



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA.
FACULTAD DE AGRONOMIA.



**“APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE
ROCA FOSFÓRICA Y SU EFECTO SOBRE
LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS
DEL PASTO *Panicum máximum* cultivar
Tanzania en Zungarococha – Iquitos”**

TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRONOMO

Presentado por:

Carlos Alberto Martin Hurtado Vásquez

Bachiller en Ciencias Agronómicas

IQUITOS-PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA FACULTAD DE
CIENCIAS AGRONOMICAS.

TESIS PRESENTADO EN SUSTENTACIÓN PUBLICA EL DIA 31 DE JULIO DEL
2014; POR EL JURADO AD-HOC NOMBRADO POR LA FACULTAD DE
AGRONOMIA.

INGENIERO AGRÓNOMO

**ING. FIDEL ASPAJO VARELA Msc
PRESIDENTE**

**ING RONALD YALTA VEGA Msc
MIEMBRO.**

**ING RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ. Dr.
MIEMBRO**

**ING. MANUEL C. AVILA FUCOS
ASESOR.**

**ING. JUAN IMERIO URRELO CORREA MSc.
DECANO**

DEDICATORIA

Al todo poderoso nuestro Dios padre que desde el cielo nos ilumina y nos bendice nuestra existencia.

A mi querida y recordada hermanita **Betzy Mabel**, que desde el cielo me da sus bendiciones.

A mis Padres **Carlos Wilson y Betzy Leonor**, gracias a ellos por sus consejos, perseverancia e incansable ánimo me inculco en los estudios y como ejemplo de vida, hizo de mí un hombre de bien; un eterno agradecimiento.

A mis hermanas **Paola Vanessa y Erika Lisseth**, a ellas gracias por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Al **Ing. Manuel Ávila Fucos** por su acertado asesoramiento del presente trabajo de investigación.

A mis padres, amigos y colegas que participaron muy activamente durante mi proceso formación profesional y personal.

Al personal del Proyecto Vacunos, Gil, Don Angel y Juan.

Y a todas las personas que directa o indirectamente colaboraron para la realización del siguiente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCION.	09
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.	11
a) EL PROBLEMA.	11
b) HIPOTESIS GENERAL.	13
c) IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.	13
1.2 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION.	14
1.3 FINALIDAD E IMPORTANCIA.	15
CAPITULO II. METODOLOGIA.	16
2.1 MATERIALES.	16
2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.	16
2.2 MÉTODOS	17
A. DISEÑO	17
B. ESTADÍSTICAS	18
C. CONDUCCION DE LA INVESTIGACION.	20
1.- TRAZADO DEL CAMPO EXPERIMENTAL	20
2.- MUESTREO DE SUELO	20
3.- PREPARACION DEL TERRENO	20
4.- PARCELACION DEL CAMPO EXPERIMENTAL	21
5.- SIEMBRA	21
6.- INCORPORACION DE LA POLLINAZA	21
7.- INCORPORACION DE LA ROCA FOSFORICA	21
8.- CONTROL DE MALEZAS	21
9.- CONTROL FITOSANITARIO	22

10.- EVALUACION DE PARAMETROS	22
ALTURA DE PLANTA	22
PORCENTAJE DE COBERTURA	22
PRODUCCION DE MATERIA VERDE	22
PRODUCCION DE MATERIA SECA	23
CAPITULO III. REVISION DE LITERATURA	24
3.1 MARCO TEORICO.	24
3.2.- MARCO CONCEPTUAL.	32
CAPITULO IV. ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.	35
4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.	35
4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (cm).	35
4.1.2 PORCENTAJE DE COBERTURA (%)	37
4.1.3 MATERIA VERDE DE PLANTA ENTERA (kg/m ²)	38
4.1.4 MATERIA VERDE DE HOJAS (kg/m ²)	40
4.1.5 MATERIA VERDE DE TALLOS (kg/m ²)	42
4.1.6 MATERIA SECA DE PLANTA ENTERA (kg/m ²)	44
4.1.7 MATERIA SECA DE HOJAS (kg/m ²)	46
4.1.8 MATERIA SECA DE TALLOS (kg/m ²)	48
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	53
5.1 CONCLUSIONES.	53
5.2 RECOMENDACIONES.	53
BIBLIOGRAFIA	54
ANEXOS	56

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Tratamientos en Estudio.	18
Cuadro N° 02: Análisis de Variancia	19
Cuadro N° 03: ANVA de altura de planta (m)	35
Cuadro N° 04: Prueba de Duncan de altura de planta (m).	35
Cuadro N° 05: ANVA de porcentaje de cobertura (%).	37
Cuadro N° 06: Prueba de Duncan de porcentaje de cobertura (%).	37
Cuadro N° 07: ANVA de materia verde de planta entera Kg/m ² .	39
Cuadro N° 08: Prueba de Duncan de materia verde de planta entera Kg/m ²	39
Cuadro N° 09: ANVA de materia verde de hojas kg/m ²	41
Cuadro N° 10: Prueba de Duncan de materia verde de hojas kg/m ²	41
Cuadro N° 11: ANVA de materia verde de tallos kg/m ²	43
Cuadro N° 12: Prueba de Duncan de materia verde de tallos Kg/m ²	43
Cuadro N° 13: ANVA de materia seca planta entera Kg/m ²	45
Cuadro N° 14: Prueba de Duncan de materia seca de planta entera kg/m ²	45
Cuadro N° 15: ANVA de materia seca de hojas Kg/m ²	47
Cuadro N° 16: Prueba de Duncan de materia seca de hojas kg/m ²	47
Cuadro N° 17: ANVA de materia seca de tallos Kg/m ²	49
Cuadro N° 18: Prueba de Duncan de materia seca de tallos kg/m ² .	49
Cuadro N° 19: Altura de planta (m)	58
Cuadro N° 20: Porcentaje de Cobertura (%)	58
Cuadro N° 21: Materia verde planta entera (Kg/m ²)	58
Cuadro N° 22: Materia verde hojas (Kg/m ²)	58
Cuadro N° 23: Materia verde tallos (Kg/m ²)	59
Cuadro N° 24: Producción de materia seca planta entera (Kg/m ²)	59

Cuadro N° 25: Producción de materia seca de hojas (Kg/m ²)	59
Cuadro N° 26: Producción de materia seca de tallos (Kg/m ²)	59

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Altura de planta en metros	36
Gráfico N° 02: Porcentaje de cobertura (%)	38
Gráfico N° 03: Materia verde de planta entera (Kg/m ²)	40
Gráfico N° 04: Materia verde de hojas (Kg/m ²)	42
Gráfico N° 05: Materia verde de tallos (Kg/m ²)	44
Gráfico N° 06: Materia seca de planta entera (Kg/m ²)	46
Gráfico N° 07: Producción de materia seca de hojas (Kg/m ²)	48
Gráfico N° 08: Producción de materia seca de tallos (Kg/m ²)	50

INDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO I: DATOS METEREOLÓGICOS.FEBRERO - MAYO 2014	57
ANEXO II: DATOS DE CAMPO.	58
ANEXO III: ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL SUELO	60
ANEXO IV: ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA	61
ANEXO V: CARACTERÍSTICAS DE LA ROCA FOSFORICA	62
ANEXO VI: DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL	63
ANEXO VII: FOTOS DE LAS EVALUACIONES REALIZADAS	64

INTRODUCCION

Ante el alza de precios los fertilizantes en el mercado mundial, las rocas fosfóricas se presentan como una alternativa para mejorar el agro y por el potencial que tiene el Perú. En los yacimientos de Bayóvar, región Piura, tenemos reservas probadas de 428 millones de TM y 1,353 millones de TM en reservas de base de roca fosfórica.

<http://www.elperuano.com.pe/edicion/noticia-roca-fosforica-insumo-vital-para-agricultura-7381.aspx#.U6T4mkBAohA>

Con el término rocas fosfóricas se conoce a los minerales que contienen fósforo. Las rocas fosfóricas son un recurso finito y no renovable. Los depósitos de roca fosfórica se encuentran alrededor del mundo. Pocos depósitos han sido explotados y alrededor del 90% de la producción de roca fosfórica mundial se utiliza en la industria de los fertilizantes para producir fertilizantes de fósforo. El restante 10% se utiliza en la fabricación de alimentos para animales, detergentes y productos químicos.

El Fósforo (P) es un elemento nutricional esencial para las plantas y los animales. El uso apropiado de las rocas fosfóricas como fuentes de fósforo pueden contribuir a los cultivos sustentables en especial a los pastos de corte. La roca fosfórica es la materia prima principal para la producción de fertilizantes basados en fósforo.

La roca fosfórica es un fertilizante orgánico que abunda mucho en nuestro país y su costo en el mercado es cómodo, tiene una composición química muy rica en cuanto a, P_2O_5 , Na_2O , K_2O , CaO , SiO_2 , Al_2O_3 (Fassbender 1987)

Por lo tanto se requiere de sistemas nutricionales dinámicos para la producción de leche de vacas en praderas con valor nutritivo variable, bajo las Condiciones ambientales predominantes en el trópico y, diseñar suplementos que complementen los forrajes disponibles y que cumplan con los objetivos de la producción.

Los forrajes tropicales son de crecimiento y maduración rápida, problema al que se han enfrentado los ganaderos desde siempre, Los pastos tropicales al tener esta característica, su calidad nutricional también cambia rápidamente.

El presente trabajo contribuye a una alternativa de desarrollo, en el manejo de forraje de ***Panicum máximum***, pasto Tanzania en la alimentación del ganado de la región con la utilización de un abono como la Roca fosfórica, para esto se comenzó con una evaluación agronómica de este forraje, según la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, en lo que respecta el efecto de las dosis de fertilizante fosforado en Zungarococha – Iquitos.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLE.

a) EL PROBLEMA.

El principal problema en los pastos es su baja productividad en materia verde y su baja calidad, lo cual no satisface los requerimientos nutricionales de los bovinos en pastoreo, y se constituye en uno de los principales factores de la baja producción de carne y leche. El cultivo de *Panicum máximo* cv. Tanzania en un suelo de altura en Loreto expresa rendimiento poco alentador debido que muestra deficiencia de los macro y micro nutriente a esto se debe incluir las fuertes precipitaciones y las altas temperaturas y esto implica perdida en el rendimiento de forraje.

Según Fenster y León (1979), en los suelos ácidos e infértiles de la América latina tropical, el contenido total de fósforo oscila entre 200 y 600 ppm y el fósforo disponible varía entre 1 y 5 ppm, razón por la cual se considera el elemento más limitante para la producción de pastos y forrajes. Normalmente presenta una baja disponibilidad que puede causar deficiencias en las plantas.

Fenster y León (1979) afirman que en los suelos ácidos (pH 4,0-5,5) esta baja disponibilidad está asociada con altos contenidos de óxidos e hidróxidos libres de Fe y Al, los cuales tienden a fijar con rapidez cantidades apreciables de fósforo.

Por estas razones se ha creído conveniente estudiar esta especie forrajera que es el ***Panicum máximum*** cultivar Tanzania, y el uso de la Roca fosfórica como fertilizante, con el fin de conocer sus cualidades agronómicas.

b) HIPOTESIS GENERAL.

- La aplicación de la Roca Fosfórica influye positivamente sobre las características agronómicas del Pasto *Panicum máximum* cultivar Tanzania.

HIPOTESIS ESPECÍFICA

- Que al menos una de las dosis de Roca Fosfórica, influye en las características agronómicas del Pasto *Panicum máximum* cultivar Tanzania.

c) IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.**Variable Independiente.**

X = Dosis de Roca Fosfórica

Fuente	Dosis de fertilizante fosforado	Dosis de Roca Fosfórica/hectárea
Dosis de Roca Fosfórica	0 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	0 Kg
	60 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	300 kg Roca fosfórica
	90 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	450 kg Roca fosfórica
	120 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	600 kg Roca fosfórica
	150 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	750 kg Roca fosfórica

Variable Dependiente.

Y1 = Características Agronómicas.

Y_{1.1} = Altura de Planta. (m).

Y_{1.2} = Porcentaje de Cobertura (%)

Y_{1.3} = Materia Verde planta entera (Kg/m²).

Y_{1.4} = Materia verde hojas (Kg/m²)

Y_{1.5} = Materia verde tallos (Kg/m²)

Y_{1.6} = Materia Seca de planta entera (Kg/m²).

Y_{1.7} = Materia Seca de hojas (Kg/m²).

Y_{1.8} = Materia Seca de tallos (Kg/m²).

1.2. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.

a) Objetivo General.

- Determinar el efecto de la Roca Fosfórica sobre las características agronómicas del Pasto *Panicum máximum* cultivar Tanzania.

b) Objetivo Específico.

- Determinar el efecto de cada una de las diferentes dosis de Roca Fosfórica en las características agronómicas del Pasto *Panicum máximum* cultivar Tanzania

1.3. FINALIDAD E IMPORTANCIA.

La finalidad del presente trabajo de investigación en el cultivo del pasto *Panicum maximum* cultivar Tanzania, está orientado a buscar alternativas de fertilización fosfatada que podamos utilizar en forma práctica en el medio que nos rodea permitiéndonos lograr mejores resultados en la producción y productividad de forraje de calidad ya que puede aportar elementos mayores y menores.

La importancia de este trabajo es buscar cómo se puede dar un adecuado uso a un fertilizante natural como la Roca Fosfórica, bajo las condiciones de nuestros suelos amazónicos, para la producción de forraje, sin perjudicar al medio ambiente.

CAPITULO II

METODOLOGIA

2.1 MATERIALES.

2.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA.

1.- UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El presente experimento se realizó en las instalaciones del Proyecto Vacuno – Facultad Agronomía (Fundo Zungarococha), de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) ubicada a 15 Km. Aproximadamente de la ciudad de Iquitos. Provincia de Maynas, Región Loreto. En tal sentido dicho terreno adopta el siguiente centroide en coordenadas UTM.

ESTE :	681835
NORTE :	9576122
Altitud :	123 m.s.n.m

2.- ECOLOGÍA.

El Fundo Experimental de Zungarococha de la Facultad de Agronomía según HOLDRIGE, L. (1987), está clasificado como bosque Húmedo Tropical, caracterizado por sus altas temperaturas superiores a los 26 °C, y fuertes precipitaciones que oscilan entre 2000 y 4000 mm/año.

3.- CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos meteorológicos en SENAMHI, la misma que se registra en el anexo N° 01

4.- SUELO

El terreno donde se ejecutó el presente trabajo es una purma de dos años de reposo, con una textura arena franca, donde se utilizó para forraje del ganado vacuno, en cuanto a la caracterización y al análisis físico – químico del suelo es preciso mencionar que esta se realizó en la Universidad Agraria la Molina en laboratorio de Agua – Suelo y Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería Agrícola. Dicho análisis reportó que el suelo (ver anexo III).

Según el Decreto Supremo N° 017-2009-AG, Clasificación de Tierras Por Su Capacidad De Uso Mayor, nos indica que el suelo donde se realizó el presente trabajo de investigación es de baja fertilidad.

2.2 MÉTODOS

A. DISEÑO (Parámetros de investigación)

- a. De las parcelas.
 - i. Cantidad. : 20
 - ii. Largo. : 5 m
 - iii. Ancho. : 1.2m
 - iv. Separación. : 2 m
 - v. Área. : 6 m²

b. De los Bloques.

- i. Cantidad. : 4
- ii. Largo. : 27 m
- iii. Ancho. : 1.2 m
- iv. Separación. : 1 m
- v. Área. : 32.4 m²

c. Del campo Experimental.

- i. Largo. : 27.0 m
- ii. Ancho. : 7.8 m
- iii. Área. : 210.6 m²

B. ESTADÍSTICAS**1. Tratamientos en estudio**

Los tratamientos en estudio para la presente investigación fueron dosis de Fertilizante fosforado, sobre las características Agronómicas del forraje de *Panicum máximum* Tanzania, que instalo en el Proyecto Vacuno, los mismos que se especifican en el siguiente cuadro.

CUADRO Nº 1: Tratamientos en Estudio.

Tratamiento.		Dosis de fosforo	Nº de Plantas a Evaluar por Parcela De 6m ²
Nº	Clave		
01	T₀	0 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	8
02	T₁	60 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	8
03	T₂	90 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	8
04	T₃	120 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	8
05	T₄	150 kg P ₂ O ₅ /ha/corte	8

2. Diseño Experimental

Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (D.B.C.A), con cinco (5) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.

3. Análisis de Variancia (ANVA)

Los resultados obtenidos en las evaluaciones se sometieron a análisis de comparación utilizado para ello análisis de variancia para la evaluación correspondiente.

Los componentes en este análisis estadístico se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 02: Análisis de Variancia

Fuente Variación	G L
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamientos	$t - 1 = 5 - 1 = 4$
Error	$(r - 1) - (t - 1) = (4 - 1) - (5 - 1) = 12$
TOTAL	$rt - 1 = 4 \times 5 - 1 = 19$

C. CONDUCCION DE LA INVESTIGACION.

En el proyecto vacunos de la facultad de Agronomía se instaló las parcelas experimentales, con el cultivo del forraje de *Panicum máximum*, cv. Tanzania posteriormente evaluadas, las labores realizadas fueron los siguientes

1.- TRAZADO DEL CAMPO EXPERIMENTAL:

Consistió en la demarcación del campo, de acuerdo al diseño experimental planteado; delimitando el área experimental, bloques y parcelas.

2.- MUESTREO DEL SUELO:

Se procedió a tomar muestra antes de la incorporación del fertilizante fosforado. Se procedió a realizar un muestreo por cada parcela de 1.2 x 5 m a una profundidad de 0.20 m, en el cual se obtendrá 20 sub. Muestra y se procedió a uniformizar hasta obtener un Kilogramo. El cual, fueron enviado al laboratorio del suelo para ser analizado y luego se efectuó la interpretación correspondiente.

3.- PREPARACION DEL TERRENO

Para esta labor se contó con personal para diseñar las cama de 1.2 x 5 m , posteriormente se procederá mullir el suelo con Azadones, nivelar el terreno y realizar los respectivos drenajes para evitar el encharcamiento del agua de lluvia.

4.- PARCELACION DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Se llevó a cabo la parcelación del campo experimental que cuenta con las respectivas medidas diseñadas en gabinete (anexo VI), por ello se contó con Wincha, rafia de colores y jalones.

5.- SIEMBRA:

La siembra de las semillas vegetativas (matas) del cultivo de *Panicum máximum* cultivar Tanzania, con diámetros promedio de 5 cm. El distanciamiento de siembra fue de 0.5 x 0.5 m.

6.- INCORPORACIÓN DE POLLINAZA:

Se distribuyó ordenadamente sobre la superficie del terreno la cantidad de 20 toneladas por hectárea, esto significa que por parcelas 1.2 x 5 m (6 m²), se aplicó 12 kg de pollinaza. La incorporación y homogenización de la pollinaza se efectuó en las parcelas del trabajo de investigación como abonamiento de fondo para todos los tratamientos.

7.- INCORPORACIÓN DE LA ROCA FOSFORICA:

Se utilizó como fuente de fertilizante la roca fosfórica que tiene una concentración de 18% a 22%, tomando como promedio 20% de P₂O₅ en su composición y se aplicó al suelo al momento de realizar las camas antes de la siembra del pasto Tanzania.

8.- CONTROL DE MALEZAS:

Esta labor se efectuó en forma manual a la tercera semana después de la siembra.

9.- CONTROL FITOSANITARIO:

La incidencia de plagas, se pudo observar algunos comedores de hojas como la *Atta sp.* y en enfermedades no se presentó ninguna en el trabajo de investigación.

10.- EVALUACIÓN DE PARÁMETROS:

La evaluación se realizó a la 10ma semana de haber comenzado el trabajo de investigación (siembra).

ALTURA DE LA PLANTA:

La medición del parámetro se realizó desde la base del tallo (nivel del suelo), hasta las últimas hojas desarrolladas de la planta en la octava semana. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una regla métrica o wincha.

PORCENTAJE DE COBERTURA %

Para determinar el porcentaje de cobertura de la pastura por metro cuadrado, se utilizó el metro cuadrado estimándose la cobertura según la proporción aparente que el pasto cubría el área de la retícula del marco de madera la cual esta sub dividido en 25 cuadrículas, las cuales tienen un valor de uno, la sumatoria es multiplicado por un factor de cuatro para el 100%.

PRODUCCION DE MATERIA VERDE

El corte se realizó a 5 cm del nivel del suelo y se tomó el dato del peso de planta entera, hojas y tallos que están sobre esta altura. Se midió este parámetro pesando las biomásas cortadas dentro del metro cuadrado. Se

procedió a pesar la materia verde cortado en una Balanza portátil y se tomó la lectura correspondiente en kilogramos.

PRODUCCION DE MATERIA SECA

Se determinó en el laboratorio, para lo cual se tomó 250 gramo de la muestra de materia verde de cada tratamiento obtenido en el campo para proceder a llevarlo a estufa con 60 °C hasta obtener el peso constante.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 MARCO TEORICO.

SOBRE EL PASTO EN ESTUDIO.

Clasificación científica	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Género:	<i>Panicum</i>
Especie:	<i>P. maximum</i>

http://es.wikipedia.org/wiki/Panicum_maximum

Tanzania. Guinea

Nombre científico: *Panicum maximum*

Generalidades:

Originario de Tanzania, África. Fue introducida al país en año 1987 por el convenio MAG-CIAT, pero no fue hasta el año 1998 que es registrada en la ONS como especie liberada por la empresa Servicios Científicos Agropecuarios. La guinea mejorada (*P. maximum*) cv. Tanzania, es una gramínea tropical que ha sido seleccionada por su alto rendimiento y calidad nutricional.

Produce abundantes hojas, la cepa es abierta y cubre bien el suelo. Las hojas son anchas (2,7 cm) y la flor de color morado. Tiene un alto potencial para la

producción de carne y leche bajo condiciones de media a alta fertilidad de suelo.

Sus principales características son su tolerancia al pisoteo y a la sequía. Es alta productora de forraje, así como también de buena calidad nutritiva, palatabilidad y digestibilidad. Presenta una alta capacidad de rebrote y su producción promedio de forraje a los 32 días de rebrote es de 4,2 t MS/ha en la época seca y de 11,3 t en la época de lluvia, en promedio produce 6,7 t MS/ha; mientras que su calidad nutritiva a esta edad es de 12% de proteína cruda con una digestibilidad in vitro de materia seca del 72%.

Su principal uso es bajo pastoreo, principalmente en pastoreo rotacional (7 días de ocupación y 35 de descanso), esto depende de la zona, época del año y del tipo de explotación. También es utilizado como pasto de corte, tanto para utilizarlo de forma fresca o bien para conservarlo en forma de heno o silo.

<http://www.uned.ac.cr/PMD/recursos/cursos/agrostologia/files/1-05.htm>

PANICUM TANZANIA es una gramínea tropical perenne originaria de Tanzania, Africa. Procede de una selección entre 425 tipos de pastos hecha por EMBRAPA-CNPGC BRASIL desde 1982, y constituye el primer lanzamiento de una serie de pasturas para la diversificación de praderas. Los resultados obtenidos con TANZANIA 1 han mostrado superioridad a Tobiatao y Coloniao en ganancia de peso por animal y por Hectárea / Año. La producción de Materia Verde y Heno fue superior en 60 % manteniendo el mismo tenor de Proteína Cruda. Por su porte bajo y no presentar leñosidades su aprovechamiento es excelente. En alimentación Al Corte NO necesita picadora. Al ser comparado con Brizantha MARANDU se observaron ganancias de peso superiores en suelos fértiles. En suelos de baja fertilidad los pastos Marandú y Tobiatao mostraron mayor soportabilidad. En Brasil TANZANIA 1 ha

reemplazado a las pasturas que tradicionalmente se empleaba para la alimentación de Equinos. En la Costa Norte y Centro del Perú ha tenido excelente resultado al corte y pastoreo para la alimentación de Caballos de Paso y de Carrera, superando ampliamente a los pastos tradicionalmente usados en rendimiento, calidad nutricional, soportabilidad, aceptación, desarrollo de los animales, apariencia y estado general.

Crece mejor en suelos fértiles bien drenados sin problemas de salinidad (Escoger los mejores suelos de la finca), adaptándose bien de 0 a 1,800 msnm. con precipitación pluvial entre 800 y 1,500 mm. al año. Es de fácil manejo, soporta bien el pastoreo corto. Rebrotará rápido tras cortos períodos de descanso. Bueno para pastoreo rotativo y la producción de pasto verde entero o picado, heno y ensilaje. Medianamente resistente a plagas. Muy apetecido por los Vacunos.

<http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm>

<u>PANICUM TANZANIA - FICHA TECNICA</u>	
Nombre Científico	<i>Panicum maximum</i> cultivar TANZANIA 1 – BRA - 007218
Nombre Vulgar	Colonial Tanzania, Saboya mejorado
Origen	Tanzania - Africa
Liberado	1990 / EMBRAPA - CNPGC - BRASIL
Tiempo de Vida	Pastura permanente (Perenne)
Hábito de Crecimiento	Cespitoso Matoso Erecto, Hojas anchas pendientes de 2½ cm/1.30 a 1.50 m.
Relación Tallo / Hojas	20 / 80 %. Abundante predominio de hojas sin vellos ni cerosidades
Producción de Materia Verde	Hasta 133 Toneladas / Hectárea / Año EMBRAPA
Producción Heno de Hojas	26 Toneladas / Hectárea / Año
Contenido de Proteína Cruda	12 a 14 %

Soportabilidad	5 Cabezas adultas / Hectárea / Año
Condiciones Ideales de Suelo	Alta / Mediana fertilidad / Bien drenados / Buena textura
Tolerancia / Resistencia	Pisoteo, Quema, Sequía, Sombra / Salivazo
Palatabilidad (Aceptación)	Excelente todo el año para Equinos, Vacunos, Rumiantes menores, Cuyes
Digestibilidad (DIVMO)	Excelente en verde / Buena cuando madura (57-61 %)
Tamaño de Semilla	Muy pequeña : 854 semillas por gramo : 1.17 gramos = 1,000 semillas
Densidad de Siembra	5 Kg. de Semilla / Hectárea (GERMITERRA Lote 005 / 2005) Pureza = 85.5 % - Viabilidad TZ = 79 % - Valor Cultural TZ = 67.6 %
Tiempo de Establecimiento	90 a 120 días post emergencia
Temperatura / Precipitación	20 a 35 Grados C. / 800 a 1,500 mm. / Año
Altitud	De 0 a 1,800 m.s.n.m
Pastoreo o Corte	Cuando alcance 90 cm. hasta que tenga 35 cm. de altura sobre el suelo
Utilización	Pastoreo Rotativo / Al Corte como Pasto Verde entero o picado / Heno / Ensilaje / Para Equinos, Vacas en lactación, Acabado de engorde
Asociación	Leucaena en Hileras cada 10 metros / Calopogonio / Brachiaria brizantha

<http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm>

Con especies productivas como el *Panicum maximum* cultivar “Tanzania” se ha destacado por su buena adaptación a un amplio rango de localidades, alta producción de forraje, facilidad de establecimiento, resistente a las condiciones extremas de sequía y al ataque de cercópodos como baba de culebra y la producción de forraje tiende a ser menos estacional que el de otras variedades como jaragua, gamba y pastizales naturales. CIAT. (2002).

Las pasturas introducidas en los trópicos y subtropicos son inicialmente productivas, pero dicha productividad decae con el tiempo, proceso enlazado con el debilitamiento del suelo y con el manejo en general. Dentro de las tantas

especies de gramíneas introducidas en las regiones tropicales que se emplean como forraje, uno de los más destacados es el pasto guinea. el cual ha manifestado ventajas en diversas condiciones de suelo y clima ha mostrado un comportamiento bastante aceptable en comparación con otros pastos introducidos, en lo referente a rendimiento de materia seca y facilidad de establecimiento. CIAT. (1986).

RENDIMIENTO Y DINÁMICA DEL CRECIMIENTO DEL PASTO TANZANIA (PANICUM MAXIMUM) BAJO DISTINTAS FRECUENCIAS DE PASTOREO.

La fertilización fue de 50 kg de N ha⁻¹, durante la época de sequía y de 300 kg de N en la época de lluvias, respectivamente. Las conclusiones fueron que la altura de la planta y los rendimientos de materia seca se incrementan a medida que aumenta el periodo de reposo de la planta, la relación hoja:tallo se redujo a través del tiempo, la utilización del forraje fue muy similar en todas las frecuencias de pastoreo y que el forraje residual aumentó con las frecuencias de reposo de la planta.

http://www.colpos.mx/cveracruz/SubMenu_Publi/Avances2004/tanzania_en_pastoreo.html

PASTO DE CORTE PANICUM MAXIMUM, FERTILIZACION CON NITROGENO Y AZUFRE.

La fertilización es una herramienta muy útil para el manejo de praderas porque aumenta la productividad de los pastos y su calidad. La utilización de fertilizantes nitrogenados generalmente ha sido usada en sistemas intensivos en los cuales el producto final tiene un valor que justifica su costo. El objetivo fue evaluar el efecto de cuatro niveles de nitrógeno (0, 100, 200 y 400 kg/ha/año), dos de azufre (30 y 60 kg/ha/año) y dos edades de corte (21 y 35 días) en la producción de materia seca (MS) en el pasto

Panicum maximum cv Tobiata. El experimento se realizó en El Zamorano, Honduras, a 800 msnm. Se usó un diseño factorial con cuatro bloques completamente al azar. No se encontró interacción entre el nitrógeno y el azufre. Hubo diferencia ($P < 0.05$) entre niveles de nitrógeno y edades de corte, a los 21 días produjo diariamente 124, 110, 97 y 82 kg MS/ha con 400, 200, 100 y 0 kg N /ha/año, respectivamente, y 143, 129, 117 y 104 kg MS/ha/año con 400, 200, 100 y 0 kg N/ha/año, respectivamente, a los 35 días.

<http://zamo-oti>

[02.zamorano.edu/asp/getFicha.asp?glx=53400.glx&skin=&recnum=3&maxrecnum=17&searchString=\(%20buscable%20S\)%20and%20\(%20encabezamiento%20PANICUM%20and%20MAXIMUM\)&orderBy=&pg=1&biblioteca](http://02.zamorano.edu/asp/getFicha.asp?glx=53400.glx&skin=&recnum=3&maxrecnum=17&searchString=(%20buscable%20S)%20and%20(%20encabezamiento%20PANICUM%20and%20MAXIMUM)&orderBy=&pg=1&biblioteca)

AREVALO (2011), menciona que el pasto Tanzania responde positivamente al incremento de nitrógeno en las características agronómicas para la producción de forraje. Se concluye lo siguiente que para las características agronómicas, el tratamiento T4 (200 Kg Nitrogeno), a la 8va. Semana obtuvo los que mejor resultado en altura es 129 cm, Porcentaje de Cobertura de 95.25%, materia verde de planta entera de 4.09 kg/m², materia verde de hojas de 2.26 kg/m² y materia verde de ramas de 1.83 kg/m² y En materia seca, el T4 (200 kgN/Ha) a la 8va. Semana dio como resultado de planta entera de 1.08 kg/m², hojas de 0.542 kg/m² y de ramas se obtuvo 0.534 Kg/m²

Las gramíneas son un alimento básico para mejorar la alimentación del ganado a base de pastoreo; sin embargo los pastos son de carácter estacional es decir se dispone de forraje verde solamente en condiciones de lluvia decreciendo significativamente la producción de forraje en la época de verano. Con la introducción de especies mejoradas como el pasto tanzania el cual es una gramínea forrajera de buenas condiciones agronómicas tales como alta

producción de forraje, alta calidad y facilidad de establecimiento, tolerante a plagas y enfermedades y al ataque de cercópodos como la baba de culebra y la producción tiende a ser menos estacional por el efecto del clima como es el caso de otras gramíneas como el pasto natural, jaragua, gamba, angleton y estrella. Schmidt (2005).

SOBRE LA ROCA FOSFORICA

Es un fertilizante fosfatado natural de aplicación directa, sin alteraciones químicas, de alta eficiencia y se caracteriza por proporcionar al **SUELO**; un buen porcentaje de **FOSFORO**, desde el momento que es aplicado y de forma gradual y sostenida en el tiempo. Por su fina granulometría incrementa su área superficial, confiriéndole una efectividad agronómica y reactividad en suelos principalmente ácidos, constituyéndose además como enmienda calcárea debido a su gran poder de neutralización corrigiendo la acidez del subsuelo.

CARACTERISTICAS

- 1.- Eleva el pH del suelo
- 2.- Favorece la actividad del crecimiento radicular y establecimientos de cultivos
- 3.- Incrementa la disponibilidad de fósforo y calcio
- 4.- Neutraliza el efecto fitotóxico del aluminio y manganeso
- 5.- Mejora la estructura del suelo
- 6.- Incrementa la aireación

En el trópico, muchas áreas dedicadas a la ganadería bovina están ubicadas en suelos de baja fertilidad, con bajas cantidades de fósforo asimilable, esta condición limita los rendimientos de las pasturas porque el fósforo es un elemento básico en la nutrición vegetal, forma parte de compuestos orgánicos ricos en energía (ATP), indispensables para la síntesis de proteínas, grasas y almidón en las plantas. **MEZA (1989)**.

En general se obtuvo un efecto del fertilizante fosforado en el pasto *Brachiaria humidicola* sobre la producción de biomasa forrajera, traducido en mayor rendimiento de kg MS/ha al aplicar 100 kg P205/ha. **ROMERO et al (2002)**.

ROY (1979), manifiesta que el fósforo ha sido llamada con frecuencia la “llave maestra de la agricultura”, ya que la producción baja de los cultivos se debe con más frecuencia a una falta de fósforo que a la deficiencia de cualquier otro elemento, a excepción del nitrógeno.

PAPEL DEL FÓSFORO EN LA PLANTA

El fósforo es un componente esencial de los vegetales, cuya riqueza media en P2O5 es del orden del 0,5 al 1 % de la materia seca. Se encuentra, en parte, en estado mineral, pero principalmente formando complejos orgánicos fosforados con lípidos, proteínas y glúcidos, como la lecitina, las nucleoproteínas (componentes del núcleo celular) y la fitina (órganos de reproducción).

Los suelos ácidos, en los llanos de Venezuela, se caracterizan por su baja fertilidad, siendo P y N los nutrientes más deficientes. Para corregir éstas deficiencias se recurre a fertilizantes de alta solubilidad como fosfatos y urea,

que tienen costos cada vez más altos. El uso de la roca fosfórica como fertilizante fosfatado es una alternativa válida; sin embargo, tiene la limitación de su lenta solubilidad en el suelo, por lo que es poco eficiente para cultivos de ciclo corto (**Pérez et al., 1995; León, 1991**).

SHIMBUCAT (2007), menciona que los niveles de roca fosfórica por hectárea, da una tendencia a directa en las características agronómicas del pasto *Brachiaria brizantha* cv Marandu.

SHIMBUCAT (2007), recomienda probar niveles mayores de Roca Fosfórica en otros ensayos experimentales, tanto en pastos de corte como en pasto de pastoreo.

3.2. MARCO CONCEPTUAL.

- **Análisis de Varianza:** Técnica descubierta por Fisher, es un procedimiento aritmético para descomponer una suma de cuadrados total y demás componentes asociados con reconocidas fuentes de variación.
- **Cobertura:** La producción de superficie del suelo que es cubierta por dosel, visto desde alto.
- **Coefficiente de Variación:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.
- **Concentrados:** Es aquel alimento o mezcla de alimentos que administrado al animal en pequeñas cantidades proporcionan al mismo grandes cantidades de nutrientes.

- **Corte de Pastura:** El estrato del material que se encuentra por encima del nivel de corte.
- **Densidad:** El número de unidades (por ejemplo, plantas o tallos secundarios) que hay por unidad de área.
- **Desarrollo:** Es la evolución de un ser vivo hasta alcanzar la madurez.
- **Diseño Experimental:** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental.
- **Follaje:** Un término colectivo que se refiere a las hojas de la planta o de una comunidad vegetal.
- **Masa de Pasturas:** El peso de las pasturas vivas, por unidad de área, que se encuentra por encima del nivel de defoliación.
- **Matas:** Es el tipo de crecimiento de algunas poaceas, mediante la cual emiten tallos desde la base misma de la planta, tipo hijuelos.
- **Pastos:** Es una parte aérea o superficial de una planta herbácea que el animal consume directamente del suelo.
- **Poacea:** Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nidos en los tallos, anteriormente se llamaba gramíneas.
- **Proteínas:** Los únicos nutrimentos que favorecen al crecimiento y reparan los tejidos. La carne magra, el suero de la leche, la soya, son alimentos que contienen grandes cantidades de proteínas.

- **Prueba de Duncan:** Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.
- **Rizomas:** Son los tipos de tallos subterráneos que tienen la capacidad de echar raíces y hojas en los nudos, dando origen a una nueva planta, generalmente son órganos de reserva de la planta.
- **Ultisol:** Es un tipo de suelo ácido, con alta saturación de aluminio y baja capacidad de bases cambiables, son degradados y se encuentran en la mayoría de los suelos de la Amazonía.

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS.

4.1 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.

4.1.1 ALTURA DE LA PLANTA (m).

En el cuadro 03, se reporta el resumen del análisis de varianza de la altura de planta (m.) del cultivo de *Panicum maximum* "Tanzania", se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a los tratamientos en dosis de roca fosfórica.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.65 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 03: ANVA de altura de planta (m)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.001	0.0004	0.36 N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	0.058	0.0146	12.39**	5.41	3.26
ERROR	12	0.014	0.0012			
TOTAL	19	0.074	0.0039			
CV	3.65%					

NS: No significativo.

**** : Altamente Significativo**

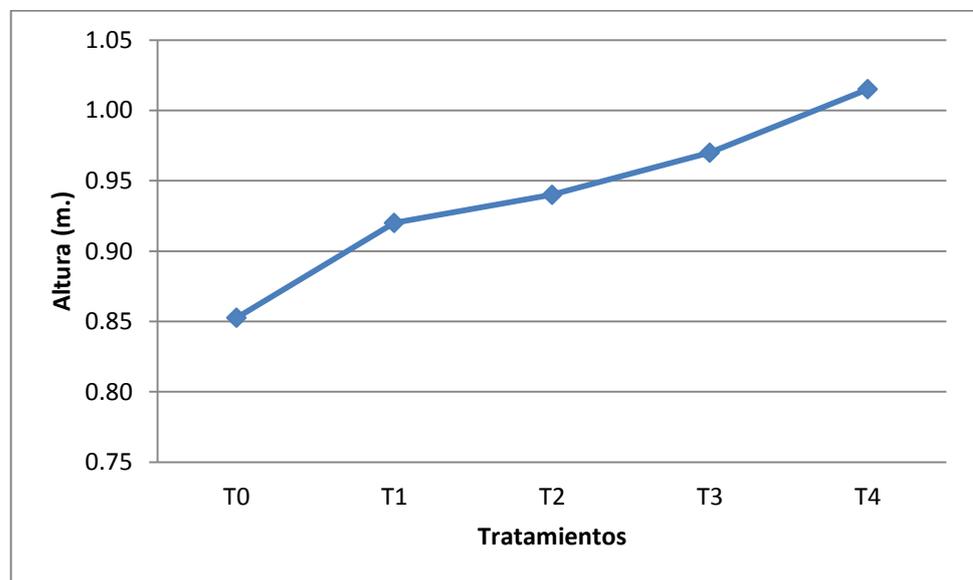
CV= 3.65 %

Cuadro 04: Prueba de Duncan de altura de planta (m)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	1.02	a
2	T3	0.97	a
3	T2	0.94	a b
4	T1	0.92	b c
5	T0	0.85	c

Observando el Cuadro 04, se reporta la prueba Duncan a la 10ma Semana de evaluación, que la mayor altura se dio en el tratamiento T4 (150 kg P₂O₅/ha/corte) con un promedio de 1.02 m, y la menor altura se obtuvo con el tratamiento T0 (0 kg P₂O₅/ha/corte) con 0.85 m, con tres grupos estadísticamente homogéneos.

Grafico 01: Altura de planta en metros



En la gráfica 01 se observa el incremento de altura conforme se incrementa la dosis de roca fosfórica en el cultivo de *Panicum maximun* "Tanzania", el incremento de la altura de planta entre los tratamientos evaluados, muestran al tratamiento T0 con el menor promedio de altura de planta de 0.82 m y el T4 con el de mayor promedio de altura de planta con 1.02 m.

4.1.2 PORCENTAJE DE COBERTURA (%).

En el cuadro 05, se reporta el resumen del análisis de varianza de Cobertura (%) del cultivo de *Panicum maximum* "Tanzania", se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a la dosis de roca fosforica.

El coeficiente de variación para la evaluación es 2.55 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 05: ANVA de porcentaje de cobertura (%)

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	4.061	1.3538	0.25 N.S	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	123.609	30.9021	5.59 **	5.41	3.26
ERROR	12	66.285	5.5238			
TOTAL	19	193.955	10.2082			
CV	2.55%					

NS: No significativo.

**** : Altamente Significativo**

CV= 2.55 %

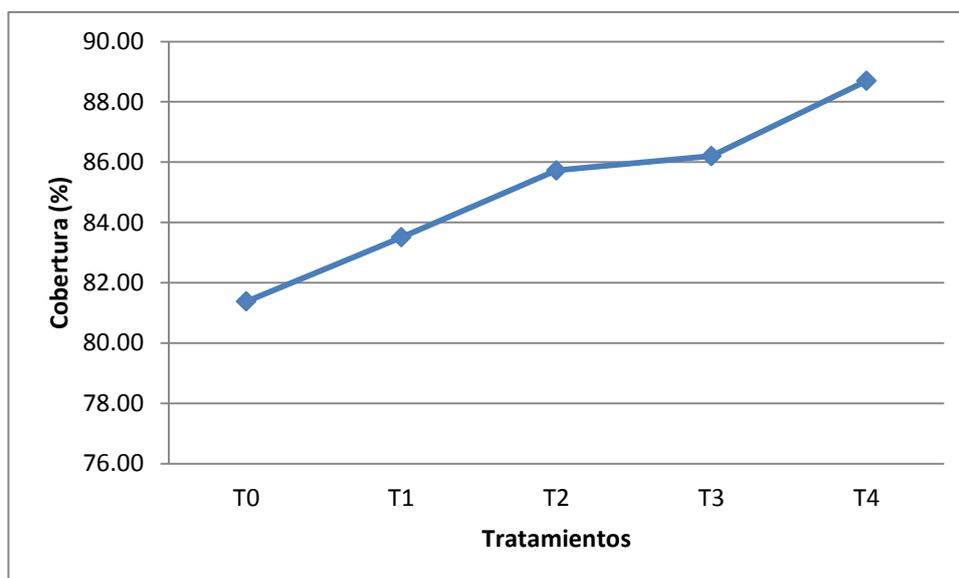
Cuadro 06: Prueba de Duncan de porcentaje de cobertura (%)

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	88.69	a
2	T3	86.20	a
3	T2	85.72	a b
4	T1	83.51	b c
5	T0	81.38	c

En el cuadro 6, se resume la prueba de Duncan de porcentaje de cobertura del cultivo de *Panicum maximum* "Tanzania", a la 10 ma. Semana, en la que se observa tres grupos estadísticamente homogéneos, donde el tratamiento T4

logro el mayor cobertura con 88.69 % y el tratamiento T0 obtuvo la menor cobertura con 81.39 %.

Grafica 2: Porcentaje de cobertura (%)



El gráfico N° 02, se observa el avance progresivo a la 10ma semana, los promedios de cobertura (%), donde el mejor promedio es el T4 con 88.69 % y el de menor promedio lo obtuvo el T0 con 81.39 %.

4.1.3 MATERIA VERDE DE PLANTA ENTERA. (Kg/m²)

En el cuadro 07, se reporta el resumen del análisis de varianza de materia verde de planta entera (Kg/m²) del cultivo de *Panicum maximun* "Tanzania", se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a los tratamientos en la dosis de roca fosfórica.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.50 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 07: ANVA de materia verde de planta entera Kg./m²

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.0046	0.0015	0.69N.S	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	0.593	0.15	67.65 **	5.41	3.26
ERROR	12	0.026	0.0022			
TOTAL	19	0.624	0.03			
CV	3.50%					

NS: No significativo.

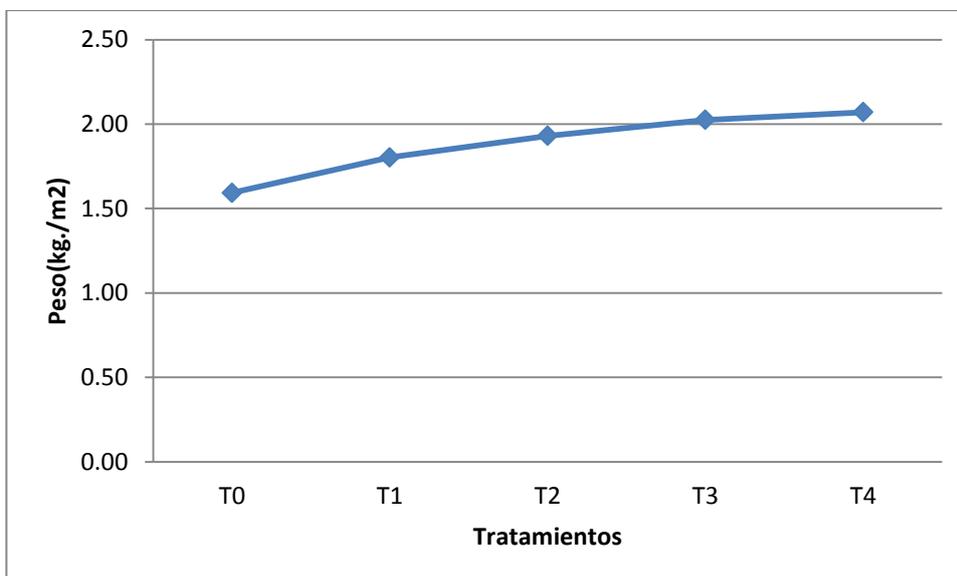
**** : Altamente Significativo**

CV= 3.50 %

Cuadro 08: Prueba de Duncan de materia verde de planta entera kg./m²

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	2.07	a
2	T3	2.03	a
3	T2	1.93	a b
4	T1	1.80	b c
5	T0	1.59	c

En el cuadro 8, se resume la prueba de Duncan de Materia Verde de Planta Entera del cultivo de *Panicum maximum* "Tanzania", a la 10ma. Semana, en la que se observa tres grupos estadísticamente homogéneos, donde el tratamiento T4 logro el mayor peso por metro cuadrado con 2.07 kg/m² y el tratamiento T0 obtuvo el menor peso por metro cuadrado con 1.59 kg/m².

Grafica 3: Materia verde de planta entera (kg./m2)

El gráfico N° 03, se observa el avance progresivo a la 10 ma semana, los promedios de peso de materia verde de planta entera (kg/m2), donde el mejor promedio de peso es el T4 con 2.07 kg/m2 y el de más bajo peso promedio lo obtuvo el T0 con 1.59 kg/m2.

4.1.4 MATERIA VERDE DE HOJAS. (Kg/m2)

En el cuadro 9, se reporta el resumen del análisis de varianza del peso de materia verde de hojas (kg/m2) del cultivo de *Panicum maximum* "Tanzania", se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a los tratamientos en la dosis de roca fosfórica.

El coeficiente de variación para la evaluación es 2.58%, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 9: ANVA de materia verde de hojas Kg./m²

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.00234	0.00078	0.49N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	0.526	0.13	82.25**	5.41	3.26
ERROR	12	0.01919	0.00160			
TOTAL	19	0.548	0.03			
CV	2.58%					

NS: No significativo.

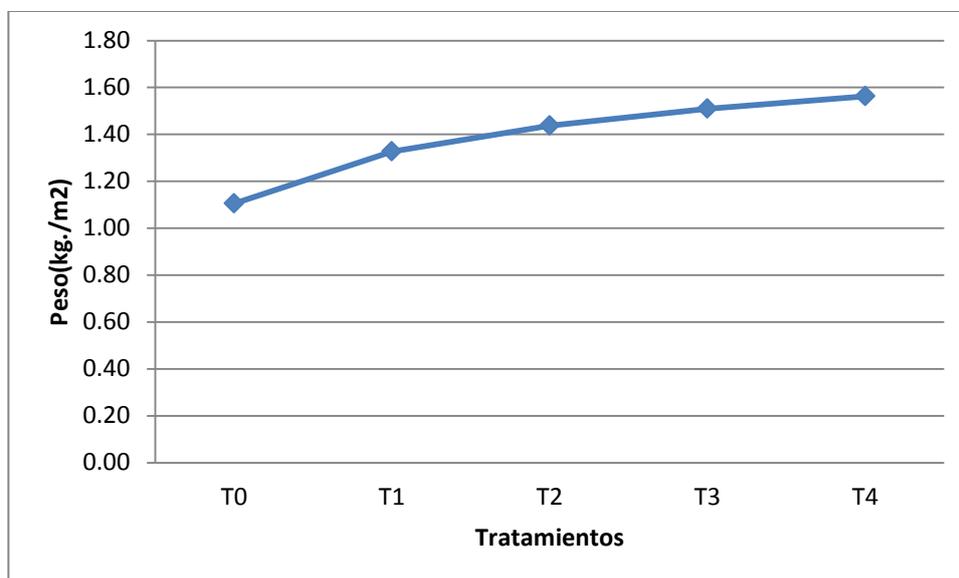
**** : Altamente Significativo**

CV= 2.58 %

Cuadro 10: Prueba de Duncan de materia verde de hojas Kg./m²

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	1.56	a
2	T3	1.51	a
3	T2	1.44	a b
4	T1	1.33	b
5	T0	1.11	c

En el cuadro 10 se resume la prueba de Duncan de los promedios de peso de materia verde de hojas en Kg/m² a la 10ma semana, donde en comparación con los 5 tratamientos en estudios se obtuvo que el T4 con 1.56 kg/m² como mejor promedio de peso y al T0 con 1.11 kg/m² como el promedio más bajo de peso de materia verde de hojas

Grafica 4: Materia verde de hojas (kg./m²)

El gráfico N° 04, se observa el avance progresivo a la 10ma semana de evaluación, del peso de materia verde de hojas (kg/m²), entre los tratamientos estudiados con variaciones de entre 1.11 kg/m² y 1.56 kg/m² correspondientes al T0 y T4 respectivamente, comprobándose que a mayor dosis de fertilizante de roca fosforica mejora el rendimiento del peso de materia verde de hojas.

4.1.5 MATERIA VERDE DE TALLOS. (Kg/m²)

En el cuadro 11, se reporta el resumen del análisis de varianza del peso de materia verde de tallos (kg./m²) del cultivo de *Panicum maximun* "Tanzania", se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, ni de tratamiento, respecto a dosis de fertilizante de roca fosfórica.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.01 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 11: ANVA de materia verde de tallos Kg./m2

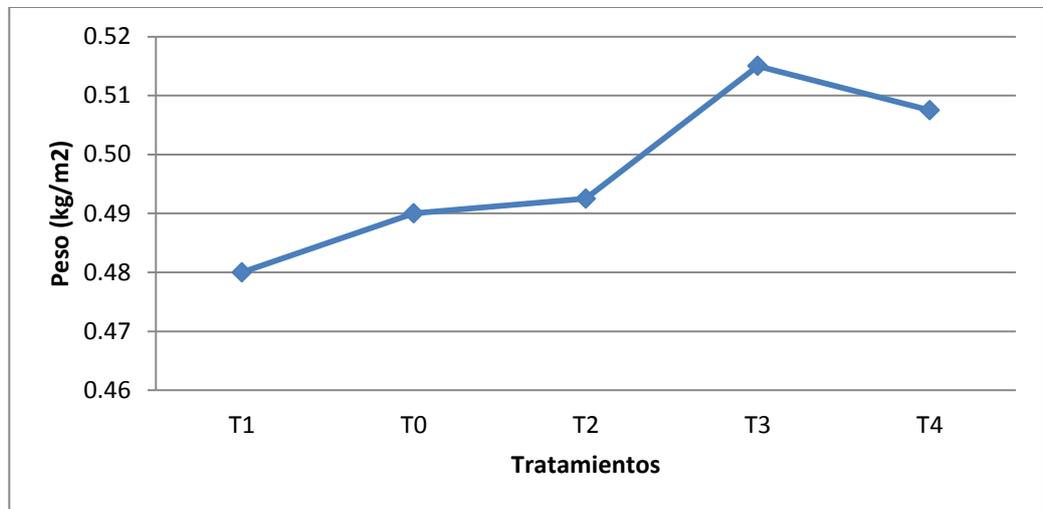
FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.00974	0.00325	0.70N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	0.004	0.001	0.22N.S	5.41	3.26
ERROR	12	0.05549	0.00462			
TOTAL	19	0.069	0.00			
CV	3.01%					

NS: No significativo.

Cuadro 12: Prueba de Duncan de materia verde de tallos kg./m2

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.51	a
2	T3	0.52	a
3	T2	0.49	a
4	T0	0.48	a
5	T1	0.49	a

En el cuadro 12, se resume la prueba de Duncan de los promedios de peso de materia verde de tallos en Kg/m2 evaluados a la 10ma semana, donde en comparación entre los 5 tratamientos estudiados, se obtuvo que el T4 con 0.51 kg/m2 como mejor promedio de peso y al T0 con 0.49 kg/m2 como el promedio más bajo de peso de materia verde de tallos. Se muestra un solo grupo homogéneo. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula que para este indicador todos los tratamientos son iguales.

Grafico 5: Materia verde de tallos (kg./m2)

El grafico 5, se observa el avance progresivo a la 10ma semana de evaluación, del peso de materia verde de tallos (kg/m²), entre los tratamientos estudiados con variaciones de entre 0.49 kg/m² y 0.51 kg/m² correspondientes al T0 y T4 respectivamente, mostrándose que existe diferencia matemática mas no estadísticamente en el rendimiento del peso de materia verde de tallos.

4.1.6 MATERIA SECA DE PLANTA ENTERA. (Kg/m²)

En el cuadro 13, se reporta el resumen del análisis de varianza del peso de materia seca de planta entera (kg./m²) del cultivo de *Panicum maximun* "Tanzania", se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia significativa, respecto a la dosis de fertilizante de roca fosfórica.

El coeficiente de variación para la evaluación es 2.74 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 13: ANVA de materia seca planta entera Kg./m²

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.0013800	0.00046	0.3196N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	0.019	0.005	3.36*	5.41	3.26
ERROR	12	0.01727	0.001439			
TOTAL	19	0.038	0.002			
CV	2.74%					

NS: No significativo.

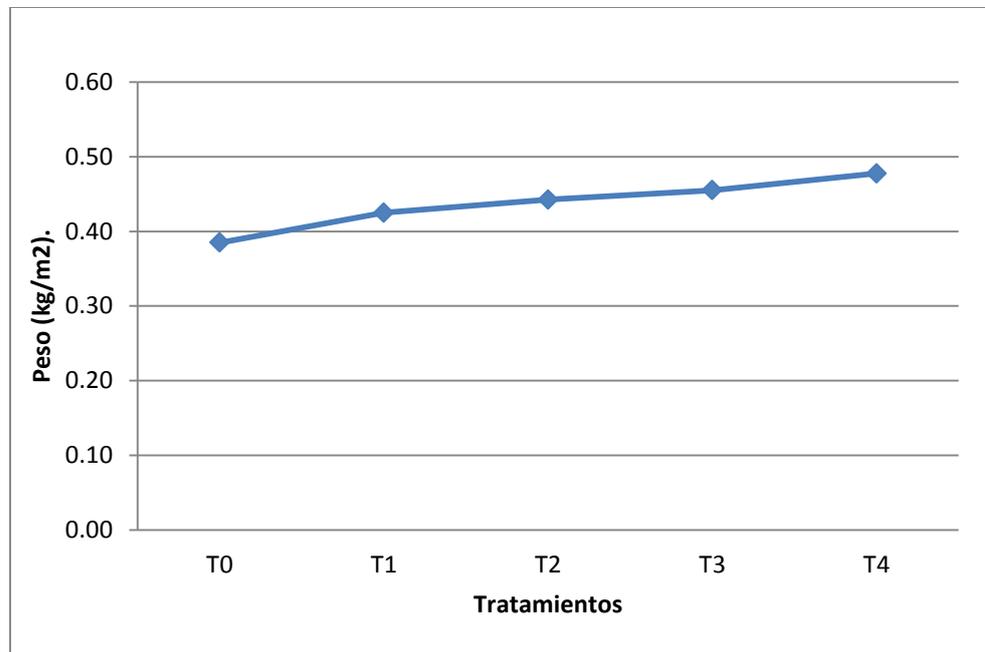
***: Significativo**

CV= 2.74 %

Cuadro 14: Prueba de Duncan de materia seca planta entera Kg/m²

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.48	a
2	T3	0.46	a
3	T2	0.44	a b
4	T1	0.43	b
5	T0	0.39	b

En el cuadro 14, se resume la prueba de Duncan de los promedios de peso de materia seca de planta entera en Kg/m², donde en comparación con los 5 tratamientos en estudios se obtuvo que el T4 con 0.48 kg/m² como mejor promedio de peso y al T0 con 0.39 kg/m² como el promedio más bajo de peso, mostrándose dos grupos homogéneos.

Grafico 6: Materia seca de planta entera (kg./m²)

El gráfico 6, se observa el avance progresivo del peso de materia seca de planta entera (kg/m²) evaluado a la 10ma semana, entre los tratamientos estudiados con variaciones de entre 0.39 kg/m² y 0.48 kg/m² correspondientes al T0 y T4 respectivamente, demostrando que a mayor dosis de fertilizante con roca fosfórica incrementa el contenido de materia seca en planta entera.

4.1.7 MATERIA SECA DE HOJAS. (Kg/m²)

En el cuadro 15, se reporta el resumen del análisis de varianza de materia seca de hojas (kg/m²) del cultivo de *Panicum maximun* "Tanzania", se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, en cambio sí existe diferencia altamente significativa, respecto a la dosis de roca fosfórica.

El coeficiente de variación para la evaluación es 3.11 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 15: ANVA de materia seca de hojas kg./m²

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.002055	0.000685	3.33N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	0.010	0.002442	11.87**	5.41	3.26
ERROR	12	0.002470	0.000206			
TOTAL	19	0.014	0.000752			
CV	3.11%					

NS: No significativo.

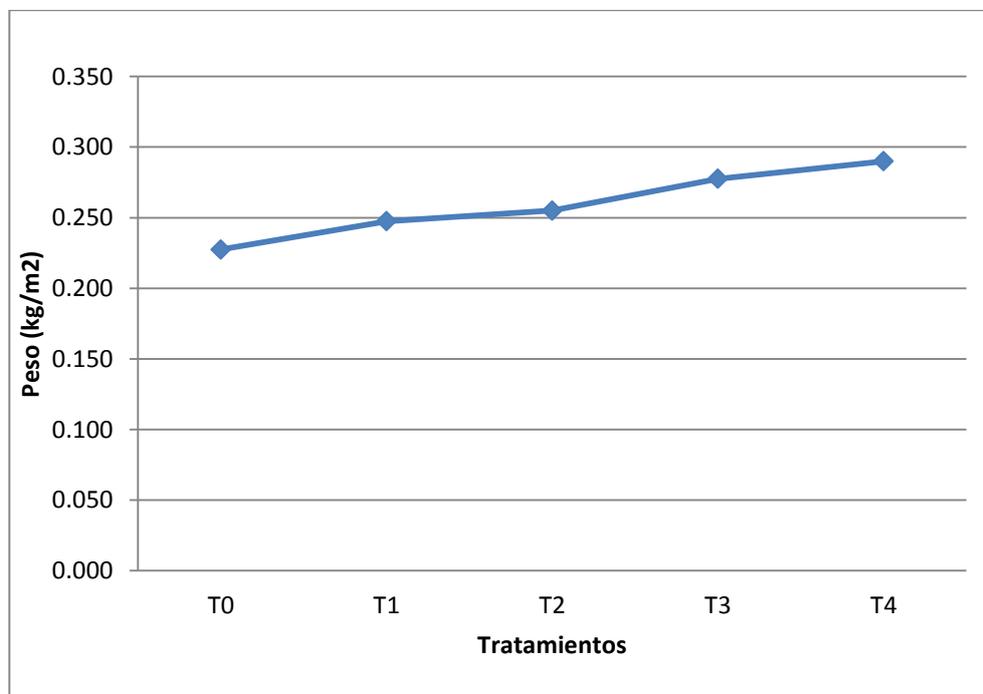
**** : Altamente Significativo**

CV= 3.11 %

Cuadro 16: Prueba de Duncan de materia seca de hojas kg/m²

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.290	a
2	T3	0.278	a
3	T2	0.255	a b
4	T1	0.248	b c
5	T0	0.228	c

En el cuadro 16, se resume la prueba de Duncan de los promedios de peso de materia seca de hojas en Kg/m², donde en comparación con los 5 tratamientos en estudios se obtuvo que el T4 con 0.290 kg/m² como mejor promedio de peso y al T0 con 0.228 kg/m² como el promedio más bajo de peso de materia seca de hojas. Con tres grupos homogéneos.

Grafica 7: Producción de materia seca de hojas (kg/m²)

El gráfico 7, se observa el avance progresivo del peso de materia seca de hojas (kg/m²) evaluado a la 10ma semana, entre los tratamientos estudiados con variaciones de entre 0.228 kg/m² y 0.290 kg/m² correspondientes al T0 y T4 respectivamente, demostrando que a mayor dosis de fertilizante de roca fosforica mejora el contenido de materia seca en hojas.

4.1.8 MATERIA SECA DE TALLOS. (Kg/m²)

En el cuadro 17, se reporta el resumen del análisis de varianza de materia seca de tallos (kg/m²) del cultivo de *Panicum maximun* "Tanzania", se observa que no hay diferencia estadística para la fuente de variación de bloques, ni para tratamientos, respecto a dosis de fertilizante de roca fosfórica.

El coeficiente de variación para la evaluación es 4.63 %, que demuestra la confianza experimental de los datos obtenidos en campo durante el ensayo.

Cuadro 17: ANVA de materia seca de tallos kg/m²

FV	GL	SC	CM	FC	0.01	0.05
BLOQUES	3	0.0005350	0.00018	0.11N.S.	5.95	3.49
TRATAMIENTOS	4	0.002	0.00060	0.36N.S	5.41	3.26
ERROR	12	0.0202400	0.00169			
TOTAL	19	0.023	0.00122			
CV	4.63%					

NS: No significativo.

**** : Altamente Significativo**

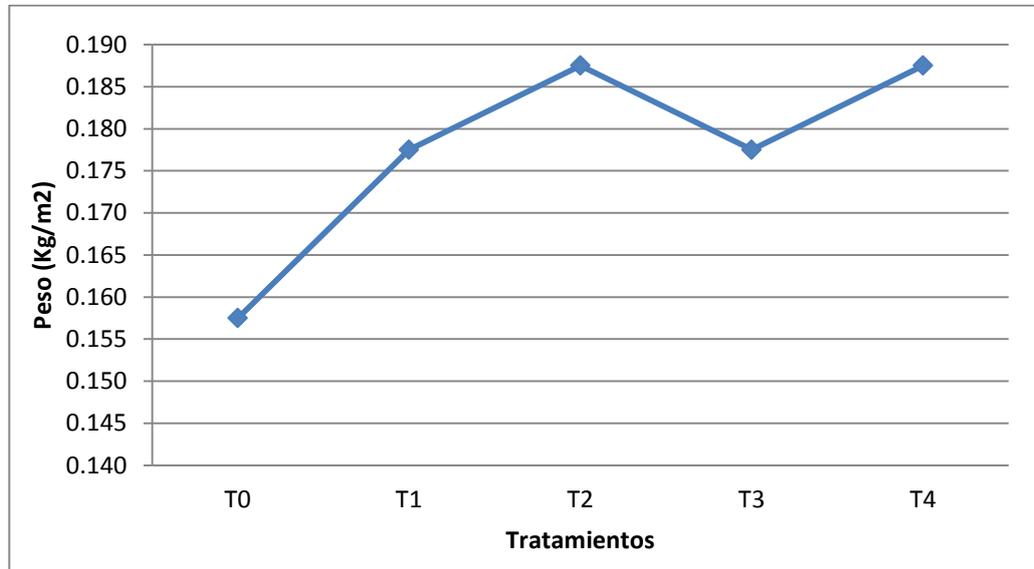
CV= 4.63 %

Cuadro 18: Prueba de Duncan de materia seca de tallos kg/m²

OM	Tratamientos	Promedio	Significancia (5%)
1	T4	0.188	a
2	T3	0.178	a
3	T2	0.188	a
4	T1	0.178	a
5	T0	0.158	a

En el cuadro 18, se resume la prueba de Duncan de los promedios de peso de materia seca de tallos en Kg/m² evaluados a la 10ma semana, donde en comparación entre los 5 tratamientos estudiados, se obtuvo que el T4 con 0.188 kg/m² como mejor promedio de peso y al T0 con 0.158 kg/m² como el promedio más bajo de peso de materia seca de tallos. Se muestra un solo grupo homogéneo. Por lo tanto se acepta la hipótesis nula que para este indicador todos los tratamientos son iguales.

**Grafico 8: Producción de materia seca de tallos
(Kg/m²)**



El gráfico 8, se observa el avance progresivo del peso de materia seca de tallos (kg/m²) evaluado a la 10ma semana, entre los tratamientos estudiados con variaciones de entre 0.158 kg/m² y 0.188 kg/m² correspondientes al T0 y T4 de fertilizante de roca fosfórica.

Discusiones generales de las características agronómicas.

Para las características agronómicas, altura de planta, materia verde, materia seca, porcentaje de cobertura; para todos estos indicadores la mayor dosis de Roca Fosfórica en este caso el Tratamiento T4 (150 kg P₂O₅/Ha).

SHIMBUCAT (2007), en su trabajo de investigación de Roca Fosfórica con el pasto *Brachiara Brizantha* cv Marandu la mayor dosis de Roca Fosfórica el Tratamiento T3 (90 Kg de Roca Fosfórica/Ha) para ambos trabajos de investigación la mayor dosis se obtuvo el mejor rendimiento.

Los suelos ácidos, se caracterizan por su baja fertilidad, siendo P el nutriente menos asimilable por la planta. Para corregir éstas deficiencias se recurre a fertilizantes de alta solubilidad como fosfatos, que tienen costos cada vez más altos. El uso de la roca fosfórica como fertilizante fosfatado es una alternativa válida; sin embargo, tiene la limitación de su lenta solubilidad en el suelo, por lo que es poco eficiente para cultivos de ciclo corto. En suelos tropicales el contenido de Ca es bajo, y por esta condición presenta condiciones más favorables para la disolución de la Roca Fosfórica (Pérez et al., 1995; León, 1991).

El fósforo forma parte de moléculas de carácter energético como puede ser el ATP o el NADPH. En este último caso forma un enlace éster fosfórico con grupos hidroxilos y en el otro, en el ATP, forma enlaces tipo anhídrido de ácido ricos en energía. Los forrajes enriquecidos con fósforo, son más nutritivos y contribuyen a la buena formación y fortaleza del esqueleto de los animales. También aumenta la riqueza en almidón, azúcares y féculas, dando frutos y semillas de mejor calidad, en beneficio de la alimentación humana y del

ganado.

<http://www.uam.es/docencia/museovir/web/Museovirtual/fundamentos/nutricion%20mineral/macro/fosforo.htm>

El cultivo de ***Panicum maximun*** cv. "Tanzania", responde positivamente al incremento de roca fosfórica en las características agronómicas para la producción de forraje.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según las condiciones en que se condujo el experimento se asume las siguientes conclusiones y recomendaciones:

5.1 CONCLUSIONES.

- Para las características agronómicas, el tratamiento T4 (150 KgP₂O₅/Ha), a la 10ma. Semana obtuvo los que mejor resultado en altura es 1.02 m, Porcentaje de Cobertura de 88.69%, materia verde de planta entera de 2.07 kg/m², materia verde de hojas de 1.56 kg/m² y materia verde de tallos de 0.51 kg/m².
- En materia seca, el T4 (150 KgP₂O₅/Ha) a la 10ma. Semana dio como resultado de planta entera de 0.48 kg/m², hojas de 0.290 kg/m² y de tallos se obtuvo 0.188 Kg/m²
- Que a mayor dosis de Roca Fosfórica el pasto *Panicum máximum* cv Tanzania reacciona positivamente.

5.2 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda emplear el tratamiento T4 (150 kg P₂O₅/Ha) por que fue el que obtuvo los mejores resultados en las Características Agronómicas a la 10ma semana de corte.
- Hacer un análisis económico de instalación por hectárea de *Panicum máximum* cv. Tanzania para saber su costo de producción.
- Continuar el presente trabajo de investigación en la parte bromatológica para un mejor análisis nutricional del forraje empleado.
- Realizar trabajo de investigación con los 3 macroelementos (N, P, K) en la producción de forraje.

BIBLIOGRAFIA

- **AREVALO P. L. 2011.** Dosis de nitrógeno y su efecto en las características agronómicas del pasto *Panicum máximum* cv Tanzania en Zungarococha Iquitos. Tesis, UNAP – Agronomía, pág. 65
- **CALZADA B.J. (1970).** “Métodos Estadísticos para la Investigación”. 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645pag.
- **CIAT. 1986.** Evaluación de Pasturas con Animales. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, Apto. 6713. PP 127 – 135.
- **CIAT. 2002.** Especies Forrajeras Multipropósito: Opciones para productores de Centroamérica. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, Apdo. 6713.
- **HOLDRIGE, L. (1987).** Ecología Basada en Zonas de Vida. 2ª Edición. Editorial IICA. San José de Costa Rica. 216 pp.
- **LEÓN, L. (1991).** La experiencia del Centro Internacional Para el Desarrollo de Fertilizantes en el uso de rocas fosfóricas en América Latina. Rev Fac. Agron. Maracay. 17: 49-66.
- **MEZA B. (1998),** La Fabricación de Fertilizante Orgánico, simas, Managua-Nicaragua.
- **Pérez MJ, Troung B, Fardeau JC (1995).** Solubilidad y eficiencia de algunas rocas fosfóricas venezolanas (Naturales y Modificadas) mediante el uso de técnicas isotópicas. Agron. Trop. 45: 483-505.
- **ROY et al (1979),** Suelos: su química y fertilidad en zonas tropicales. Editorial Diana – México pág. 9 - 479

- **SCHMIDT. A. 2005.** Importancia del Género *Brachiaria* en América Tropical. Conferencia a técnicos extensionistas sobre establecimiento y manejo de pasturas. CEO, Posoltega. 2005.
- **SHIMBUCAT T. J. 2007,** Evaluación de tres dosis de roca fosfórica y su efecto sobre las características agronómicas del pasto *Brachiaria brizantha* cv Marandu en Pañacocha- Iquitos. Tesis, UNAP- Agronomía, pág. 81
- **INTERNET**
 - http://es.wikipedia.org/wiki/Panicum_maximus
 - <http://www.uned.ac.cr/PMD/recursos/cursos/agrostologia/files/1-05.htm>
 - <http://www.huallamayo.com.pe/tanzania.htm>
 - [http://zamo-oti-02.zamorano.edu/asp/getFicha.asp?glx=53400.glx&skin=&recnum=3&maxrecnum=17&searchString=\(%20@buscable%20S\)%20and%20\(%20@encabezamiento%20PANICUM%20and%20MAXIMUM\)&orderBy=&pg=1&biblioteca](http://zamo-oti-02.zamorano.edu/asp/getFicha.asp?glx=53400.glx&skin=&recnum=3&maxrecnum=17&searchString=(%20@buscable%20S)%20and%20(%20@encabezamiento%20PANICUM%20and%20MAXIMUM)&orderBy=&pg=1&biblioteca)
 - <http://www.uam.es/docencia/museovir/web/Museovirtual/fundamentos/nutricion%20mineral/macro/fosforo.htm>

Anexos

ANEXO 1: DATOS METEOROLÓGICOS**DATOS METEOROLÓGICOS: ESTACION****METEOROLÓGICO SAN ROQUE – IQUITOS****CUADRO N° 15: DATOS METEOROLOGICOS FEBRERO – MAYO 2014**

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura Media Mensual
	Máx.	Min.			
FEBRERO	31.6	23.8	312.8	93	27.8
MARZO	31.0	23.8	349.3	93	27.3
ABRIL	31.0	24.0	206.9	95	27.3
MAYO	30.5	23.2	178.8	92	26.9

FUENTE: SENAHMI - IQUITOS

ANEXO II: DATOS DE CAMPO.
CARACTERISTICAS AGRONOMICAS.

Cuadro 19: Altura de planta (m)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.84	0.94	0.95	0.98	0.98	4.69	0.94
II	0.85	0.93	0.91	1.01	0.99	4.69	0.94
III	0.86	0.90	0.96	0.94	0.99	4.65	0.93
IV	0.86	0.91	0.94	0.95	1.10	4.76	0.95
TOTAL	3.41	3.68	3.76	3.88	4.06	18.79	3.76
PROM	0.85	0.92	0.94	0.97	1.02	0.94	0.19

Cuadro 20: Porcentaje de Cobertura (%).

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	81.12	85.82	86.34	88.35	87.23	428.86	85.77
II	79.32	85.82	82.67	87.65	89.67	425.13	85.03
III	81.95	82.21	86.76	83.56	91.02	425.50	85.10
IV	83.12	80.18	87.12	85.25	86.85	422.52	84.50
TOTAL	325.51	334.03	342.89	344.81	354.77	1702.01	340.40
PROM	81.38	83.51	85.72	86.20	88.69	425.50	85.10

Cuadro 21: Materia verde planta entera (kg/m2).

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.63	1.76	1.98	1.99	2.09	9.45	1.89
II	1.54	1.78	1.87	1.98	2.12	9.29	1.86
III	1.58	1.86	1.92	2.05	2.06	9.47	1.89
IV	1.62	1.81	1.95	2.08	2.01	9.47	1.89
TOTAL	6.37	7.21	7.72	8.10	8.28	37.68	7.54
PROM	1.59	1.80	1.93	2.03	2.07	9.42	1.88

Cuadro 22: Materia verde hojas (kg/m2)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	1.11	1.34	1.41	1.54	1.56	6.96	1.39
II	1.09	1.31	1.47	1.53	1.58	6.98	1.40
III	1.10	1.25	1.42	1.49	1.59	6.85	1.37
IV	1.12	1.41	1.45	1.48	1.52	6.98	1.40
TOTAL	4.42	5.31	5.75	6.04	6.25	27.77	5.55
PROM	1.11	1.33	1.44	1.51	1.56	6.94	1.39

Cuadro 23: Materia verde tallos (kg/m²)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.52	0.42	0.57	0.45	0.53	2.49	0.50
II	0.45	0.47	0.40	0.45	0.54	2.31	0.46
III	0.48	0.61	0.50	0.56	0.47	2.62	0.52
IV	0.50	0.40	0.50	0.60	0.49	2.49	0.50
TOTAL	1.95	1.90	1.97	2.06	2.03	9.91	1.98
PROM	0.49	0.48	0.49	0.52	0.51	2.48	0.50

Cuadro 24: Producción de Materia Seca planta entera (Kg/m²)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.38	0.42	0.46	0.48	0.48	2.22	0.44
II	0.39	0.43	0.41	0.42	0.51	2.16	0.43
III	0.36	0.39	0.51	0.48	0.49	2.23	0.45
IV	0.41	0.46	0.39	0.44	0.43	2.13	0.43
TOTAL	1.54	1.70	1.77	1.82	1.91	8.74	1.75
PROM	0.39	0.43	0.44	0.46	0.48	2.19	0.44

Cuadro 25: Producción de materia seca de Hojas (kg/m²)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.23	0.26	0.28	0.29	0.31	1.37	0.27
II	0.22	0.25	0.26	0.28	0.27	1.28	0.26
III	0.25	0.23	0.25	0.29	0.29	1.31	0.26
IV	0.21	0.25	0.23	0.25	0.29	1.23	0.25
TOTAL	0.91	0.99	1.02	1.11	1.16	5.19	1.04
PROM	0.23	0.25	0.26	0.28	0.29	1.30	0.26

Cuadro 26: Producción de materia seca de tallos (kg/m²)

BLO/TRAT	TO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	PROM
I	0.15	0.16	0.18	0.19	0.17	0.85	0.17
II	0.17	0.18	0.15	0.14	0.24	0.88	0.18
III	0.11	0.16	0.26	0.19	0.20	0.92	0.18
IV	0.20	0.21	0.16	0.19	0.14	0.90	0.18
TOTAL	0.63	0.71	0.75	0.71	0.75	3.55	0.71
PROM	0.16	0.18	0.19	0.18	0.19	0.89	0.18

[60]

ANEXO III



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



ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

Procedencia :

Departamento: LORETO

Provincia: MAYNAS

Distrito: IQUITOS

Solicitante: CARLOS ALBERTO HURTADO VÁSQUEZ

CE (1:1) Ds/m	Análisis Mecánico				pH (1:1)	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Cambiables						Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. de Bases
	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural						C.I.C.	Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ H			
0.12	70	24	6	Franco Arenoso	4.67	0.00	2.51	11.9	43	11.52	2.01	1.21	0.65	0.23	1.80	5.90	4.10	69

A = Arena; A.Fr. = Arena franca; Fr.A. = Franco arenoso; Fr.= Franco; Fr.L. = Franco limoso; L. = Limoso; Fra.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. Braulio La Torre Martínez
 Jefe de Laboratorio

La Molina, 25 de Febrero del 2014



ANEXO IV. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA

LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE

AV. LA MARINA S/N TELEFAX: 349-5647 Y 349-5669 ANEXO 226 LIMA. E-MAIL: las-fia@lamolina.edu.pe.

INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA (Pollinaza)

Solicitante : Carlos Alberto Hurtado Vásquez
 Procedencia : Loreto/Maynas/Iquitos
 Fecha : La Molina, 25 de Febrero del 2014

Claves		Cantidad
pH		5.56
C.E	dS/m	7.49
M.O	%	11.18
N	%	0.22
P2O5	%	0.51
K2O	%	0.41

ANEXO V: CARACTERISTICAS DE LA ROCA FOSFORICA

COMPRA: AGROVETERINARIA MASTER

COMPOSICION: ROCA FOSFORICA

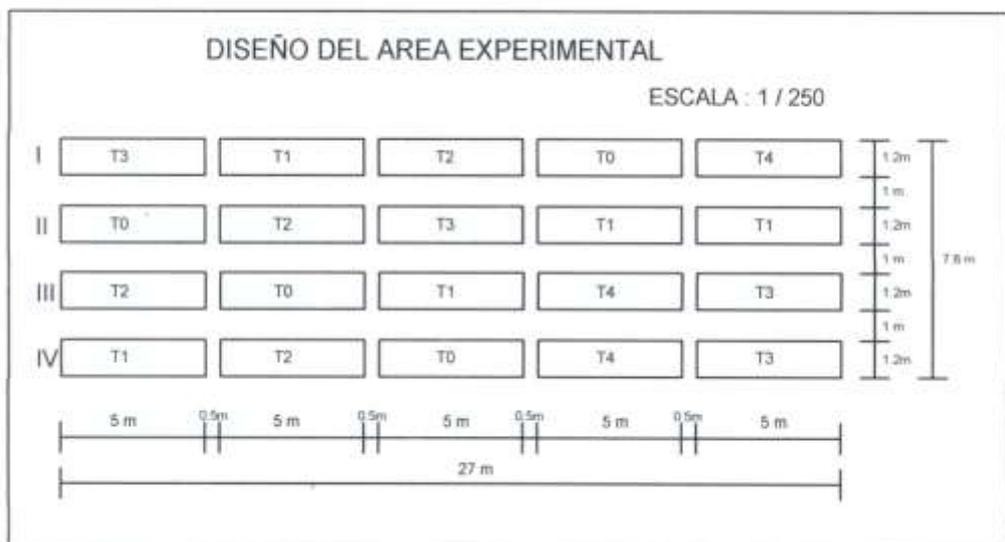
FERTILIZANTE ECOLOGICO DE APLICACIÓN
DIRECTA

P_2O_5 : 18% – 22% (PROMEDIO DE 20%)

CaO : 26% - 30% (PROMEDIO DE 28%)

COSTO: SACO DE 50 KILOS: 120.00 nuevos soles

ANEXO VI: DISEÑO DEL AREA EXPERIMENTAL



[64]

ANEXO VII

FOTOS DE LA EVALUACIONES REALIZADAS

FOTO : TRATAMIENTO 0



FOTO: TRATAMIENTO 1



FOTO: TRATAMIENTO 2



[67]

FOTO : TRATAMIENTO 3



FOTO: TRATAMIENTO 4



FOTO: PESADO DEL FORRAJE

