenticia de animales monogástricos y rumiantes. Se debe considera que esta especie forrajera es de fácil adaptación a los sistemas agropecuarios por su fácil propagación y manejo en el cultivo.

CAPITULO VII: RECOMENDACIONES

- 1.- Realizar análisis bromatológicos para determinar sus características nutricionales de esta especie forrajera.
- 2.- Se recomienda realizar evaluaciones en este cultivo *Panicum máximum* “Mombaza” en diferentes épocas y frecuencia de corte.
- 3.- Evaluar los rendimientos de materia verde y seca con diferentes distanciamientos de siembra.
- 4.- Realizar evaluaciones con la aplicación de otros tipos de abonos orgánicos e inorgánicos.
- 5.- Realizar trabajos con asociación con fabáceas

CAPITULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Báscones MS.** Utilización agrícola del estiércol licuado de ganado porcino: método rápido de determinación del valor fertilizante . Establecimiento de las bases para el diseño de un óptimo plan de fertilización. 2001;
2. **Cadavid MJ.** Mejoramiento de la fertilidad del suelo en base a residuos de porquerizas. En: Suelos Ecuatoriales, Revista de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. 1983.Vol. XIII, No. 1, p: 82-93.
3. **Moreno AL.** Calidad de abonos orgánicos a partir del estiércol porcino y su efecto en el rendimiento del Maíz Chala.2019
4. **Vela PG.** “Aplicación de diferentes dosis de abonamiento de Cama Blanda (Cerdaza + cascarilla de arroz) y su efecto sobre las Características Agronómicas del Pasto King Grass verde (*Pennisetum merkeron*) en Zungarococha – Iquitos.”, TESIS UNAP-FA, 2010. 84 pág.
5. **Vea R.** Evaluación del comportamiento agronómico del pasto Tanzania (*panicum maximun*) sometido a cuatro niveles de fertilización con fertiforraje (establecimiento) en la zona de Puebloviejo. 2015. p 1
6. **SKERMAN P; RIVEROS F.** Gramíneas tropicales. FAO. Roma.1992. 844p.
7. **EMBRAPA B..** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (en línea). Brasil, Br. Consultado el 7 de junio del 2000. Disponible en <http://www.embrapa.br/english/research/techno/tanzania.htm> (inglés).

8. **Martínez V., García M.D. y Ly J.** Estimados de excreción fecal de cerdos como material de ingreso en biodigestor y para composta. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 2004.11, 283-289.
9. **Ninabanda A.** ALTERNATIVAS DE MANEJO DE LAS EXCRETAS PORCINAS. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. 2012. p 9
10. **López G.** Importancia del reciclaje de excretas porcinas. Acontecer porcino. 2004. pp 5-12
11. **Gutiérrez V.** Efecto de los ácidos grasos volátiles del proceso rumen abomasal (in vitro), y de la melaza sobre la viabilidad de la Salmonella typhimurium. Tesis de Doctor en Ciencias. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Colima. Colima, México. 2005. pp 222 -226.
12. **FAO A103** Panicum maximum Jacq. [En línea]. www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afris/español/Documentltfeed8/Data/284.2002.HTM. 14/11/06.
- 13 **Cuadrado H, Mejía S, Reza S, Sánchez L.** Ensilaje de pasto guinea (Panicum Maximum) cultivar Mombasa para romper la estacionalidad de la Producción, Centro de investigación turipaná. 2002 Disponible en <http://www.buscagro.com/producción-vegetal/Pasturas-y-forrajeras/more37.html> - 25k

ANEXOS

ANEXO I: DATOS METEOROLOGICOS. 2019

Datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del trabajo de investigación

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura media Mensual
	Máx.	Min.			
AGOSTO	33.66	23.5	269.8	95	27.8
SETIEMBRE	33.38	23.4	294.3	93	27.3
OCTUBRE	32.29	23.3	283.9	93	27.1
NOVIEMBRE	33.23	23.8	275.2	94	28.5

Fuente: Reporte realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI - ESTACION METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS 2019.

ANEXO II: DATOS DE CAMPO.

Cuadro N° 16: Altura de Planta (m)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.48	0.73	0.84	0.98	1.25	4.28	0.86
II	0.53	0.66	0.92	1.12	1.15	4.38	0.88
III	0.45	0.69	0.87	1.10	1.18	4.29	0.86
IV	0.42	0.71	0.96	1.07	1.20	4.36	0.87
TOTAL	1.88	2.79	3.59	4.27	4.78	17.31	3.46
PROM	0.47	0.70	0.90	1.07	1.20	0.87	0.17

Cuadro N° 17: Materia verde de planta entera (kg/m²)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.54	1.18	1.38	1.52	1.75	6.37	1.27
II	0.45	1.20	1.45	1.60	1.85	6.55	1.31
III	0.51	1.21	1.42	1.54	1.76	6.44	1.29
IV	0.47	1.05	1.28	1.67	1.91	6.38	1.28
TOTAL	1.97	4.64	5.53	6.33	7.27	25.74	5.15
PROM	0.49	1.16	1.38	1.58	1.82	1.29	0.26

Cuadro N° 18: Materia seca de planta entera (Kg/m²)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.12	0.24	0.28	0.32	0.35	1.31	0.26
II	0.10	0.25	0.30	0.34	0.37	1.35	0.27
III	0.11	0.25	0.29	0.32	0.35	1.33	0.27
IV	0.10	0.22	0.26	0.35	0.38	1.31	0.26
TOTAL	0.43	0.95	1.13	1.33	1.45	5.30	1.06
PROM	0.11	0.24	0.28	0.33	0.36	1.33	0.27

Cuadro N° 19: porcentaje de cobertura (%)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	58.45	71.40	84.70	89.36	93.52	397.43	79.49
II	62.47	77.23	85.63	89.75	90.23	405.31	81.06
III	63.51	75.28	82.69	90.47	96.51	408.46	81.69
IV	57.14	78.05	84.97	87.45	90.75	398.36	79.67
TOTAL	241.57	301.96	337.99	357.03	371.01	1609.56	321.91
PROM	60.39	75.49	84.50	89.26	92.75	80.48	16.10

Cuadro N° 20: Rendimiento por Parcela (kg)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.94	4.25	4.97	5.47	6.30	22.93	4.59
II	1.62	4.32	5.22	5.76	6.66	23.58	4.72
III	1.84	4.36	5.11	5.54	6.34	23.18	4.64
IV	1.69	3.78	4.61	6.01	6.88	22.97	4.59
TOTAL	7.09	16.70	19.91	22.79	26.17	92.66	18.53
PROM	1.77	4.18	4.98	5.70	6.54	23.17	4.63

Cuadro N° 21: Rendimiento por hectárea (Kg.)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	5400.00	11800.00	13800.00	15200.00	17500.00	63700.00	12740.00
II	4500.00	12000.00	14500.00	16000.00	18500.00	65500.00	13100.00
III	5100.00	12100.00	14200.00	15400.00	17600.00	64400.00	12880.00
IV	4700.00	10500.00	12800.00	16700.00	19100.00	63800.00	12760.00
TOTAL	19700.00	46400.00	55300.00	63300.00	72700.00	257400.00	51480.00
PROM	4925.00	11600.00	13825.00	15825.00	18175.00	64350.00	12870.00

ANEXO III. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL: DBCA, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones

PRUEBA DE NORMALIDAD: SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.)

SOFTWARE: INFOSTAT

RESULTADOS

VARIABLES	NORMALIDAD	HOMOGENEIDAD
Altura de Planta (cm)	$p = 0.5102$	$p = 0.7251$
Materia verde (kg/m ²)	$p = 0.2745$	$p = 0.7420$
Materia seca (kg/m ²)	$p = 0.0817$	$p = 0.7362$
Porcentaje de cobertura (%)	$p = 0.5918$	$p = 0.1121$
Rendto kg/ parcela	$p = 0.2851$	$p = 0.7447$
Rendto tn/hectarea	$p = 0.2745$	$p = 0.7420$

CONCLUSION

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

ANEXO Nº IV: ESTADISTICOS DE RESUMEN DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

FACTOR TRATAMIENTOS

Tratamientos	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mediana
T0	Altura (m)	4	0.47	0.05	9.98	0.47
T0	M Verde (kg/m ²)	4	0.49	0.04	8.19	0.49
T0	M Seca (kg/m ²)	4	0.11	0.01	8.91	0.11
T0	% Cobertura	4	60.39	3.08	5.09	60.46
T0	rendt kg/parc	4	1.77	0.14	8.15	1.77
T0	Rendto kg/ha	4	4925	403.11	8.19	4900
T1	Altura (m)	4	0.7	0.03	4.28	0.7
T1	M Verde (kg/m ²)	4	1.16	0.07	6.41	1.19
T1	M Seca (kg/m ²)	4	0.24	0.01	5.89	0.25
T1	% Cobertura	4	75.49	2.96	3.93	76.26
T1	rendt kg/parc	4	4.18	0.27	6.44	4.29
T1	Rendto kg/ha	4	11600	743.86	6.41	11900
T2	Altura (m)	4	0.9	0.05	5.92	0.9
T2	M Verde (kg/m ²)	4	1.38	0.07	5.36	1.4
T2	M Seca (kg/m ²)	4	0.28	0.02	6.05	0.29
T2	% Cobertura	4	84.5	1.27	1.5	84.84
T2	rendt kg/parc	4	4.98	0.27	5.33	5.04
T2	Rendto kg/ha	4	13825	741.06	5.36	14000
T3	Altura (m)	4	1.07	0.06	5.79	1.09
T3	M Verde (kg/m ²)	4	1.58	0.07	4.27	1.57
T3	M Seca (kg/m ²)	4	0.33	0.02	4.51	0.33
T3	% Cobertura	4	89.26	1.29	1.44	89.56
T3	rendt kg/parc	4	5.7	0.24	4.28	5.65
T3	Rendto kg/ha	4	15825	675.15	4.27	15700
T4	Altura (m)	4	1.2	0.04	3.52	1.19
T4	M Verde (kg/m ²)	4	1.82	0.08	4.2	1.81
T4	M Seca (kg/m ²)	4	0.36	0.02	4.14	0.36
T4	% Cobertura	4	92.75	2.89	3.12	92.14
T4	rendt kg/parc	4	6.55	0.28	4.21	6.5
T4	Rendto kg/ha	4	18175	763.22	4.2	18050

FACTOR BLOQUES

Bloques	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mediana
I	Altura (m)	5	0.86	0.29	33.46	0.84
I	M Verde (kg/m ²)	5	1.27	0.46	36.1	1.38
I	M Seca (kg/m ²)	5	0.26	0.09	34.18	0.28
I	% Cobertura	5	79.49	14.4	18.12	84.7
I	rendt kg/parc	5	4.59	1.66	36.13	4.97
I	Rendto kg/ha	5	12740	4598.7	36.1	13800
II	Altura (m)	5	0.88	0.28	31.41	0.92
II	M Verde (kg/m ²)	5	1.31	0.54	40.88	1.45
II	M Seca (kg/m ²)	5	0.27	0.11	39.03	0.3
II	% Cobertura	5	81.06	11.63	14.34	85.63
II	rendt kg/parc	5	4.72	1.93	40.88	5.22
II	Rendto kg/ha	5	13100	5354.9	40.88	14500
III	Altura (m)	5	0.86	0.3	34.82	0.87
III	M Verde (kg/m ²)	5	1.29	0.48	37.14	1.42
III	M Seca (kg/m ²)	5	0.26	0.09	35.49	0.29
III	% Cobertura	5	81.69	12.94	15.83	82.69
III	rendt kg/parc	5	4.64	1.72	37.09	5.11
III	Rendto kg/ha	5	12880	4782.99	37.14	14200
IV	Altura (m)	5	0.87	0.31	35.58	0.96
IV	M Verde (kg/m ²)	5	1.28	0.56	43.95	1.28
IV	M Seca (kg/m ²)	5	0.26	0.11	42.54	0.26
IV	% Cobertura	5	79.67	13.43	16.86	84.97
IV	rendt kg/parc	5	4.59	2.02	43.98	4.61
IV	Rendto kg/ha	5	12760	5607.85	43.95	12800

ANEXO V



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



ANÁLISIS DE SUELOS CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE: MARI CARMEN BARDALES DÁVILA
 PROVINCIA: LORETO
 DISTRITO: SAN JUAN
 CENTRO POBLADO: ZUNGAIRO - COCHA

FECHA DE MUESTREO: 20/05/2021
 CULTIVO: NO ESPECÍFICA
 FECHA DE REPORTE : 08/06/2021

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas.	% Ac. Inta
	% Arena	% Arcilla	% Limo									Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	Al ³⁺ +H ⁺		
1	69.5	18	12.5	F. Arenoso	5.1	96.98	2.95	0.1	4.2	98.63	7.41	4.96	0.92	0.5	0.1	1.78	2.36	76	52

pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺	Al ³⁺ +H ⁺
5.12	96.98	2.95	0.1175	4.21	98.63	4.96	0.92	0.1	0	2.36
Fuertemente ácido	No hay problemas de sales	Medio	Normal	Bajo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Alto	Alto

ca \rightarrow 1.48 t/m^3

SOLICITANTE: MARI CARMEN BARDALES DÁVILA

CULTIVO: NO ESPECÍFICA

Existencia en suelo				Balace	Reposición con fertilización orgánica mínima				
N	21.9	kg/ha	N	kg/ha	21.9	Guano de Isla	kg/ha	0	g/planta
P ₂ O ₅	1.8	kg/ha	P ₂ O ₅	kg/ha	1.8	Roca fosfórica	kg/ha	0	g/planta
K ₂ O	98.1	kg/ha	K ₂ O	kg/ha	98.1	Sulfato de potasio	kg/ha	0	g/planta
MgO	7.6	kg/ha	MgO	kg/ha	7.6	Sulpomag	kg/ha	0	g/planta
CaO	164.4	kg/ha	CaO	kg/ha	164.4		kg/ha	0	g/planta
					Familia Hidras				
					kg/ha				
					g/planta				

Existencia en suelo				Balace	Reposición con fertilización química mínima				
N	21.9	kg/ha	N	kg/ha	21.9	Urea	kg/ha	0	g/planta
P ₂ O ₅	1.8	kg/ha	P ₂ O ₅	kg/ha	1.8	Superfosfato triple de Calcio	kg/ha	0	g/planta
K ₂ O	98.1	kg/ha	K ₂ O	kg/ha	98.1	Sulfato de potasio	kg/ha	0	g/planta
MgO	7.6	kg/ha	MgO	kg/ha	7.6	Sulpomag	kg/ha	0	g/planta
CaO	164.4	kg/ha	CaO	kg/ha	164.4		kg/ha	0	g/planta
					Familia Hidras				
					kg/ha				
					g/planta				

pH \rightarrow Fuertemente ácido
 N \rightarrow Normal K \rightarrow Bajo Al³⁺ + H⁺ \rightarrow Alto
 P \rightarrow Bajo Clase textural \rightarrow F. Arenoso Distanciamiento \rightarrow

Observando los parámetros obtenidos en el análisis de suelo, se plantea dos tipos de fertilización a elegir, una orgánica y una química; se recomienda aplicar:

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA		FERTILIZACIÓN QUÍMICA	
0.00	g de Guano de Isla por planta	0.00	g de Urea por planta
0.00	g de Roca fosfórica por planta	0.00	g de Superfosfato triple de Calcio por planta
0.00	g de Sulfato de Potasio por planta	0.00	g de Sulfato de potasio por planta
0.00	g de Sulpomag por planta	0.00	g de Sulpomag por planta
0.00		0.00	

Jr. Amaranos Cicho 2
 Ciudad Universitaria
 Distrito de Moscos - San Martín

Correo: cvende@unsm.edu.pe
 Telf: 865800927

Prof. Carlos Verónica Córdova
 Int. de Análisis de Suelos y Agua
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

ANEXO VI



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONÍA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

N° Solicitud : Afer0023 FECHA DE MUESTREO: 28/09/2019
SOLICITANTE : Mari Carmen Bardales Davila FECHA DE RECEP. LAB.: 30/09/2010
PROCEDENCIA : Carretera Zungarococha - Loreto FECHA DE MUESTREO: 02/10/2010
Tipo de Fertilizante: Porcinaza

Número de Muestra				pH	CE dS/m	N %	P %	Potasio %	Calcio %	Magnesio %	M.Seca %
Laboratorio	Campo										
18	09	032	M1	7.81	9.30	1.02	1.22	0.97	0.92	0.32	94.12

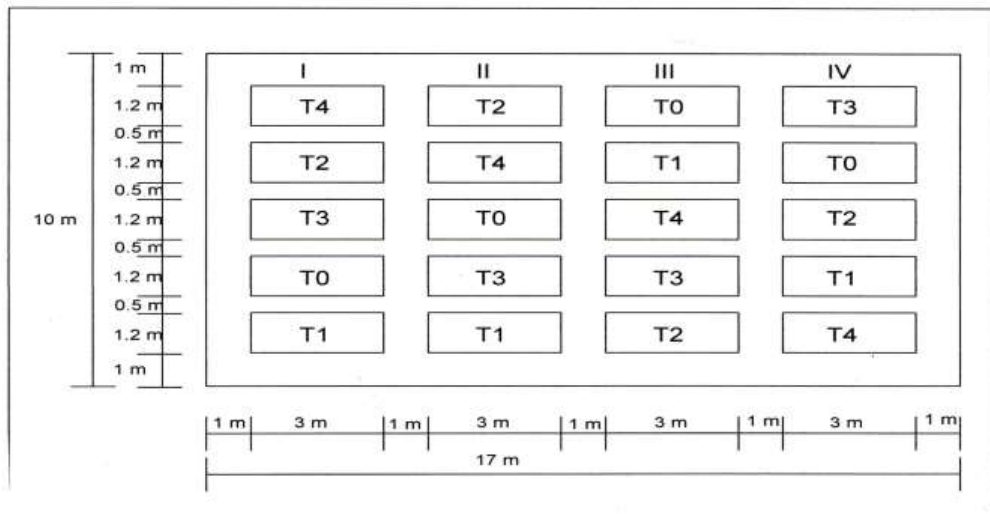
1 METODOS:
pH : Potenciómetro (1:2)
CONDUC. ELECTRICA : Conductímetro (1:2)
NITROGENO : Kjeldhal
FOSFORO : Digestion $\text{HNO}_3\text{HClO}_4$ (4:1) / Espectro. UV-Vis ($\lambda=420$ nm)
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO : Digestion $\text{HNO}_3\text{HClO}_4$ (4:1) / Espectr. Absorción Atómica
MATERIA SECA : Gravimetría

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
TARAPOTO - PERU
Enrique Arevalo Gardini Ph. D
COORDINADOR GENERAL

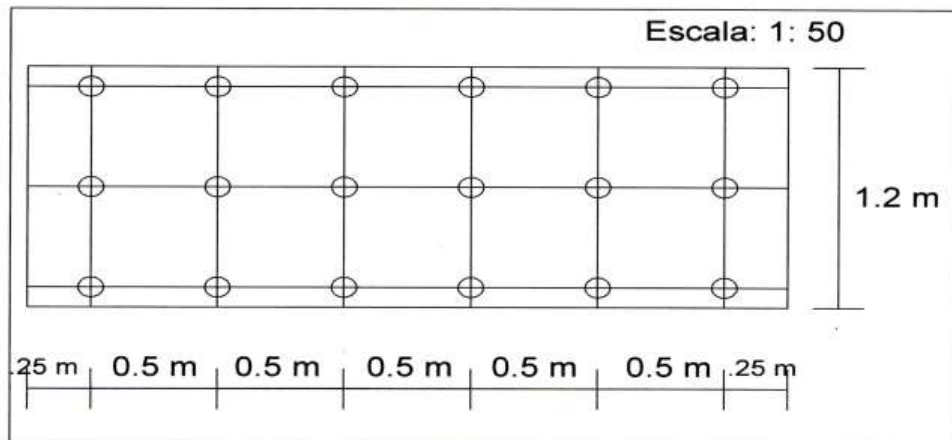
Nota: el laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte

La banda Shilcayo, 02 de octubre del 2019.

ANEXO VII: DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL



ANEXO VIII: DISEÑO DE LA PARCELA EXPERIMENTAL



**ANEXO IX: FOTOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS
TRATAMIENTOS**





PESO DE MATERIA VERDE



PESO MATERIA SECA