



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES ABONOS: PASTO LECHE, ORGÁNICO MINERAL Y COMPOST DE CUY EN EL RENDIMIENTO DE LA MEZCLA FORRAJERA ESTABLECIDA: RAY GRASS (*Lolium perenne*), ALFALFA (*Medicago sativa*), TRÉBOL BLANCO (*Trifolium repens*) y Pasto azul (*Poa pratensis*), EN LA COMUNIDAD SAN IGNACIO; PARROQUIA TOACAZO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI 2017-2018.”**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:** Armando José Caiza Guallasamín

**TUTOR:** PhD. Rafael Hernández Maqueda

**LATACUNGA – ECUADOR**

2017 – 2018

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Armando José Caiza Guallasamín” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Evaluación del efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento en la mezcla forrajera establecida: Ray Grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y Pasto azul (*Poa pratensis*), en la comunidad San Ignacio; Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi 2017-2018”, siendo el PhD. Rafael Hernández Maqueda director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



.....  
Armando José Caiza Guallasamín

C.I. 172106648-6

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Armando José Caiza Guallasamín identificado C.I. 172106648-6 de estado civil soltero y con domicilio en el barrio San Antonio de Uribe y calle Colombia, Parroquia Machachi, Cantón Mejía, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

Historial académico. - Marzo 2013, Febrero 2018.

Aprobación HCD. - Febrero 2018.

Tutor. - PhD. Rafael Hernández Maqueda

Tema: “Evaluación del efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento en la mezcla forrajera establecida: Ray Grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y Pasto azul (*Poa pratensis*), en la comunidad San Ignacio; Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi 2017-2018”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que LA **CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido LA/EL **CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de LA **CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo LA/EL **CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de LA/EL **CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 27 días del mes de julio del 2017.



-----

Caiza Guallasamín Armando José

EL CEDENTE



-----

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

## AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“Evaluación del efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento en la mezcla forrajera establecida: Ray Grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y Pasto azul (*Poa pratensis*), en la comunidad San Ignacio; Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi 2017-2018”., de Armando José Caiza, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero ,2018

El Tutor

Firma



.....

PhD. Rafael Hernández Maqueda

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Armando José Caiza Guallasamín, con el título de Proyecto de Investigación “Evaluación del efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento en la mezcla forrajera establecida: Ray Grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y Pasto azul (*Poa pratensis*), en la comunidad San Ignacio; Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi 2017-2018”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero, 2016

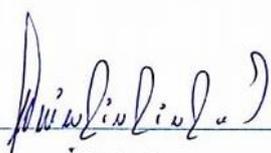
Para constancia firman:



**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

Ing. Mc. S. David Santiago Carrera Molina

**CI:** 050266318-0



**LECTOR 2**

Ing. Mg. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez

**CI:** 170956110-2



**LECTOR 3**

Ing. Ms.C Francisco Chancusig

**CI:** 050188392-0

## AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo quiero en primer lugar, agradecer infinitamente a Dios por darme salud y vida. A mis padres por ser un apoyo incondicional y el motor principal para que esta meta tan anhelada se cumpliera.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme académicamente específicamente a la Facultad de CAREN, Carrera de Ingeniería Agronómica, donde me formé como profesional, me permitió realizar este Proyecto.

Infinitas gracias al PhD. Rafael Hernández, tutor del presente proyecto por su invaluable dirección en el desarrollo es este trabajo de investigación, por el tiempo brindado y por compartir sus conocimientos en el desarrollo de este trabajo.

Este proyecto de titulación es parte del proyecto de investigación “Fortalecimiento de las capacidades de empoderamiento socioeconómico en dos comunidades rurales del cantón Latacunga (Ecuador) a través de un proceso IAP (Investigación-Acción Participativa) y capacitación Agroindustrial. Código 2016DEC003. Financiado por la agencia Andaluza de Cooperación Internacional en colaboración con la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Armando José Caiza Guallasamín**



Agencia Andaluza de Cooperación Internacional para el Desarrollo  
**CONSEJERÍA DE IGUALDAD Y POLÍTICAS SOCIALES**



**Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi**

## **Dedicatoria**

A:

Dios por haberme permitido concluir mi carrera sin ningún problema y haber llegado a cumplir una de mis metas más importantes en mi vida.

Mis padres Segundo José Caiza Paneluisa y Rosa Elvira Guallasamín por su apoyo incondicional en toda mi carrera Universitaria. siendo un pilar fundamental que nunca permitieron que me rinda hasta conseguir mi objetivo

Mis hermanos Elizabeth, Bryan, Marco por siempre estar pendiente en los buenos y malos momento sin importar la distancia.

Mis compañeros de la carrera quienes fueron parte de este largo proceso, incondicionales en los buenos y malos momentos, tanto a nivel académico como personal.

**Armando José Caiza Guallasamín**

## Resumen

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la comunidad de San Ignacio; Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi 2017-2018. El objetivo del estudio fue la evaluación del efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento de la mezcla forrajera establecida: Ray grass (*Lolium perenne*), alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y pasto azul (*Poa pratensis*).

Se empleó un diseño de bloques completamente al azar y posteriormente una prueba de significación Tukey al 5% para determinar los mejores tratamientos obtenidos de acuerdo con los objetivos propuestos. Se analizaron para el propósito del estudio las siguientes variables: altura de la planta, peso verde y peso seco.

El mejor resultado se obtuvo con el abonado en base al orgánico mineral (gallinaza) obteniendo valores de altura máxima de 39.68 cm y 57.26 cm; peso verde con 1.34 kg; 2.57 kg; peso seco con 0.27 kg; 0.53 kg a los 30 días del primer corte y 45 días del segundo corte, respectivamente. El análisis económico mostró que este tratamiento tuvo un costo de producción de 0.10 ctvs. para producir un Kg de mezcla forrajera y un rendimiento kg.ha<sup>-1</sup> de 39022,125.

A la vista de los resultados se puede concluir que el empleo de enmiendas orgánicas en base al abonado orgánico mineral con gallinaza es una alternativa viable que puede contribuir a la mejora de la producción de los pastizales en la comunidad de San Ignacio mejorando el crecimiento, desarrollo, rendimiento, volumen y peso, sin que suponga un esfuerzo económico extra para el agricultor.

## Abstract

In the present research work was carried out in the San Ignacio community; Toacazo - Latacunga, Cotopaxi Province 2017-2018. The objective of the study was the evaluation of the effect of three fertilizers: Milk Pasture, Organic ore and corn compost in the performance of the established forage mix: Ray grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), White clover (*Trifolium repens*) and blue grass (*Poa pratensis*)

A completely randomized block design was used and subsequently a significance test. Tukey at 5% to determine the best benefits according to the proposed objectives. The following variables were indicated for the use of the study: height of the plant, green weight and dry weight.

The best result was obtained with the fertilizer based on the mineral organic (chicken manure) obtaining maximum height values of 39.68 cm and 57.26 cm; green weight with 1.34 kg; 2.57 kg; dry weight with 0.27 kg; 0.53 kg at 30 days of the first cut and 45 days of the second cut, respectively. The economic analysis showed that this treatment had a production cost of 0.10 ctvs. to produce a Kg of forage mix and a kg.ha<sup>-1</sup> yield of 39022.125.

In view of the results, it can be concluded that the use of organic amendments based on organic manure with poultry manure is a viable alternative that can contribute to the improvement of pasture production in the community of San Ignacio, improving growth, development, yield, volume and weight, without entailing an extra economic effort for the farmer.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS .....	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vi
Dedicatoria.....	viii
Resumen .....	ix
Abstract.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xviii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xix
1.INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
5. OBJETIVOS:.....	4
5.1 General.....	4
5.2 Específicos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1 Antecedentes.....	6
7.2 Alfalfa (Medicago sativa).....	6
7.2.1Características e importancia.....	6
7.2.2 Requerimientos nutricionales .....	7
7.3 Ray Grass (Lolium perenne) .....	7
7.3.1Características.....	7
7.3.2 Requerimientos.....	8
7.4 Trébol blanco (Trifolium repens) .....	8
7.4.1 Características.....	8
7.4.2 Requerimientos Nutricionales .....	9
7.5 Pasto azul (Poa pratensis).....	9

7.5.1 Características.....	9
7.6 ABONOS ORGÁNICOS .....	10
7.6.1 Definición .....	10
7.6.2. Importancia.....	10
7.6.3 Propiedades.....	11
7.6.3.1 Propiedades físicas .....	11
7.6.3.2 Propiedades químicas .....	11
7.6.3.3 Propiedades biológicas .....	12
7.6.4. Respuesta de los cultivos al uso de abonos orgánicos.....	12
7.7 Abonos orgánicos de origen animal .....	13
7.8 Compost de Cuy .....	13
7.8.1 Ventajas al utilizar estiércol de cuy.....	14
7.9 Abono orgánico mineral .....	14
7.10 Pasto leche. ....	16
7.10.1 Propiedades Físico-Químicas .....	16
7.10.2 Carga Mineral.....	16
7.10.3 Beneficios .....	16
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS. ....	17
8.1 Hipótesis afirmativa: .....	17
8.2 Hipótesis nula .....	17
9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	17
9.1 Metodología.....	17
9.1.1 De Campo .....	17
9.1.2 Bibliográfica Documental.....	18
9.2 Tipo de Investigación .....	18
9.2.1 Experimental.....	18
9.2.2 Cuantitativa.....	18
9.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	18
9.3.1 Observación de Campo.....	18
9.3.2 La Medición.....	18
9.3.3 Registro de datos .....	18
9.3.4 Análisis estadístico .....	19
9.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	19

9.4.1 Factores en estudio .....	19
9.5 TRATAMIENTOS: .....	20
9.6 UNIDAD EXPERIMENTAL.....	20
9.6.1 Distribución de la parcela experimental y neta .....	21
9.7 DISEÑO DEL ENSAYO EN CAMPO .....	21
9.8 MANEJO ESPECÍFICO DEL ENSAYO .....	22
9.8.1 Análisis de suelo:.....	22
9.8.2 Análisis de abonos orgánicos: .....	22
9.8.3 Análisis bromatológico:.....	22
9.8.4 Delimitación Distribución del área del ensayo:.....	22
9.9 Acondicionamiento del terreno .....	23
9.9.1 Preparación del área: .....	23
9.9.2 Aplicación de los abonos:.....	23
9.9.3 Riego: .....	23
9.9.4 Toma de datos.....	23
9.9.5 Cortes.....	23
9.9.6 Peso verde.....	24
9.9.7 Peso seco .....	24
9.9.8 Costos de producción .....	24
9.10 INDICADORES EN ESTUDIO.....	24
9.10.1 Altura de planta .....	24
9.10.2 Peso verde y seco en kg.m <sup>2</sup> .....	24
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	26
10.1 Análisis de suelo.....	26
10.2 Análisis de abonos orgánicos .....	27
10.2 Interpretación de los resultados. ....	40
10.4 Costo por tratamiento. ....	44
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS): .....	46
11.1 Impacto técnico.....	46
11.2 Impacto social.....	46
11.3 Impacto Ambiental .....	46
11.4 Impacto económico.....	47
12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO.....	47

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	48
13.1 CONCLUSIONES.....	48
13.2 RECOMENDACIONES .....	49
14. BIBLIOGRAFÍA.....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades en base a los objetivos.....	5
Tabla 2. Composición química del compost de cuy.....	14
Tabla 3. Información técnica del abono: Orgánico mineral.....	15
Tabla 4: Fisico-Químico.....	16
Tabla 5:Carga Mineral (Pasto Leche).....	16
Tabla 6:Esquema del ADEVA.....	19
Tabla 7:Tratamientos en estudio.....	20
Tabla 8: Definición de Variables e Indicadores.....	20
Tabla 9:Datos de la unidad experimental.....	20
Tabla 10: Resultados del análisis de suelo.....	26
Tabla 11:Análisis abonos orgánicos.....	27
Tabla 12: Resultado del análisis bromatológico inicial y final.....	28
Tabla 13: ADEVA altura de la mezcla forrajera a los 15 días primer corte.....	29
Tabla 14:Prueba Tukey al 5% para la variable altura de la mezcla forrajera a los 15 días primer corte.....	30
Tabla 15: ADEVA para la altura de la mezcla forrajera a los 30 días primer corte.....	31
Tabla 16:Prueba Tukey al 5% para la variable altura a los 30 días primer corte.....	31
Tabla 17:ADEVA para la variable altura de la mezcla forrajera a los 15 días segundo corte.....	32
Tabla 18:Prueba Tukey al 5% para la variable altura a los 15 días tras el segundo corte.....	32
Tabla 19:ADEVA para la variable altura de la mezcla forrajera a los 30 días segundo corte.....	33
Tabla 20: Prueba Tukey al 5% para la variable altura 30 días segundo corte.....	33
Tabla 21: ADEVA para la variable altura de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte.....	34
Tabla 22:Prueba Tukey al 5% para la variable altura a los 45 días segundo corte.....	35
Tabla 23:ADEVA para la variable peso verde de la mezcla forrajera a los 30 días primer corte.....	36
Tabla 24: Prueba Tukey al 5% para la variable peso verde a los 30 días.....	36
Tabla 25:ADEVA para la variable peso verde de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte.....	36
Tabla 26: Prueba Tukey al 5% para la variable peso verde a los 45 días segundo corte.....	37
Tabla 27: ADEVA para la variable peso seco a los 30 días primer corte.....	38
Tabla 28:ADEVA para la variable peso seco a los 30 días primer corte.....	38

Tabla 29: ADEVA para la variable peso seco de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte .....	38
Tabla 30: Prueba Tukey al 5% para la variable peso seco a los 45 días segundo corte .....	39
Tabla 31:Costo por tratamiento .....	44
Tabla 32:Presupuesto del proyecto.....	47

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución de la parcela experimental.....	21
Gráfico 2:Diseño del ensayo en campo .....	21
Gráfico 3:Cronología realizada .....	25
Gráfico 4:Análisis bromatológico .....	29
Gráfico 5:Altura de la mezcla forrajera a los 15 días primer corte .....	30
Gráfico 6:Altura de la mezcla forrajera a los 30 días primer corte .....	31
Gráfico 7:Altura de la mezcla forrajera a los 15 días segundo corte.....	32
Gráfico 8:Altura de la mezcla forrajera a los 30 días segundo corte.....	34
Gráfico 9:Altura de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte.....	35
Gráfico 10:Peso verde de la mezcla forrajera a los 30 y 45 días segundo corte .....	37
Gráfico 11: Peso seco de la mezcla forrajera a los 30 y 45 días segundo corte .....	39

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Hoja de vida(estudiante).....	53
ANEXO 2:Tutor de Titulación.....	54
ANEXO 3:Lector 1.....	55
ANEXO 4: Lector 2.....	56
ANEXO 5:Lector 3.....	57
ANEXO 6. Resultados del análisis de suelo. ....	58
ANEXO 7. Resultado de abonos orgánicos (compost de cuy).....	59
ANEXO 8:Resultado del Análisis bromatológico inicial.....	60
ANEXO 9:Resultado del Análisis bromatológico final .....	61
ANEXO 10:Aval de traducción.....	62
ANEXO 11: Taller de (DRP)Diagnostico Rural Participativo.....	63
ANEXO 12:Registro de Datos .....	64

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1:Reconocimiento del área de estudio. ....	65
Fotografía 2:Delimitación, distribución y acondicionamiento del terreno.....	66
Fotografía 3:: Aplicación de abonos.....	67
Fotografía 4: Registro de altura .....	68
Fotografía 5: Riego.....	69
Fotografía 6: Corte y recolección (30 y 45 días).....	69
Fotografía 7:Registro de peso verde (30 y 45 días).....	71
Fotografía 8:Proceso y registro de peso seco (30 y 45 días) .....	72
Fotografía 9: Finalización.....	74

## **1.INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto**

“Evaluación del efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento de la mezcla forrajera establecida: Ray Grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y Pasto azul (*Poa pratensis*), en la comunidad San Ignacio; Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi 2017-2018”

### **Fecha de inicio:**

Abril 2017

### **Fecha de finalización:**

Febrero 2018

### **Lugar de ejecución:**

Sector San Ignacio, Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi

### **Facultad Académica que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Carrera de Ingeniería Agronómica

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Fortalecimiento de las capacidades de empoderamiento socio-económico en dos comunidades rurales del Cantón Latacunga a través de un proceso de Investigación Acción-Participativa (IAP) y capacitación agroindustrial.

### **Equipo de Trabajo**

**Responsable del Proyecto:** PhD. Rafael Hernández

**Tutor:** PhD. Rafael Hernández

**Lector 1:** Ing. David Carrera

**Lector 2:** Ing. Klever Quimbiulco

**Lector 3:** Ing. Francisco Chancusig

**Coordinador del proyecto:**

**Alumno:** Armando José Caiza Guallasamìn

Correo Electrónico: armando.caiza6@utc.edu.ec

Número de Cedula: 172106648-6

Teléfono: 0962638789

**Área de Conocimiento:**

Agricultura, Silvicultura, Producción Agropecuaria.

**Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Producción agrícola sostenible.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La superficie total en Ecuador asciende a 12'201.254 hectáreas; de las cuales los cultivos permanentes representan (11,61 %), cultivos transitorios y barbecho (7,18 %), descanso el (0,77%), pastos cultivados (18,52%), pastos naturales (6,79%), páramos (4,09%), montes y bosques (47,20%.) (INEC.2014).

1'1 865 460 ha en los páramos (29%) y 883 400 ha de pasturas naturalizadas donde el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) es el componente principal (14%); las pasturas sembradas, incluyendo la alfalfa (*Medicago sativa*) y otras forrajeras templadas cubren cerca de 400 000 ha (MAG.2002).

Previo a este estudio se realizó un Diagnóstico Rural Participativo (DRP), definido como el conjunto de técnicas y herramientas que permite que las comunidades hagan su propio diagnóstico y de ahí comiencen a auto- gestionar su planificación y desarrollo. De esta manera, los participantes compartieron experiencias y sus conocimientos, a fin de mejorar sus habilidades de planificación y acción. Aunque originariamente fue concebido para zonas rurales, muchas de las técnicas del DRP se pueden utilizar igualmente en comunidades urbanas. (Verdejo, 2003).

En este diagnóstico se determinó que el índice de producción en pastos es bajo, 30% se dedica al manejo adecuado de pastos, el 70 % restante tienen las áreas de pastos sin un manejo adecuado de abonado, lo que implica que no generan alimento de calidad para el ganado y distintas especies domésticas en la Comunidad San Ignacio. Por ello y teniendo en cuenta que apuestan por una producción libre de agroquímicos, la presente investigación se realizó con el propósito de evaluar el efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento en la mezcla forrajera establecida: Ray Grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*), y Pasto azul (*Poa pratensis*). Con la finalidad de comprobar si los usos de los abonos mejoran las características del suelo, su actividad microbiana y el rendimiento de los pastos.

## **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

La presente investigación beneficia directamente a los agricultores de la comunidad San Ignacio dedicados a cultivos de pastos con el uso adecuado y proporcional de abonos obteniendo resultados óptimos tanto en calidad y la producción, e indirectamente al centro de investigación y desarrollo de la Colina, a nuestra formación como futuros profesionales, futuros

investigadores que requieran esta información y finalmente al proyecto de Fortalecimiento de las Capacidades de Empoderamiento Socioeconómico en dos Comunidades Rurales del Cantón Latacunga, perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi ya que enmarcan su misión de contribuir con los conocimientos para el desarrollo de la sociedad.

#### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Debido a la utilización de productos químicos, para obtener más producción en menor tiempo se producen daños en la micro flora y fauna del suelo. Respecto a los pastizales, se produce un mal manejo de las especies, generando el inadecuado uso de los pastos y abonos, ocasionando problemas de crecimiento, desarrollo y producción. Tomando en cuenta que el suelo carece de nutrientes y minerales, debido al empleo de productos químicos y a la escasez de lluvias en el sector, los pastizales carecen de materia seca adecuada en los forrajes.

Se pretende, en consecuencia, tratar de mejorar el rendimiento de pastizales en esta zona por medio de la utilización de abonos orgánicos como son el compost de cuy, el orgánico-mineral y pasto leche, para proponer una alternativa de fertilización que pueda contribuir a la generación de prácticas agrícolas sostenibles y amigables con el medio ambiente.

#### **5. OBJETIVOS:**

##### **5.1 General**

“Evaluar el efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento de la mezcla forrajera establecida: Ray Grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*), y Pasto azul (*Poa pratensis*), en la comunidad San Ignacio; Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi 2017-2018.

##### **5.2 Específicos**

- Evaluar el comportamiento agromorfológico (altura de la planta, peso verde y peso seco).
- Comparar el rendimiento de cada uno de los abonos utilizados en la mezcla forrajera.
- Analizar los costos de producción por tratamiento.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1. Actividades en base a los objetivos.**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Evaluar el comportamiento agromorfológico (altura de la planta, peso verde y peso seco).	Registro de alturas de la mezcla forrajera en los respectivos tratamientos.  Medición del peso verde de la mezcla forrajera.  Medición del peso seco de la mezcla forrajera	Variación de las alturas cada 15 días en el crecimiento de la mezcla forrajera establecida.  Obtención del peso en verde obtenido en 1 m <sup>2</sup> .  Obtención del peso en seco obtenido en 1 m <sup>2</sup> .	Registro de datos en un libro de campo.  Cinta métrica  Observación  Balanza
Comparar el rendimiento de cada uno de los abonos utilizados en la mezcla forrajera	Medir el rendimiento de la mezcla forrajera en cada uno de los tratamientos	Muestra de la mezcla forrajera y medición del peso, transformación del Rendimiento kg.ha <sup>-1</sup>  Toma de la muestra a los 30 y 75 días	Registro de datos en un libro de campo.  Etiquetas  Cálculo matemático  Balanza  Registro de datos
Analizar los costos de producción por tratamiento	Comparación de costos de los tratamientos	Obtención de costos por tratamiento.	Cuadro costo /tratamiento

## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1 Antecedentes**

Paladines (2004) sostiene que pastizal es cualquier tipo de vegetación que proporciona alimento y sustento al ganado y a los animales silvestres, y que por no ser propicia para el cultivo, constituye la fuente más barata de forraje, abarca desde los desiertos hasta las áreas de bosque abiertos, en los que se puede combinar el pastoreo con la explotación forestal, pasando por muchos tipos de vegetación.

En el Ecuador, según el censo del año 2010, la superficie con uso agropecuario oscila alrededor de 12'355.881 ha, de las cuales 3'357.167 ha corresponden a pastos cultivados en 2'980.962 ha y 1'129.701 ha pastos naturales en 205.833 unidades productivas lo que significa que el 36% del suelo de uso agropecuario están ocupadas por pastos, donde satisfacen sus necesidades vitales aproximadamente 4'486.020 unidades de ganado vacuno y 3'517.214 de otros animales (ovejas, caballos, mulas, asnos, etc.) y, el 32% restante por cultivos, 5% de páramo, 32% de 6 montes y bosques, 3% en descanso y 3% otros usos. (Paladines, 2004)

La distribución por regiones permite visualizar de mejor forma la estructura del país con respecto a este rubro, siendo la sierra con mayor superficie de pasto con 41.46 %, luego la costa con 39.59% y el Oriente con 18.94% de pastos. Las principales variedades de pastos cultivados para las regiones cálidas son: Saboya, Gramalote, Elefante y paja chilena; para las regiones templadas y frías: Ray grass, pasto azul, trébol, vicia y alfalfa. Los pastos naturales como kikuyo o grama (*pennisetum clandestinum*) son propios de las zonas templadas y frías. (Paladines, 2010)

### **7.2 Alfalfa (*Medicago sativa*)**

#### **7.2.1 Características e importancia**

Por su calidad como forrajera, su alta productividad y los aportes a la conservación del suelo, es una especie que el productor puede considerar en su planteo productivo. Los cultivares existentes en el mercado, ofrecen una amplia versatilidad en producción, longevidad, reposo invernal, resistencia a enfermedades y plagas. (Cangiano, 2009)

La alfalfa es indudablemente la "reina de las forrajeras" por su alta capacidad de producción y persistencia (superior a trébol blanco, rojo, lotus), ofreciendo además un forraje de excelente

calidad, pero para que se manifiesten estas cualidades debe ser manejada correctamente, ya que es una planta muy exigente en este aspecto. La alfalfa es una forrajera con hábito de crecimiento tipo arbustivo, que está adaptada a esquemas de pastoreos rotativos, poco frecuentes, intensos y de poca duración. (Chugay, 2014)

### **7.2.2 Requerimientos nutricionales**

La alfalfa es una leguminosa de altas exigencias en nutrientes. A mayores producciones, mayores son las necesidades de fertilización. En los manejos intensivos, donde el aprovechamiento del forraje es máximo y no existen prácticamente retornos al suelo en forma de residuos, resulta indispensable la incorporación de nutrientes tales como nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S) y boro (B). (Chugay, 2014)

Los requerimientos nutricionales varían según el nivel de producción y el manejo a que es sometido el cultivo. Bajo cualquier sistema de aprovechamiento hay una demanda continua de nutrientes durante todo el ciclo de producción, pero la intensidad de esa demanda cambia en función de las condiciones ambientales y el estado de desarrollo de la planta. (Cangiano, 2009)

## **7.3 Ray Grass (*Lolium perenne*)**

### **7.3.1 Características**

El ray grass es un pasto denso con mucho follaje, excelente sabor y buena aceptación por los animales, los cuales lo consumen aún en estado de floración. Resiste el pastoreo continuo muy cerca del suelo sin reducirse la población de plantas. Se considera un pasto superior al exhibir una germinación, vigor y desarrollo sobresalientes. Es muy resistente a las heladas, moderadas y severas, constituyendo un pasto excelente para alturas superiores a los 3000 m.s.n.m., donde es difícil la implantación de otras especies. (Paladines, 2010)

El ray grass perenne es considerado la mejor opción forrajera en las zonas de clima templado por sus altos rendimientos, calidad nutritiva y habilidad para crecer en gran diversidad de suelos. (Hernández, A. & González, V., 2007)

Tolera el frío moderado, pero es sensible al calor y a la sequía. Su crecimiento se ralentiza a partir de los 25°C y se paraliza a los 35°C. Se adapta a un amplio rango de suelos. Presenta una buena respuesta a la fertilización nitrogenada, en terrenos ricos en nitrógeno se desarrolla

profusamente, pudiendo dominar el pasto. Soporta la compactación, pero no tolera el encharcamiento. (Chugay, 2014)

### **7.3.2 Requerimientos**

El Ray grass tiene un alto rango de adaptación a los suelos, prefiriendo los fértiles con buen drenaje. Tolera períodos largos de humedad (15 a 20 días), así como suelos ácidos y alcalinos (pH 5.5 a 7.8) ; cuando este es menor que 5.0, la toxicidad por aluminio puede ser un problema. (Paladines, 2010)

El ray grass se adapta bien en climas templado-húmedos. Tolera el frío moderado, pero es sensible al calor y a la sequía. Su crecimiento se ralentiza a partir de los 25°C y se paraliza a los 35°C. Se adapta a un amplio rango de suelos. Presenta una buena respuesta a la fertilización nitrogenada, en terrenos ricos en nitrógeno se desarrolla profusamente, pudiendo dominar el pasto. Soporta la compactación, pero no tolera el encharcamiento. (Chugay, 2014)

## **7.4 Trébol blanco (*Trifolium repens*)**

### **7.4.1 Características**

El trébol blanco es una leguminosa considerada como la mejor adaptada al pastoreo en las zonas templadas del planeta. Las pasturas de trébol blanco tienen una duración de 4 a 7 años, bajando la producción a partir de entonces. En países de cuatro estaciones las mayores producciones se presentan durante la primavera y el verano (Chugay, 2014).

El trébol blanco no está diseñado para sembrarse como cultivo puro. En estas condiciones la invasión de malezas, principalmente de gramíneas nativas, estimuladas por el nitrógeno fijado por la leguminosa, reduce su crecimiento y competitividad (Paladines, 2010)

EL trébol blanco luego de su introducción en el Ecuador a finales del siglo 19 se ha naturalizado de manera que se encuentra en casi todos los ecosistemas de la Sierra en la forma de un trébol de poco desarrollo (Paladines, 2010).

El trébol blanco se adapta a suelos fértiles, francos a franco arcillosos, con humedad suficiente y pH de 5 a 7. No resiste los suelos anegados permanentemente y su capacidad para sobrevivir se reduce significativamente en suelos mal drenados. En los valles de la Sierra, la falta de

drenaje de los potreros es uno de los graves problemas para la persistencia del trébol blanco (Paladines O. , 2004)

#### **7.4.2 Requerimientos Nutricionales**

El trébol blanco requiere buenos Niveles de Nitrógeno, Azufre, Potasio y Molibdeno especialmente cuando se cultiva con otros pastos. Altos niveles de Nitrógeno pueden inhibir el crecimiento de trébol blanco. (Paladines O. , 2004)

El trébol blanco normalmente se siembra a razón de 1- 4 kg ha<sup>-1</sup> como parte de una mezcla o 4 – 5 kg ha<sup>-1</sup> cuando se siembra solo. Se puede establecer en estaciones cálidas con pastos como el paspalum o kikuyo. La semilla debe inocularse con *Rhizobium*. Las plántulas de trébol blanco son susceptibles a los ácaros y larvas del gusano cortador, por lo tanto, se debe aplicar un insecticida residual antes de iniciar la siembra. (Paladines, 2004)

El hábito de crecimiento permite la persistencia bajo pastoreo continuo, pero el pastoreo rotacional con períodos de descanso proporciona mayores rendimientos de forraje y persistencia del trébol blanco. En mezclas forrajes el trébol blanco debe representar el 10 – 20 % de la mezcla. (Paladines, 2010)

#### **7.5 Pasto azul (*Poa pratensis*)**

##### **7.5.1 Características**

*Poa pratensis* es una hierba considerada como cultivo en algunos sistemas, pero como una maleza en otros. Es muy apreciado pues se utiliza como la hierba que forma el césped, sin embargo, se considera una maleza en los ecosistemas como los pastizales naturales, donde compite con las especies nativas, reduciendo la biodiversidad, alterando el ciclo del nitrógeno, y en general, las funciones del ecosistema. (Paladines, 2010)

*Poa pratensis* crece en climas templados, aunque tolera muy bien el frío y las heladas. En condiciones de calor muy intenso detiene su crecimiento, y es poco tolerante a la falta de agua, prefiere condiciones con buena iluminación, sin embargo, tolera la sombra. El pH óptimo para su crecimiento se sitúa en torno a los 6-7. (Paladines, 2004)

Soporta texturas pesadas y terrenos mal drenados (Canals, 2009), se le considera una especie reproductivamente agresiva ya que se reproduce mediante semillas, puede producir 200

semillas el primer año y un máximo de 560 semillas por metro cuadrado, además de ser resistente a las bajas temperaturas del invierno. Sus semillas pueden permanecer latentes por un periodo máximo de 4 años

El Pasto Azul se conoce por ser una gramínea usada principalmente en suelos de secos y de baja fertilidad ya que tiene una alta productividad de secano. Se caracteriza, además, por ser moderadamente lenta en su establecimiento y por tener una menor digestibilidad a comparación de otros tipos de gramíneas. Es una especie muy apropiada para zonas altas. (Paladines, 2010)

## **7.6 ABONOS ORGÁNICOS**

### **7.6.1 Definición**

Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal y vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrimentos; el suelo, con la descomposición de estos abonos, se ve enriquecido con carbono orgánico y mejora sus características físicas, químicas y biológicas. (FAO,2012)

Los abonos orgánicos sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al mismo tiempo que sirven para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades. Por otro lado, permiten sustituir los fertilizantes químicos altamente solubles, los cuales son muy caros y vuelven dependientes a los productores (Torres, 2010).

Los abonos orgánicos, como los estiércoles, compost, basuras fermentadas, turba, humus de lombriz, etc., que tienen una acción lenta, pues proporcionan los diferentes elementos a las plantas a medida que las bacterias descomponen. Como mejor actúan los microorganismos es en suelos calientes, pH neutro o alcalino, con humedad y muy aireado, ahí la descomposición es más veloz (Soto, 2003) .

### **7.6.2. Importancia**

La importancia de los abonos orgánicos surge de la imperiosa necesidad que se tiene de mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, ya que aportan materia orgánica, bacterias beneficiosas y hormonas lo que redundará en el aumento de su fertilidad, así como de reducir la aplicación de fertilizantes y plaguicidas sintetizados artificialmente. (Soto, 2003)

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos (Soto, 2003) .

No se puede olvidar la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, se aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos. (Restrepo, 2007)

### **7.6.3 Propiedades**

Los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

#### **7.6.3.1 Propiedades físicas**

El abono orgánico por su color oscuro absorbe más las radiaciones solares, el suelo adquiere más temperatura lo que le permite absorber con mayor facilidad los nutrientes. También mejora la estructura y textura del suelo haciéndole más ligero a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos (Muñoz, 2002).

También permite mejorar la permeabilidad del suelo ya que influye en el drenaje y aireación de éste. Aumenta la retención de agua en el suelo cuando llueve y contribuye a disminuir el uso de agua para riego por la mayor absorción del terreno; además, disminuye la erosión ya sea por efectos del agua o del viento (Muñoz, 2002).

#### **7.6.3.2 Propiedades químicas**

De acuerdo con (Restrepo, 2007), los abonos orgánicos aumentan el poder de absorción del suelo y reducen las oscilaciones de pH de éste, lo que permite mejorar la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad.

### **7.6.3.3 Propiedades biológicas**

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. También producen sustancias inhibitoras y activadoras de crecimiento, incrementan considerablemente el desarrollo de microorganismos benéficos, tanto para degradar la materia orgánica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo. (Soto, 2003)

### **7.6.4. Respuesta de los cultivos al uso de abonos orgánicos**

Según (Neto,R, 2010), el nivel de materia orgánica presente en el suelo es una función directa de la cantidad de material orgánico que se produce o agrega al suelo contra lo que entra en putrefacción. La humedad y la temperatura también afectan profundamente los niveles de materia orgánica. Mucha lluvia y temperaturas altas promueven el crecimiento rápido de las plantas, pero estas condiciones también son favorables a la rápida descomposición y pérdida de materia orgánica. Poca lluvia y bajas temperaturas disminuyen la rapidez del crecimiento de las plantas y la descomposición de materia orgánica.

(Pantoja, 2014) manifiesta que la rápida descomposición de la materia orgánica devuelve nutrientes al suelo, los que se captan casi inmediatamente por el rápido crecimiento de las plantas. Cuando estos faltan, los pastos perennes son el único cultivo que puede regenerar y aumentar el humus del suelo. Los pastos de estaciones frías fabrican materia orgánica más rápido que los de estaciones cálidas ya que normalmente están en crecimiento por más tiempo durante el año.

(Muñoz, 2002) indica que la mayoría de los cultivos muestra una clara respuesta a la aplicación de los abonos orgánicos, de manera más evidente bajo condiciones de temporal y en suelos sometidos al cultivo de manera tradicional y prolongada. No en vano, los abonos orgánicos están considerados universales por el hecho que aportan casi todos los nutrimentos que las plantas necesitan para su desarrollo.

Es cierto que, en comparación con los fertilizantes químicos, contienen bajas cantidades de nutrimentos; sin embargo, la disponibilidad de dichos elementos es más constante durante el desarrollo del cultivo para la mineralización gradual a la que están sometidos.

(Pantoja, 2014) reporta que, en ensayos tradicionales de la aplicación de abonos orgánicos, siempre se han dado respuestas superiores con éstos, que con la aplicación de fertilizantes

químicos que aporten cantidades equivalentes de nitrógeno y fósforo; éste es, en resumen, el efecto conjunto de factores favorables que proporcionan los abonos orgánicos al suelo directamente y de manera indirecta a los cultivos.

(Muñoz, 2002) señala que los abonos orgánicos deben considerarse como la mejor opción para la sostenibilidad del recurso suelo; su uso ha permitido aumentar la producción y la obtención de productos agrícolas orgánicos. Los productos obtenidos bajo este sistema de agricultura consideran un sobreprecio por su calidad nutritiva e inexistencia de contaminantes nocivos para la salud.

### **7.7 Abonos orgánicos de origen animal**

(Molina, 2012), menciona que los abonos de origen animal constituyen el enfoque tradicional de las prácticas de fertilización orgánica, siendo una de las mejores formas para elevar la actividad biológica de los suelos. Muchas de las sustancias orgánicas más importantes en los abonos, como las enzimas, vitaminas y hormonas no pueden conseguirse fácilmente en otras formas de fertilizantes. A pesar de que se viene realizando actualmente investigaciones para determinar los papeles desempeñados por estas sustancias en la promoción de la actividad biológica, es probable que estos niveles de aceleración celular de reacciones específicas den a los abonos orgánicos de origen animal una buena reputación como fertilizantes.

Los abonos orgánicos de origen animal pueden ser clasificados de la siguiente manera:

Los abonos calientes que están constituidos por los estiércoles de los pollos, pavos y palomas, son de carácter volátil, lo que significa que sus nutrientes son menos estables. Las aplicaciones de estos abonos sin haber sido sometidos a un proceso previo de descomposición pueden causar un shock en los microorganismos del suelo. Los abonos frescos o fríos, como los provenientes de bovino, equino, ovino, conejo, etc., son considerados más estables. La estabilidad es una función de la flora microbiana y la naturaleza molecular de nitrógeno. (Muñoz, 2002)

### **7.8 Compost de Cuy**

Los estiércoles son los excrementos de los animales que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que consumen; generalmente entre el 60 y 80% de lo que consume el animal lo elimina como estiércol. La calidad de los estiércoles depende de la especie, del tipo de cama y del manejo que se les da a los estiércoles antes de ser aplicados (Borrero, 2001).

El contenido promedio de elementos químicos es de 1,5% de N, 0,7% P y 1,7% K. Los estiércoles mejoran las propiedades biológicas, físicas y químicas de los suelos, particularmente cuando son utilizados en una cantidad no menor de 10kg/ha al año, y de preferencia de manera diversificada. Para obtener mayores ventajas deben aplicarse después de ser descompuestos o fermentados, y de preferencia cuando el suelo está con la humedad adecuada. (Borrero, 2001)

El estiércol de cuy, se lo utiliza con múltiples beneficios, sobre todo para la elaboración de abonos orgánicos, su alto contenido de nutrientes especialmente de elementos menores. El estiércol del cuy es uno de los mejores junto con el del caballo, y tiene ventajas como que no genera olores, no atrae moscas y viene en polvo. Este abono orgánico es muy importante para la utilización en cultivos y de una manera limpia la cual no afecta el medio ambiente (Molina, 2012).

**Tabla 2.** Composición química del compost de cuy

<b>Nutrientes (ppm)</b>	<b>%</b>
Nitrógeno	0.70
Fosforo	0.05
Potasio	0.31
Ph	10

Fuente: (Pantoja, 2014)

### **7.8.1 Ventajas al utilizar estiércol de cuy**

- Mantiene la fertilidad del suelo.
- Este tipo de abonamiento no contamina el suelo.
- Se obtiene cosechas sanas.
- Se logran buenos rendimientos.
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo.
- No posee malos olores por lo tanto no atrae a las moscas (Pantoja, 2014)

### **7.9 Abono orgánico mineral**

Pues como indica su nombre, son combinación de materiales orgánicos y minerales, es decir, contienen materia orgánica y nutrientes minerales en el mismo producto.

Durante su fabricación se adicionan a los componentes orgánicos, abonos minerales, de tal manera que cuando se aportan al suelo, incorporan materia orgánica y nutrientes de origen mineral. Son un camino intermedio entre los fertilizantes orgánicos y los fertilizantes minerales. (Chugay, 2014)

Dependiendo de las materias primas que se usen, pueden emplearse para agricultura ecológica o no. La principal ventaja de estos fertilizantes es que con una sola aplicación se incorpora materia orgánica y nutrientes por lo que se favorece la asimilación de éstos. Pueden fabricarse en forma de granulado o pellet, pero también es posible disponer de formulaciones líquidas que permiten su aplicación mediante el sistema de riego. (Chugay, 2014)

Todos los elementos nutritivos presentes en los fertilizantes orgánico-minerales están listos para la absorción inmediata.

- El Nitrógeno orgánico presente en el abono tiene también características de lenta cesión.
- El Fósforo presente en los abonos órgano-minerales está asociado a los ácidos húmicos y por lo tanto permanece disponible durante largo tiempo incluso en terrenos donde un abono normal a base de fósforo no podría tener una larga eficacia.
- Potasio y Azufre se encuentran presentes en formas particularmente eficaces y asimilables por las plantas.
- Hierro y Magnesio disponibles durante largo tiempo y asimilables por los cultivos en el momento en que lo requieran.

**Tabla 3. Información técnica del abono: Orgánico mineral.**

<b>Nutriente</b>	<b>Concentración</b>	<b>Nutriente</b>	<b>Concentración</b>
Nitrógeno Total (N)	10%	Boro (B)	0.3%
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	12%	Zinc (Zn)	0.2%
Potasio (K <sub>2</sub> O)	4%	Manganeso (Mn)	<0.01%
Calcio (CaO)	22%	Hierro (Fe)	<0.01%
Magnesio (MgO)	3%	Cobre (Cu)	<0.01%
Azufre (S)	4%	Ph	6 a 7

Más Ácidos Húmicos y fúlvicos, fuente orgánica: gallinaza; base mineral: zeolita

## 7.10 Pasto leche.

Pasto-Leche es una tecnología de fertilización adecuada que aporta todos los minerales y micronutrientes que deberían estar en los forrajes para tener una producción de pasto estable. Proporciona un atractivo e intenso color a las hojas. Fortalece y estimula el crecimiento, confiriendo más resistencia frente a plagas y enfermedades, malas hierbas, sequías y heladas. (La Colina, 2017)

### 7.10.1 Propiedades Físico-Químicas

Tabla 4: Físico-Químico

Granulometría	PH
< 4mm	8 – 10

Fuente: (La Colina, 2017)

### 7.10.2 Carga Mineral

Tabla 5: Carga Mineral (Pasto Leche)

Nutriente	Concentración	Nutriente	Concentración
Nitrógeno Total (N)	9%	Núcleos	2%
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	8%	Boro (B)	0.3%
Potasio (K <sub>2</sub> O)	2%	Zinc (Zn)	0.2%
Calcio (CaO)	22%	Manganeso (Mn)	<0.01%
Magnesio (MgO)	3%	Hierro (Fe)	<0.01%
Azufre (S)	4%	Cobre (Cu)	<0.01%
Silicio (SiO <sub>2</sub> )	4%	Molibdeno (Mo)	<0.01%

Fuente: (La Colina, 2017)

### 7.10.3 Beneficios

- Mejora la calidad de la leche (menos acidez, más proteína, más grasa).

- Forrajes sanos, mínimo 6 cortes por aplicación del combo nutritivo con 40 a 45 días de rotación.
- Incrementa la producción de la leche mínimo en un 15%.
- Más minerales para la vaca (pastos más nutritivos).
- Mejora la salud del animal (Fiebre de Leche, Mastitis, Retención Placentaria y mejora la producción).
- Estabiliza el pH en niveles óptimos para mejorar la disponibilidad de nutrientes.
- Diversidad de minerales con fuerza nutritiva (macro y oligoelementos).
- Menos pérdida de nutrientes por lavado y evaporación.
- Nutre adecuadamente durante un período largo, adaptándose a las necesidades del pasto.
- Aumento de la productividad.
- Reducción en los costos de mano de obra y fertilizante químico.
- Recupera y mantiene la fertilidad biológica en el suelo.
- Mejores resultados ambientales.
- Reduce las dosis de riego.

## **8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.**

**8.1 Hipótesis afirmativa:** La aplicación de los distintos abonos influyen en el rendimiento de la mezcla forrajera

**8.2 Hipótesis nula:** La aplicación de los distintos abonos no influyen en el rendimiento de la mezcla forrajera.

## **9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **9.1 Metodología**

#### **9.1.1 De Campo**

La investigación fue en campo, teniendo en cuenta que la recolección de los datos se realizó directamente en el Sector de San Ignacio, donde se registró el mejor tratamiento de la mezcla forrajera Ray grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), Trébol blanco (*Trifolium repens*) y Pasto azul (*Poa pratensis*), anotando los resultados brindados en cuanto a cada variable planteada en el proyecto de investigación.

### **9.1.2 Bibliográfica Documental**

El trabajo cuenta con una amplia revisión bibliográfica que servirá para sustentar el marco teórico y los resultados de la investigación, permitiendo discutir de mejor manera los resultados a obtener gracias a teorías y trabajos antes escritos correspondientes al tema e investigación.

## **9.2 Tipo de Investigación**

### **9.2.1 Experimental**

La investigación es de tipo experimental porque se basa en los principios del método científico, donde se manipulará una variable no comparada en condiciones rigurosamente controladas con el fin de describir de qué modo o causa se produce una situación o un acontecimiento en particular. Al aplicar este tipo de investigación nos permitirá determinar si el uso de los abonos orgánicos y cuy contribuyeron para llegar al objetivo planteado.

### **9.2.2 Cuantitativa**

La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y la objetivación de los resultados a través de una muestra para ser inferencia a una población.

## **9.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

### **9.3.1 Observación de Campo**

Esta técnica permite tener contacto directo con el objeto en estudio para una recopilación viable de datos recolectados en la mezcla forrajera y sus respectivos tratamientos.

### **9.3.2 La Medición**

Se realizará continuamente o en base al cronograma donde se va a tomar medidas de las diferentes variables en estudio.

### **9.3.3 Registro de datos**

Se lo va a llevar a cabo a través del libro de campo, donde registramos los diferentes resultados arrojados en el proyecto de investigación.

### 9.3.4 Análisis estadístico

Se basa en el resultado de los diferentes estudios arrojando una respuesta sobre el trabajo investigativo, el análisis estadístico requiere recoger cada muestra de datos individual.

## 9.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la presente investigación en la mezcla forrajera Ray grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), Trébol blanco (*Trifolium repens*) y Pasto azul (*Poa patensis*), se implementó un Diseño Bloques Completo al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones y la comparación de hipótesis se realizarán basadas en la realización de la prueba de Tukey al 5 %.

Tabla 6: Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total (16-1)	15
Tratamientos (4-1)	3
Repeticiones (4-1)	3
Error (15- 6)	9

Fuente: Caiza, A (2017)

### 9.4.1 Factores en estudio

#### Factor 1 (Fertilización)

- T3: Abono de cuy
- T2: Abono químico (pasto leche)
- T1: Abono orgánico mineral
- T0: Testigo

## 9.5 TRATAMIENTOS:

Tabla 7: Tratamientos en estudio

Tratamientos	Descripción
T0	Sin fertilización.
T1	Orgánico mineral
T2	Abono químico (Pasto Leche)
T3	Compost de cuy

Fuente: Caiza, A (2017)

Tabla 8: Definición de Variables e Indicadores

Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Índice
Aplicación de abonos	Mezcla forrajera	Altura de la mezcla forrajera	cm
		Peso verde por m <sup>2</sup>	kg
		Peso seco por m <sup>2</sup>	kg

## 9.6 UNIDAD EXPERIMENTAL

Tabla 9: Datos de la unidad experimental

Numero de tratamientos totales	16
Numero de tratamientos	4
Numero de repeticiones	4
Área total del muestreo	48m <sup>2</sup>
Área de parcela por tratamiento	3 m <sup>2</sup>
Distancia entre tratamiento	0.80 m

Fuente: Caiza, A (2017)

### 9.6.1 Distribución de la parcela experimental y neta

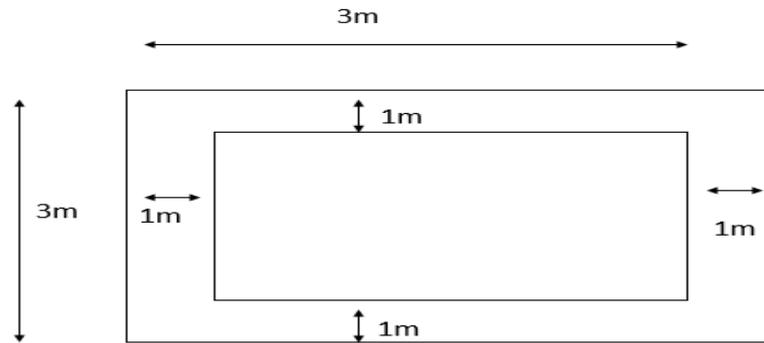


Gráfico 1: Distribución de la parcela experimental

Fuente: Caiza, A (2017)

### 9.7 DISEÑO DEL ENSAYO EN CAMPO

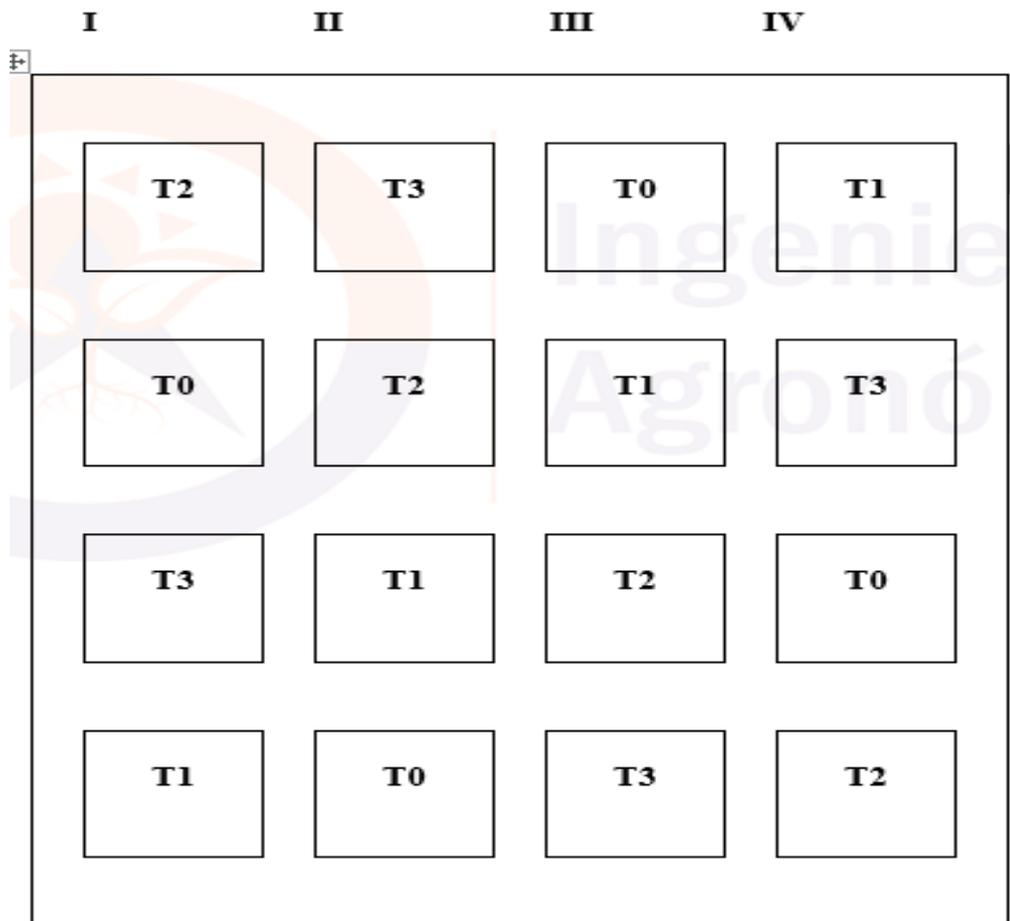


Gráfico 2: Diseño del ensayo en campo

Fuente: Caiza, A (2017)

## **9.8 MANEJO ESPECÍFICO DEL ENSAYO**

Previo a la realización de los ensayos se efectuaron los siguientes análisis:

### **9.8.1 Análisis de suelo:**

Se desarrolló un análisis de suelo para comprobar las condiciones edafológicas de partida realizando la recolección de la muestra según el método de zigzag, limpiando la superficie del terreno y depositándola en el balde. Las submuestras deben ser tomadas entre 20 y 30 cm de profundidad. Luego de tener todas las submuestras en el balde (de 15 a 20 por ha) se mezclan homogéneamente y se toma 1 kg aproximadamente. Esta muestra se envió para su análisis, a los laboratorios del INIAP Santa Catalina, para conocer los respectivos resultados de elementos con los que se encuentra el predio donde se realizó el proyecto.

### **9.8.2 Análisis de abonos orgánicos:**

Previo a la realización del proyecto se desarrolló un análisis de abonos orgánicos para conocer la composición química (macro y micro elementos), pH, conductibilidad eléctrica y concentración de materia orgánica.

### **9.8.3 Análisis bromatológico:**

Se desarrollo un analisis bromatológico de la mezcla forrajera para conocer la humedad, cenizas, E.E: grasa cruda, proteína, fibra, y E.L.N: Extracto Libre de Nitrógeno FDN

### **9.8.4 Delimitación Distribución del área del ensayo:**

La delimitación de las parcelas se realizará en un terreno con la mezcla forrajera, con la ayuda de una cinta métrica, midiendo el área establecida, utilizando estacas y piolas, se trazará de acuerdo al diseño de cada parcela ya establecido de cada tratamiento medirá 3 x 3 m<sup>2</sup> con 4 repeticiones dando como resultado total 16 tratamientos, siendo un diseño de bloques completamente al azar, se procedió a distribuir los tratamientos de acuerdo al sorteo de cada uno de ellos, identificando cada uno de los tratamientos con sus respectivos rótulos, aquí se utilizó cartulina, estacas y cinta adhesiva para identificar cada uno de los tratamientos a utilizados.

## **9.9 Acondicionamiento del terreno**

### **9.9.1 Preparación del área:**

En el sitio ya establecido para la aplicación del proyecto se realizó corte de toda el área la mezcla forrajera establecida.

Una vez listo el terreno se implementó el diseño experimental DBCA 4x4, se trazó cada tratamiento utilizando las estacas, cinta métrica y piola y procederemos al levantamiento de las camas, cada tratamiento su delimitación será de 3 x 3 m<sup>2</sup> con un ancho de camino de 0.80 m.

### **9.9.2 Aplicación de los abonos:**

Una vez delimitadas las camas para cada tratamiento se incorporarán los tres abonos según el diseño y esto completamente al azar (sorteo de tratamientos). La aplicación de los abonos se realizó 7 días después del corte con la ayuda de una balanza. Se pesó cada uno de los abonos Pasto Leche (0.36 kg/tratamiento), Orgánico mineral (1.36 kg/tratamiento) y compost de cuy (1.79 kg/tratamiento) de acuerdo con las dosis correspondientes. Aplicando de manera manual en cada uno de los tratamientos respectivamente. Los abonos se aplicaron según las recomendaciones de cada fabricante y el compost de cuy fue incorporado según la (FAO 2013)

### **9.9.3 Riego:**

El riego se lo efectuó 2 veces por semana y con un periodo de 6 horas debido a la época seca con la finalidad de tener el suelo húmedo, para su respectivo crecimiento y desarrollo.

### **9.9.4 Toma de datos.**

En un libro de campo se registraron los datos correspondientes a altura de la mezcla forrajera, se la realizó cada 15 días tomando en cuenta el corte inicial. Consiste en la medición de la planta desde la superficie del suelo hasta la terminal de la hoja más alta.

### **9.9.5 Cortes**

El primer corte se realizó a los 30 días del corte inicial y de igual forma el segundo corte a los 45 días a partir del corte secundario el muestreo fue dentro del área de estudio, 1m<sup>2</sup>.

### **9.9.6 Peso verde**

El material recolectado se realizó dentro del área de estudio. 1m<sup>2</sup> de la mezcla forrajera se colocó en fundas plásticas, respectivamente etiquetadas, registrando el dato de peso verde a los 30 días del primer corte y 45 días del segundo corte, ayudados de una balanza electrónica.

### **9.9.7 Peso seco**

El registro se lo realizo los días 30 del primer corte y 45 días del segundo corte. Mediante el método del microondas.

### **9.9.8 Costos de producción**

Se realizaron los costos de producción por tratamiento evaluado, analizando su costo en kg de la mezcla forrajera: Ray Grass (*Lolium perenne*), Alfalfa (*Medicago sativa*), Trébol blanco (*Trifolium repens*) y pasto azul (*Poa pratensis*) presenta mayor eficiencia en el rendimiento de la mezcla forrajera, analizando el tratamiento adecuado para utilizarse en la comunidad de San Ignacio

## **9.10 INDICADORES EN ESTUDIO**

Se registraron los siguientes datos:

### **9.10.1 Altura de planta**

En esta variable se midió en la mezcla forrajera los 15-30 días después de la aplicación de los abonos y después en el nuevo crecimiento 15-30-45 días en la segunda aplicación, se utilizó un flexómetro, se midió desde la base de la planta hasta la parte del ápice de las hojas más altas, este dato se tomó en cm.

### **9.10.2 Peso verde y seco en kg.m<sup>2</sup>**

Se o realizo a 7 los días transcurridos desde la aplicación de los abonos en campo hasta cuando la planta presente su característica final, esto se lo realizo de 1 m<sup>2</sup> cuadrado de cada uno de los tratamientos ,16 en total con la ayuda de una balanza, los distintos datos arrojados se anotaron en el respetivo libro de campo.

Se cortó un 1m<sup>2</sup> de la mezcla forrajera de cualquier parte del tratamiento y esto se pesó en una balanza para determinar el peso para cada uno de los tratamientos.

A continuación, se describe una cronología realiza en el proyecto

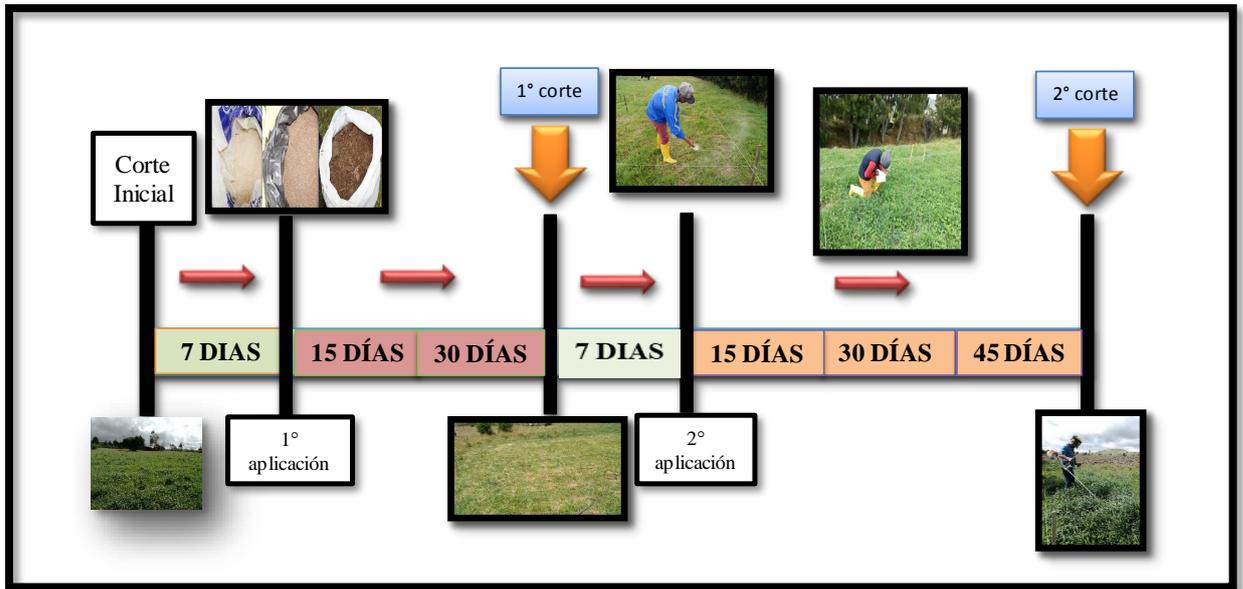


Gráfico 3:Cronología realizada

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1 Análisis de suelo

Tabla 10: Resultados del análisis de suelo

Nutriente	Valor	Unidad	ALTO	MEDIO	BAJO
Nitrógeno	25.00	Ppm	X		
Fosforo	14.00	Ppm		X	
Azufre	9.00	Ppm	X		
Potasio	0.23	meq/100 ml		X	
Calcio	4.30	meq/100 ml		X	
Magnesio	1.20	meq/100 ml		X	
Zinc	1.60	Ppm	X		
Cobre	5.00	Ppm			X
Hierro	208.00	Ppm			X
Manganeso	1.60	Ppm	X		
Boro	0.50	Ppm	X		
Ph	5.81			Ligeramente Acido	
MO	8.10	%		X	
Ca/Mg	3.6	meq/100 ml			
Mg/K	5.2	meq/100 ml			
Ca+Mg/K	23.9	meq/100 ml			
∑ Bases	5.7	meq/100 ml			

N: nitrógeno, P: fósforo, S: azufre, K: potasio, Ca: calcio, Mg: magnesio, Zn: zinc, Cu: cobre, Fe: hierro, Mn: manganeso, B: boro, pH: potencial hidrógeno, M.O : materia orgánica, ppm: parte por millón, meq/100ml: miliequivalentes/100 mililitros = % porcentaje, %: porcentaje

En la tabla 10 respecto al análisis de suelo se observan niveles bajos de nutrientes como: N (nitrógeno) con valores de 25,00 ppm, P (fósforo) 14,00 ppm con un valor medio, K (potasio) un valor medio de 0,23 ppm, un pH ligeramente ácido de 5,81, y un porcentaje de materia orgánica de 4,20.

## 10.2 Análisis de abonos orgánicos

Tabla 11: Análisis abonos orgánicos

Elemento	Total	unidad
<b>N</b>	1,8	g/100 ml
<b>P</b>	0,9	g/100 ml
<b>K</b>	5	g/100 ml
<b>Ca</b>	2	g/100 ml
<b>Mg</b>	0,9	g/100 ml
<b>S</b>	1	g/100 ml
<b>M.O</b>	36,54	
<b>B</b>	165,3	mg/l
<b>Zn</b>	153,1	mg/l
<b>Cu</b>	39,1	mg/l
<b>Fe</b>	3481,7	mg/l
<b>Mn</b>	202,2	mg/l
<b>Ph</b>	9,37	
<b>C.E</b>	1,67	DS/m
<b>C/N</b>	11,97	

**N:** Nitrógeno, **P:** Fosforo, **K:** Potasio, **Ca:** Calcio, **Mg:** Magnesio **M.O:** Materia orgánica, **B:** Boro, **Zn:** zinc, **Cu:** Cobre, **Fe:** hierro, **Mn:** manganeso, **Ph :** potencial hídrico, **CE:** Conductibilidad eléctrica C/N

En la Tabla 11 se observan los siguientes valores 1.8 de Nitrógeno, 0.9 fósforo, 5 potasio, Calcio 2, Magnesio 0.9, Materia orgánica 36.54, Boro 165.3, zinc 153.1, Cobre 39.1, hierro 3481.7, manganeso 202.2, potencial hidrógeno con 9,37 y la conductividad eléctrica de 1.67.

**Tabla 12: Resultado del análisis bromatológico inicial y final**

<b>Análisis bromatológico</b>	<b>Humedad %</b>	<b>Cenizas %</b>	<b>E.E %</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Fibra %</b>	<b>ENL %</b>	<b>FDN %</b>
<b>INICIAL</b>	79,29	10,93	2,57	14,58	26,09	45,65	50,97
<b>O.M.G</b>	80,01	10,68	2,75	19,73	25,64	41,21	48,87
<b>COMPOST DE CUY</b>	80,83	11,92	2,74	24,36	23,94	37,04	43,88
<b>PASTO LECHE</b>	77,70	10,82	3,10	21,05	24,99	40,03	46,16
<b>TESTIGO</b>	79,54	11,49	2,72	21,83	24,07	38,89	42,93

E.E: Grasa cruda, E.L.N: energía neta par lactancia, FDN: fibra detergente neutra, O.G.M: orgánico mineral gallinaza

En la Tabla 12 Observamos los valores del análisis inicial de 79,29 % de humedad, cenizas 10.93 %, grasa cruda con 2,57 %, proteína 14.58 %, fibra 26,09 %, energía neta para lactancia 45.65%, fibra detergente neutra 50,97. Análisis del orgánico mineral (gallinaza) 80,01 % de humedad, cenizas 10.68 %, grasa cruda con 2,75 %, proteína 19.73 %, fibra 25,64 %, energía neta para lactancia 45.65% , fibra detergente neutra 48,87. Análisis de compost de cuy 80,83 % de humedad, cenizas 10.92 %, grasa cruda 2,74 %, proteína 24,36 %, fibra 2,74 %, energía neta para lactancia 37,04 % , fibra detergente neutra 43,88. Análisis pasto leche 77,70 % de humedad, cenizas 10.82 %, grasa cruda 3,10 %, proteína 21,05 %, fibra 24,99 %, energía neta para lactancia 40,03 % , fibra detergente neutra 46,16. Análisis testigo 79,54 % de humedad, cenizas 11,49 %, grasa cruda 2.72 %, proteína 21,83 %, fibra 24,07 %, energía neta para lactancia 38,89 %, fibra detergente neutra 42,93.

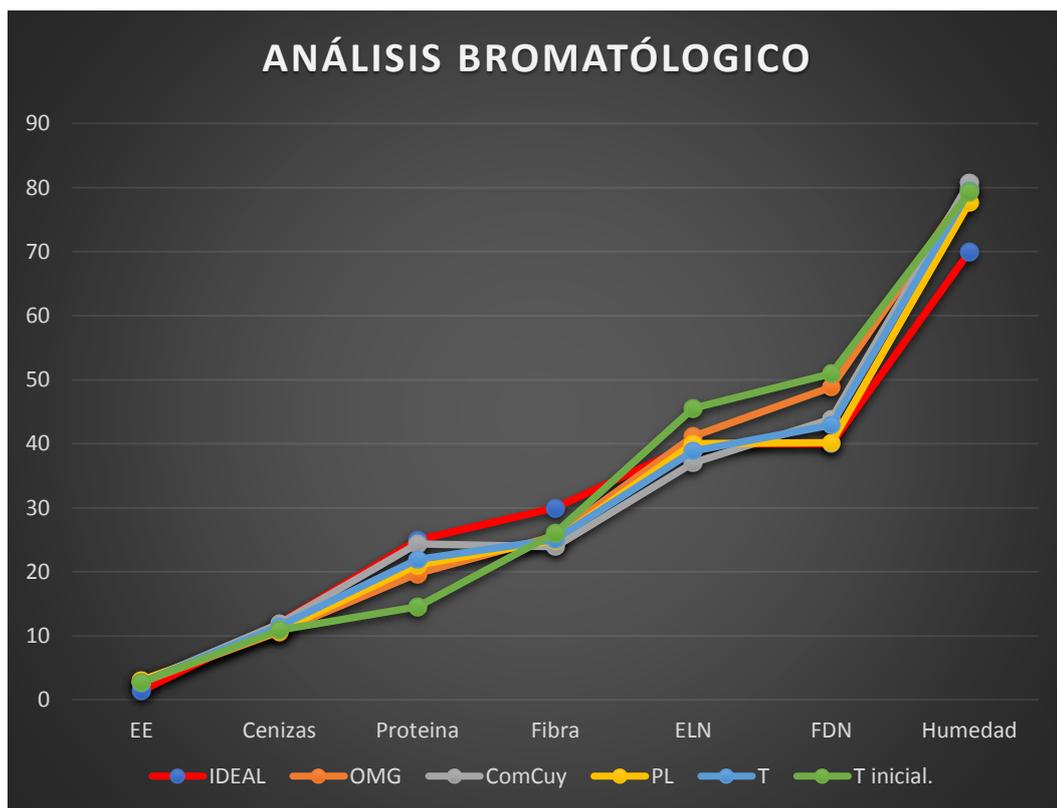


Gráfico 4: Análisis bromatológico

Elaborado por Armando Caiza (2017)

Tabla 13: ADEVA altura de la mezcla forrajera a los 15 días primer corte

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
<b>Tratamientos</b>	819,72	3	273,24	9,23	<0,0001
<b>Error</b>	2249,27	76	29,60		
<b>Total</b>	3068,99	79			

**CV=28.61%**

CV: Coeficiente de variación; F.V: Fuente de Variación; SC: Suma de cuadrados gl: grados de libertad Valor p: significancia

En la tabla 13 se presenta el análisis de varianza para la altura de la mezcla forrajera a los 15 días tras el primer corte. Podemos observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos. Se obtuvo un coeficiente de variación del 28.61%. lo que demostró que los abonos utilizados si influyen en la altura.

**Tabla 14: Prueba Tukey al 5% para la variable altura de la mezcla forrajera a los 15 días primer corte.**

Tratamientos	Medias	RANGO	
T0	15,35	A	
T3	16,71	A	B
T2	20,90	B	C
T1	23,42	C	

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ); T0: Testigo; T1: Orgánico mineral, T2: Pasto leche, T3: Compost de cuy.



**Gráfico 5: Altura de la mezcla forrajera a los 15 días primer corte**

Elaborado por Armando Caiza (2017)

En la tabla 14 de la prueba de Tukey altura de la mezcla forrajera a los 15 días del primer corte se observan diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados, ubican en el primer lugar a (T1) orgánico mineral con un promedio de 23.42 cm siendo la mayor altura, en segundo lugar tenemos (T2) Pasto Leche con un promedio de 20,90 cm, en tercer puesto tenemos (T3) compost de cuy con un promedio de 16.71 cm y ubica en el último puesto (T0) Testigo con un promedio de 15.35 cm. No obstante, se pudo observar directamente que T1- T2 están en rango C con mayor altura, T0 – T3 corresponde a rango B con menor altura.

En el gráfico 5 se observa que el mejor tratamiento es T1 (orgánico mineral) que se registró con una altura máxima de (23,42 cm), de acuerdo con los abonos aplicados, se observa la diferencia entre cada uno de los tratamientos.

**Tabla 15: ADEVA para la altura de la mezcla forrajera a los 30 días primer corte**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>
<b>Tratamientos</b>	477,49	3	159,16	2,06	0,1122 <sup>ns</sup>
<b>Error</b>	5864,90	76	77,17		
<b>Total</b>	6342,39	79			

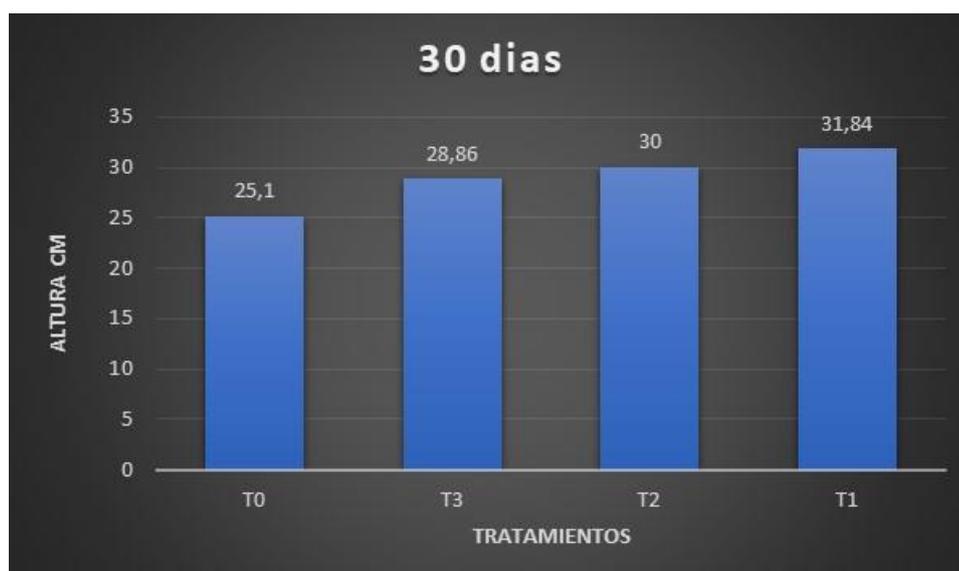
**CV=30.38**

CV: Coeficiente de variación; F.V: Fuente de Variación; SC: Suma de cuadrados gl: grados de libertad Valor p: significancia En la tabla 15. se presenta el análisis de varianza, altura de la mezcla forrajera a los 30 días del primer corte. Podemos observar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Se obtuvo un coeficiente de variación del 30.38%.

**Tabla 16: Prueba Tukey al 5% para la variable altura a los 30 días primer corte.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
<b>T0</b>	25,10	A
<b>T3</b>	28,86	A
<b>T2</b>	30,00	A
<b>T1</b>	31,84	A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ); T0: Testigo; T1: Orgánico mineral, T2: Pasto leche, T3: Compost de cuy.



**Gráfico 6: Altura de la mezcla forrajera a los 30 días primer corte**

Elaborado por Armando Caiza (2017)

En la tabla 16 de la prueba de Tukey de la altura de la mezcla forrajera a los 30 días primer corte no se presentan diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados. Por lo que estadísticamente todos se agrupan dentro del rango A.

**Tabla 17: ADEVA para la variable altura de la mezcla forrajera a los 15 días segundo corte.**

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
<b>Tratamientos</b>	2058,43	3	686,14	14,97	<0,0001
<b>Error</b>	3483,52	76	45,84		
<b>Total</b>	5541,95	79			

CV=28.84 %

CV: Coeficiente de variación; F.V: Fuente de Variación; SC: Suma de cuadrados GL: grados de libertad, Valor p: significancia

En la tabla 17 se presenta el análisis de varianza, altura de la mezcla forrajera a los 15 días segundo corte. Podemos observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos. Se obtuvo un coeficiente de variación del 28,84 % lo que demostró que los abonos utilizados si influyen en la altura.

**Tabla 18: Prueba Tukey al 5% para la variable altura a los 15 días tras el segundo corte**

Tratamientos	Medias	Rango
<b>T0</b>	18,20	A
<b>T3</b>	18,86	A
<b>T2</b>	28,40	B
<b>T1</b>	28,95	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ); T0: Testigo; T1: Orgánico mineral, T2: Pasto leche, T3: Compost de cuy.



**Gráfico 7: Altura de la mezcla forrajera a los 15 días segundo corte**

Elaborado por Armando Caiza (2017)

En la tabla 18 de la prueba de Tukey de la altura de la mezcla forrajera a los 15 días segundo corte presentan diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados, ubican en el primer lugar a (T1) orgánico mineral con un promedio de 28.95 cm siendo el mayor peso, en segundo lugar dejando notar que el peso es similar tenemos (T2) Pasto Leche con un promedio de 28.40 cm, en tercer puesto tenemos (T3) compost de cuy con un promedio 18,86 y ubicando en el último puesto (T0) Testigo con un promedio de 18,20 cm. No obstante, se pudo observar directamente que T0-T3 están en rango A con menor altura, T1-T2 corresponden a rango B con mayor altura.

En el gráfico 7 se observa que el mejor tratamiento es T1 (orgánico mineral) que se registró con una altura máxima de (28,95 cm), de acuerdo con los abonos aplicados, se observa la diferencia entre cada uno de los tratamientos.

**Tabla 19: ADEVA para la variable altura de la mezcla forrajera a los 30 días segundo corte**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>
<b>Tratamientos</b>	4162,93	3	1387,64	24,46	<0,0001
<b>Error</b>	4311,06	76	56,72		
<b>Total</b>	8473,99	79			

**CV=24.68%**

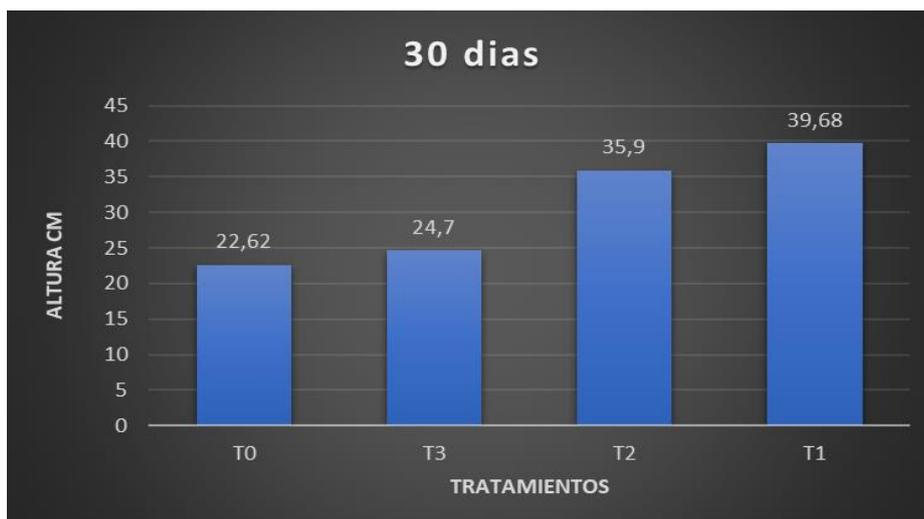
**CV:** Coeficiente de variación; **F.V:** Fuente de Variación; **SC:** Suma de cuadrados **GL:** grados de libertad **Valor p:** significancia

En la tabla 19 se presenta el análisis de varianza, altura de la mezcla forrajera a los 30 días segundo corte. Podemos observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos. se obtuvo un coeficiente de variación del 24.68 % lo que demostró que los abonos utilizados si influye en la altura.

**Tabla 20: Prueba Tukey al 5% para la variable altura 30 días segundo corte.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Rango</b>
<b>T0</b>	22,62	A
<b>T3</b>	24,70	A
<b>T2</b>	35,90	B
<b>T1</b>	39,68	B

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ); **T0:** Testigo; **T1:** Orgánico mineral, **T2:** Pasto leche, **T3:** Compost de cuy.



**Gráfico 8: Altura de la mezcla forrajera a los 30 días segundo corte**

Elaborado por Armando Caiza (2017)

En la tabla 20 de la prueba de Tukey de la altura de la mezcla forrajera a los 30 días tras el segundo corte se presentan diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados, se ubican en el primer lugar a (T1) orgánico mineral con un promedio de 39,68 cm siendo el mayor peso, en segundo lugar tenemos (T2) Pasto leche con un promedio de 35,90 cm en tercer puesto tenemos (T3) compost de cuy con un promedio de 24,70 cm, y ubicando en el último puesto (T0) Testigo con un promedio de 22,62 cm. No obstante, se pudo observar directamente que T0-T3 están en rango A con menor altura, T1-T2 corresponden a rango B con mayor altura.

En el gráfico se observa que el mejor tratamiento es T1 (orgánico mineral) que se registró con una altura máxima de (39,68 cm), de acuerdo con los abonos aplicados, se observa la diferencia entre cada uno de los tratamientos.

**Tabla 21: ADEVA para la variable altura de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte.**

F.V.	SC	GL	CM	F	Valor p
<b>Tratamientos</b>	12115,20	3	4038,40	36,83	<0,0001
<b>Error</b>	8334,35	76	109,66		
<b>Total</b>	20449,55	79			

CV=26.68 %

CV: Coeficiente de variación; F.V: Fuente de Variación; SC: Suma de cuadrados gl: grados de libertad Valor p: significancia

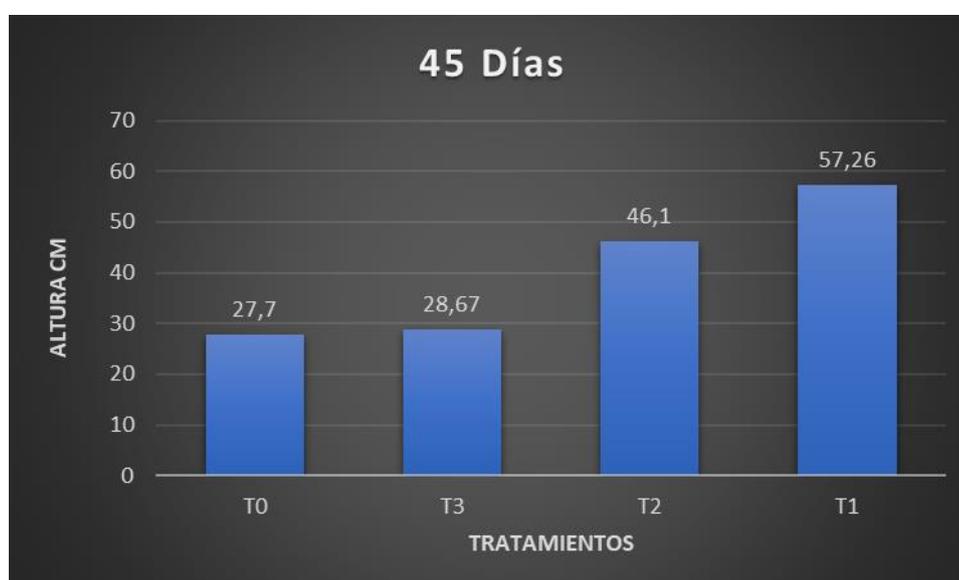
En la tabla 21 se presenta el análisis de varianza, altura de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte. Podemos observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Se obtuvo un coeficiente de variación del 26,68 % lo que demostró que los abonos utilizados si influyen en la altura.

**Tabla 22: Prueba Tukey al 5% para la variable altura a los 45 días segundo corte.**

Tratamientos	Medias	Rango
<b>T0</b>	27,70	A
<b>T3</b>	28,67	A
<b>T2</b>	46,10	B
<b>T1</b>	57,26	C

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ); **T0**: Testigo; **T1**: Orgánico mineral, **T2**: Pasto leche, **T3**: Compost de cuy.



**Gráfico 9: Altura de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte**

Elaborado por Armando Caiza (2017)

En la tabla 22 de la prueba de Tukey de la altura de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte presentan diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados, se ubica en el primer lugar a (T1) orgánico mineral con un promedio de 57,26 cm siendo la mayor altura, en segundo lugar tenemos (T2) Pasto leche con un promedio de 46,10 cm, en tercer puesto tenemos (T3) compost de cuy con un promedio 28,67 cm y ubicando en el último puesto (T0) Testigo con un promedio de 27,70 cm. No obstante, se pudo observar directamente que T0-T3 están en rango A con menor altura, T1-T2 corresponden a rango B con mayor altura.

En el gráfico 9 se observa que el mejor tratamiento es T1 (orgánico mineral) que se registró con una altura máxima de (57.26 cm), de acuerdo con los abonos aplicados, se observa la diferencia entre cada uno de los tratamientos.

**Tabla 23:ADEVA para la variable peso verde de la mezcla forrajera a los 30 días primer corte.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	0,87	3	0,29	3,75	0,0415
<b>Error</b>	0,93	12	0,08		
<b>Total</b>	1,80	15			

**CV=26.68**

**CV:** Coeficiente de variación; **F.V:** Fuente de Variación; **SC:** Suma de cuadrados **GL:** grados de libertad **Valor p:** significancia

En la tabla 23 se presenta el análisis de varianza, peso verde a los 30 días de la mezcla forrajera. Podemos observar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Se obtuvo un coeficiente de variación del 26.68 %. Lo que demostró que los abonos utilizados no influyen en el peso.

**Tabla 24: Prueba Tukey al 5% para la variable peso verde a los 30 días.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Medias</b>	<b>N</b>	<b>Rango</b>
<b>T0</b>	0,78	4	A
<b>T3</b>	0,85	4	A
<b>T2</b>	1,21	4	A
<b>T1</b>	1,34	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ ); **T0:** Testigo; **T1:** Orgánico mineral, **T2:** Pasto leche, **T3:** Compost de cuy.

En la tabla 24 de la prueba de Tukey de peso verde a los 30 días de la mezcla forrajera no presentan diferencias significativas observan diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados. Por lo que estadísticamente todos se agrupan dentro del rango A.

**Tabla 25:ADEVA para la variable peso verde de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	5,43	3	1,81	6,52	0,0073
<b>Error</b>	3,33	12	0,28		
<b>Total</b>	8,77	15			

**CV=27.47%**

**CV:** Coeficiente de variación; **F.V:** Fuente de Variación; **SC:** Suma de cuadrados; **GL:** grados de libertad **Valor p:** significancia

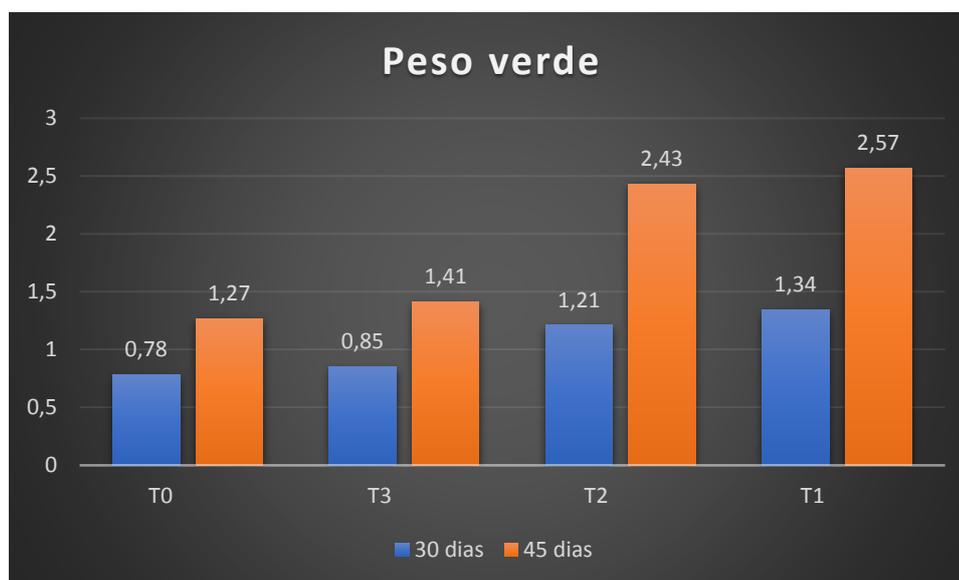
En la tabla 25 se presenta el análisis de varianza, peso verde de la mezcla forrajera a los 45 días. Podemos observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos. Se obtuvo un coeficiente de variación 27,47 %. Lo que demostró que los abonos utilizados si influyen en el peso.

**Tabla 26: Prueba Tukey al 5% para la variable peso verde a los 45 días segundo corte**

TRATAMIENTOS	Medias	n	Rango	
<b>T0</b>	1,27	4	A	
<b>T3</b>	1,41	4	A	B
<b>T2</b>	2,43	4	B	C
<b>T1</b>	2,57	4	C	

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ); **T0**: Testigo; **T1**: Orgánico mineral, **T2**: Pasto leche, **T3**: Compost de cuy.

En la tabla 26 de la prueba de Tukey del peso verde de la mezcla forrajera a los 45 días presentan diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados, en el primer lugar se ubica el (T1) orgánico mineral con un promedio de 2,57 kg siendo el mayor peso, en segundo lugar tenemos (T2) Pasto Leche con un promedio de 2.43 kg, en tercer puesto tenemos (T3) compost de cuy con un promedio 1,41kg y ubicando en el último puesto (T0) Testigo con un promedio de 1,27 kg. No obstante, se pudo observar directamente que T0-T3 están en rango A con menor peso verde, T1-T2 corresponden a rango B con mayor peso verde.



**Gráfico 10: Peso verde de la mezcla forrajera a los 30 y 45 días segundo corte**

Elaborado por Armando Caiza (2017)

En el gráfico 10 se observa que el mejor tratamiento es T1 (orgánico mineral) que se registró un peso verde de (1.34 kg), a los 30 días y (2,57 kg) en los 45 días de acuerdo con los abonos aplicados, se observa la diferencia entre cada uno de los tratamientos.

**Tabla 27: ADEVA para la variable peso seco a los 30 días primer corte.**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	0,04	3	0,01	4,40	0,0263
<b>Error</b>	0,04	12	0,00		
<b>Total</b>	0,08	15			

**CV=25.96**

CV: Coeficiente de variación; F.V: Fuente de Variación; SC: Suma de cuadrados; GL: grados de libertad Valor p: significancia.

En la tabla 27 se presenta el análisis de varianza, peso seco a los 30 días de primer corte de la mezcla forrajera. Podemos observar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Se obtuvo un coeficiente de variación del 25,96 %. Lo que demostró que los abonos utilizados si influyen en el peso.

**Tabla 28:ADEVA para la variable peso seco a los 30 días primer corte**

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>N</b>	<b>Rango</b>
<b>T0</b>	0.16	4	A
<b>T3</b>	0.17	4	A
<b>T2</b>	0.26	4	A
<b>T1</b>	0.27	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ); **T0**: Testigo; **T1**: Orgánico mineral, **T2**: Pasto leche, **T3**: Compost de cuy.

En la tabla 28 de la prueba de Tukey de peso seco de la mezcla forrajera a los 30 días no presentan diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados,

**Tabla 29: ADEVA para la variable peso seco de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte**

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>
<b>TRATAMIENTOS</b>	0,25	3	0,08	5,61	0,0122
<b>Error</b>	0,18	12	0,01		
<b>Total</b>	0,42	15			

**CV=29.57**

CV: Coeficiente de variación; F.V: Fuente de Variación; SC: Suma de cuadrados; GL: grados de libertad; Valor p: significancia.

En la tabla 29 se presenta el análisis de varianza, peso fresco de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte. Podemos observar que existen diferencias significativas entre los tratamientos.

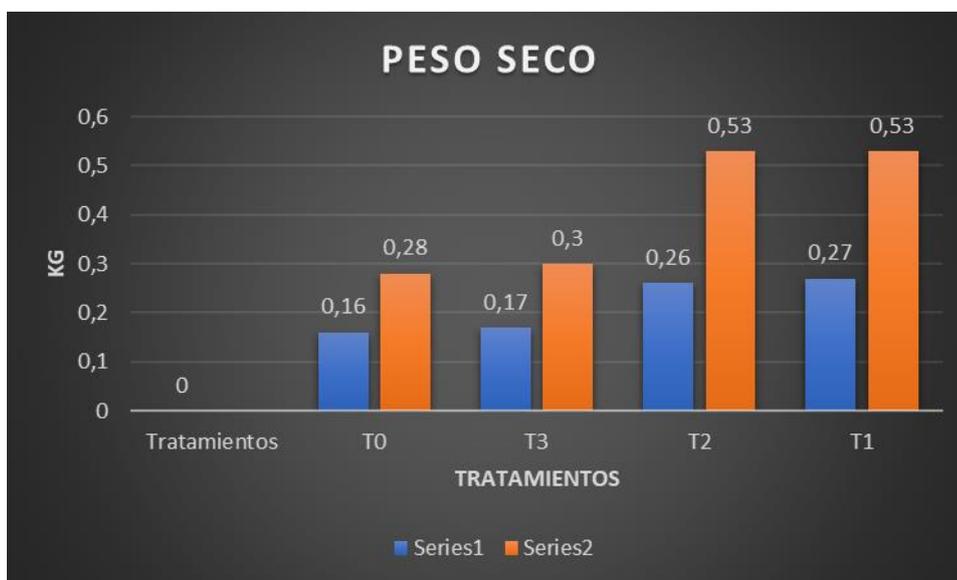
Se obtuvo un coeficiente de variación del 29.57 %. Lo que demostró que los abonos utilizados si influyen en el peso.

**Tabla 30: Prueba Tukey al 5% para la variable peso seco a los 45 días segundo corte**

TRATAMIENTOS	Medias	n	Rango
<b>T0</b>	0,28	4	A
<b>T3</b>	0,30	4	A B
<b>T2</b>	0,53	4	B
<b>T1</b>	0,53	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas( $p \leq 0,05$ ); **T0**: Testigo; **T1**: Orgánico mineral, **T2**: Pasto leche, **T3**: Compost de cuy.

En la tabla 30 de la prueba de Tukey de peso seco de la mezcla forrajera a los 45 días segundo corte se presenta diferencias significativas en base a los tratamientos utilizados, ubican en el primer lugar a (T1) orgánico mineral con un promedio de 0,53 kg y (T2) pasto leche con un promedio de 0,53 kg en seguido de (T3) compost de cuy con un promedio 0,30 kg y ubicando en el último puesto (T0) Testigo con un promedio de 0.28. No obstante, se pudo observar directamente que T0-T3 están en rango A con menor peso seco, T1-T2 corresponden a rango B con mayor peso seco.



**Gráfico 11: Peso seco de la mezcla forrajera a los 30 y 45 días segundo corte**

Elaborado por Armando Caiza (2017)

En el gráfico 11 se observa T1 (orgánico mineral) con un peso seco de (0,27 kg), a los 30 días (0.53 kg) en los 45 días siendo similar a T2 (Pasto leche) con un peso seco de (0,26 kg), a los 30 días (0.53 kg) en los 45 días de acuerdo con los abonos aplicados, se observa diferencias en relación con los tratamientos T0 (testigo) y T3 (compost de cuy).

## **10.2 Interpretación de los resultados.**

A la vista de los resultados se puede observar que el tratamiento que tuvo los datos más altos en cuanto a altura, peso verde y peso seco fue el abonado orgánico-mineral en base a gallinaza. Este abonado contiene adicionalmente zeolita como fuente mineral, ácidos húmicos y fúlvicos. con una concentración en: N= 10%, P=12%, K=4; Siendo mayor a la de los otros abonos usados Pasto Leche con: N= 9%, P=8%, K=2 y compost de cuy con: N= 1.8%, P=0.9%, K=5.

El Nitrógeno es usado por las plantas para producir hojas y mantener un buen color verde, el fósforo es usado por las plantas para ayudar a formar nuevas raíces, producir semillas, frutos y flores. También es usado por las plantas para combatir enfermedades, potasio ayuda a las plantas desarrollar tallos fuertes y mantener un rápido crecimiento. También es usado para combatir enfermedades

Cabe destacar que la gallinaza es también uno de los abonos orgánicos con mayor tasa de mineralización. Esto la hace una excelente fuente para el aporte de nitrógeno a los cultivos, pues tan solo en tres semanas el nitrógeno orgánico de la gallinaza se mineraliza en un 75 % aproximadamente. (Estrada, 2005)

Al poseer una fuente mineral de zeolita una de las principales características que se destaca de este mineral es su gran capacidad por hidratarse y deshidratarse reversiblemente según las condiciones a las que se someta. La relación de la agricultura con la mineralogía no es una actividad reciente esta sinergia data de años, muchos años. La zeolita representa una opción viable para la agricultura por los beneficios que brinda, (CIC, Aireación del suelo y corrector de pH) (Ostrooumov, 2005)

Los ácidos húmicos influyen positivamente en la fertilidad de un suelo favoreciendo la actividad microbiana y realizando diversas acciones en función del tipo de suelo donde los apliquemos. Si hablamos de terrenos arcillosos, ayudan a mejorar la estructura del suelo, consiguiendo mejorar la permeabilidad del terreno y aumentar la aireación a nivel radicular de la planta. En los suelos arenosos, que suelen tener bajos niveles de materia, ayudan a

incrementar el intercambio catiónico de los macro y micronutrientes, mejoran la capacidad de retención de agua y por lo tanto se evita una pérdida de nutrientes por lixiviación. (Elizarrarás Lozano, 2009)

Entre los efectos beneficiosos que provocan sobre la planta podemos observar: un incremento radicular, por tanto, una mayor absorción de elementos nutritivos; un mayor desarrollo vegetativo; favorecen los procesos fisiológicos y contribuyen a un mayor rendimiento del cultivo.

Los ácidos fúlvicos aumentan rendimientos y mejoran la calidad de las cosechas, estimulan el crecimiento general de la planta, mejorar notablemente la absorción y translocación de nutrientes vía foliar y radicular. Mejora los suelos al promover de manera exponencial la reproducción de los microorganismos y la formación de agregados. Actúa como bioestimulante al catalizar procesos bioquímicos de la planta y al promover la formación de ácidos nucleicos por su alto contenido de aminoácidos. Quelata y pone a disposición de la planta nutrientes de difícil absorción (Richter, 1979)

Como consecuencia de la aplicación del abono orgánico mineral una vez hecho el corte inicial los valores de altura, peso verde y peso seco correspondientes, a los 30 días del primer corte y 45 días del segundo corte se incrementaron su valor de altura, manteniéndose en niveles considerados. El contenido de N-P-K + (GALLINAZA) y el de ácidos húmicos y fúlvicos aumentó considerablemente los valores a comparación de los otros tratamientos y alcanzando una altura máxima de 39,68 cm a los 30 días del primer corte y 57,26 cm a los 45 días del segundo corte, peso verde con 1.34 kg a los 30 días del primer corte y 2.57 kg a los 45 días del segundo corte. El peso seco con 0,27 kg a los 30 días del primer corte y 0,57 kg a los 45 días del segundo corte.

Con respecto a los resultados del análisis bromatológico

### **EE grasa cruda**

Observamos el tratamiento (t2) pasto leche con un valor superior de 3,1 a los 45 días con respecto a los demás tratamientos. El contenido de grasa es muy irregular entre las diferentes especies y según el estado de desarrollo de la planta en el momento de ser cortada, ya que de serlo antes o después de la floración, las diferencias de los contenidos serán más significativas.

Depende también de si la planta ha sido debidamente fertilizada. A menor fertilización menor contenido de grasa (Juscafresa, 1986).

Los lípidos de forrajes, cereales y semillas quedan expuestos a la acción microbiana cuando la matriz vegetal ha sido masticada y degradada. La actividad lipolítica se ve influenciada por el estado de madurez del forraje y el contenido en nitrógeno (Jenkins, 1993)

### **CENIZAS:**

Se observo en la interpretación de resultados a los 45 días con respecto a cenizas el valor de los tratamientos son similares se considera como el contenido de minerales totales o material.

Estrada (2003) expone que el contenido de minerales es muy variable y depende en gran medida de una gran cantidad de factores tales como el suelo, especialmente el material parental, el desarrollo y mineralogía del suelo, la humedad del suelo y la reacción del suelo; el género, especie y variedad de la planta, el estado de desarrollo de la misma, los cambios estacionales (invierno y verano) la aplicación de fertilizantes y el manejo de la pradera y la distribución de los elementos minerales dentro de la planta.

### **Proteína**

A los 45 días del segundo corte tenemos un valor máximo de 24,36 (T3) compost de cuy.

Según Correa (2006) menciona que en pastos los niveles de proteína de acuerdo con su edad en su investigación al día 56 muestra 21.18% ya que tiene mayor edad contienen menos nutrientes.

### **Fibra**

El resultado máximo en fibra es 25,64 del (t2) orgánico mineral y proteína de (19.73)

A medida que el pasto envejece aumenta la fibra y baja la proteína. Desde el punto de vista de la nutrición del animal, es óptimo tener el pasto en el punto máximo de proteína antes de que se deteriore. Además, es necesario analizar si el forraje posee una buena producción de materia seca, porque si crece mucho tendrá mucha materia seca pero ya no será nutritivo para el animal  
Castro

### **Energía Neta para Lactancia (ENL):**

A los 45 días del segundo corte de la mezcla forrajera, podemos observar en el tratamiento (T1) orgánico mineral con 41,2 es adecuado.

(ENL) es una estimación de la energía del alimento útil para mantener al animal y para producir leche durante la lactancia y para las vacas gestantes y secas hasta el momento del parto. (Menéndez, 2015)

### **Fibra detergente neutra (FDN)**

A los 45 días del segundo corte de la mezcla forrajera valor que se asemeja al (FDN) ideal es el tratamiento (T3) Compost de cuy es de 43.88

Un aspecto práctico de ver el efecto de la madurez en la digestibilidad del FDN en forrajes está relacionado con el cambio en la relación hoja-tallo. El FDN en hojas de leguminosa o pasto es significativamente más digestible que el FDN del tallo. Conforme el forraje madura, la relación hoja: tallo disminuye (más tallos, menos hojas) y como resultado la digestibilidad del FDN baja porque una porción más grande del total de FDN es asociada con tejido del tallo. (Hoffman, 2014)

### **Humedad**

En la tabla se puede observar que el porcentaje máximo de humedad a los 45 días corresponde a (T2) pasto leche con 77.7 % cercano a la humedad ideal 70%.es el porcentaje de agua que se encuentra en la mezcla forrajera.

Mediante los analisis interpretados podemos determinar que los abonos orgánico mineral y pasto leche tendría un rendimiento óptimo antes de los 45 días acortando el número de corte por año mientras el compost de cuy tendremos resultados óptimos a los 45 días.

Los valores dados en el analisis bromatológico (T0) final son altos referente al primer análisis debido a que el corte de la mezcla forrajera presenta índices altos de madurez (FDN) 50.97.

## 10.4 Costo por tratamiento.

Tabla 31: Costo por tratamiento

<b>T0 (TESTIGO)</b>						
<b>COSTOS</b>						
<b>DESCRIP.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO/TRAT</b>	<b>Kg/TRA.</b>	<b>COS/Kg</b>
Mano de obra	1	10	10,00	2,50	<b>63,65</b>	<b>0,14</b>
Transporte	1	20	20,00	5,00	<b>Kg.Ha.17681,38</b>	
Rastrillos	2	3,00	0,64	0,16		
Agua	1	2,00	2,00	0,50		
Tuberías	1	20,00	1,28	0,32		
Aspersores	2	3,00	0,64	0,16		
Semillas	1	3,50	0,40	0,10		
				<b>8,74</b>		
<b>T1(ORGÁNICO-MINERAL A BASE DE GALLINAZA)</b>						
<b>COSTOS</b>						
<b>DESCRIP.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO/TRAT</b>	<b>Kg/TRA.</b>	<b>COS/kg.</b>
Mano de obra	1	5	5,00	1,25	<b>140,4</b>	<b>0,10</b>
Transporte	1	10	10,00	2,50	<b>Kg.ha 39.22.125</b>	
Insumos	1	20	20,00	5,00		
Rastrillos	2	3	0,64	0,16		
Agua	1	2,00	2,00	0,50		
Tuberías	1	20,00	1,28	0,32		
Aspersores	2	3,00	0,64	0,16		
Semillas	1	3,50	0,40	0,10		
				<b>14,18</b>		
<b>T2 (PASTO LECHE)</b>						

<b>COSTOS</b>						
<b>DESCRIP.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO/TRAT</b>	<b>Kg/TRA.</b>	<b>COS/kg.</b>
<b>Mano de obra</b>	1	10	10,00	2,50	<b>131,04</b>	<b>0,07</b>
<b>Transporte</b>	1	20	20,00	5,00	<b>Ha.36352,025</b>	
<b>Insumos</b>	1	22,50	22,50	0,64		
<b>Rastrillos</b>	2	3	0,64	0,16		
<b>Agua</b>	1	2,00	2,00	0,50		
<b>Tuberías</b>	1	20,00	1,28	0,32		
<b>Aspersores</b>	2	3,00	0,64	0,16		
<b>Semillas</b>	1	3,50	0,40	0,10		
				<b>9.63</b>		
<b>T3(COMPOST DE CUY)</b>						
<b>COSTOS</b>						
<b>DESCRIP.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>COSTO/TRAT</b>	<b>Kg/TRA.</b>	<b>COS/kg.</b>
<b>Mano de obra</b>	1	10	10,00	2,50	<b>72,36</b>	<b>0,13</b>
<b>Transporte</b>	1	20	20,00	5,00	<b>Kg.Ha.20.107</b>	
<b>Insumos</b>	1	2,50	2,50	0,95		
<b>Rastrillos</b>	2	3	0,64	0,16		
<b>Agua</b>	1	2,00	2,00	0,50		
<b>Tuberías</b>	1	20,00	1,28	0,32		
<b>Aspersores</b>	2	3,00	0,64	0,16		
<b>Semillas</b>	1	3,50	0,40	0,10		
<b>TOTAL</b>				<b>9,69</b>		

En la tabla 32. Se realizó una vez terminado el proyecto un análisis de costo por tratamiento siendo el tratamiento (T1) orgánico mineral con un costo/kg de 0,10 ctvs. Con un rendimiento kg/ha de 39.022,125, seguido de (T2) pasto leche con un costo/kg de 0,07 ctvs. Con un

rendimiento menor kg/ha de 36.352,025. (T3) compost de cuy con un costo/kg de 0.13 ctvs. Con un rendimiento menor kg/ha de 20.107. de esta manera representando facilidad para la mayoría de los productores de pastos, ayudando a estimar sus costos de producción y la rentabilidad de su inversión.

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):**

### **11.1 Impacto técnico**

El aporte como futuro ingeniero agrónomo fue diseñar, experimentar, interpretar, innovar, operar y evaluar los distintos abonos en la mezcla forrajera establecida mejorando sus características agromorfológicas (altura, peso verde, peso seco); su rendimiento y producción, proponiendo alternativas e innovaciones con responsabilidad y compromiso, en donde se buscó promover con visión de largo plazo un enfoque de desarrollo sustentable. Siendo participativo e interactuando compartiendo experiencias, intercambiado ideas del manejo que llevan en el campo y la asesoría que uno puede fomentar de acuerdo con los problemas que presentan. Hasta conseguir resultados positivos que garantice el bienestar de los agricultores siendo los únicos beneficiados mejorando sus pastos que tiene como fin la alimentación de las distintas especies domésticas, considerando que la mayor parte se dedican ganadería siendo el principal sustento económico

### **11.2 Impacto social**

En el presente proyecto el impacto social positivo, fue incentivar a las personas de la comunidad de San Ignacio dedicadas al cultivo de pastos, a la utilización de estos productos, generando nuevas ideologías enfocadas al cuidado personal y del ecosistema.

### **11.3 Impacto Ambiental**

La realización de este proyecto no genera impactos ambientales negativos, ya que los abonos evaluados en su composición se encuentran formado con elementos orgánicos, bases minerales, bases orgánicas garantizando y precautelando el cuidado del medio ambiente, incentivando a la comunidad de San Ignacio al uso, manejo apropiado de productos amigables y cambiando a ideología de los habitantes de la comunidad reduciendo la contaminación de los suelos que se producen por la excesiva utilización de abonos y fertilizantes químicos.

## 11.4 Impacto económico

Por medio del uso de los abonos orgánicos-minerales y el compost de cuy, se genera un aumento de los rubros económicos, con el mejoramiento del rendimiento de los pastos, en altura, peso verde y peso seco por lo cual, teniendo mayores ganancias y obteniendo los productos a precios accesibles para los habitantes de la comunidad.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO

Tabla 32: Presupuesto del proyecto.

<b>MATERIALES.</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO U</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Copias	50	0,05	2,5
Impresiones	200	0,05	10
Internet	100	1	100
Bolígrafos	5	0,25	1,25
Cuaderno	1	1	1
Mano de obra	6	10	60
Transporte	39	5	195
Fundas plásticas	32	0,15	4,8
Rastrillos	2	3	6
Estacas	40	0,25	10
Piolas	3	2,00	6
Guadaña	3	10,00	30
Gasolina	3	1,50	4,5
Aceite	3	0,80	2,4
Agua	4	2,00	8
Tuberías	1	20,00	20
Aspersores	2	3,00	6
Microondas	1	100,00	100
Bandejas de aluminio	3	0,90	2,7

<b>Costo total</b>			<b>570,15</b>
<b>Análisis de laboratorio</b>			
Análisis de suelo	1	25,72	25,72
Análisis bromatológicos	5	50,00	250,00
Análisis de Abonos orgánicos	1	31,43	31,43
<b>Costo total</b>			<b>307,15</b>
<b>INSUMOS AGRÍCOLAS</b>			
Abono orgánico mineral	1	25,00	25
Abono de cuy	1	2,50	2,5
Pasto leche	1	22,50	22,5
<b>Costo total</b>			<b>50,00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>927,30</b>

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 13.1 CONCLUSIONES

- Dentro de la investigación; el mejor el tratamiento fue (T1) orgánico mineral, con respecto a la variable altura teniendo diferencias significativas de: 31.84 cm y 57.26 cm a los 30 días del primer corte y 45 días del segundo corte.
- En producción la variable peso verde que tuvo diferencias significativas fue (T1) orgánico mineral generando resultados con valores de 1.34 kg a los 30 días del primer corte y 2.47 kg del según corte.
- En producción la variable peso seco que tuvo diferencias significativas fue (T1) orgánico mineral generando resultados con valores de 0.27 kg a los 30 días del primer corte y 0.53 kg del según corte.

- De acuerdo con los resultados obtenidos el tratamiento (T1) orgánico mineral, puede considerarse como la mejor opción ya que permitiría utilizarse anticipadamente con los consecuentes beneficios económicos con un costo/kg de 0,10 ctv. y un rendimiento kg/ha de 39.022,125.

### **13.2 RECOMENDACIONES**

- La aplicación adecuada de abono orgánico mineral genera un mayor rendimiento forrajero (altura, peso verde y peso seco) en la comunidad San Ignacio.
- Dar capacitaciones y charlas, con respeto al uso adecuado y elaboración del compost de cuy para la obtención de resultados óptimos.
- Se recomienda el uso de los abonos orgánicos minerales y pasto leche, fomentando el cuidado del medio ambiente, proponiendo nuevas alternativas para la producción de pastos, con costos al alcance del agricultor.
- Utilizar el abono orgánico continuamente, para que las condiciones del suelo mejoren viéndose reflejado en un pasto de buena calidad y cantidad.
- Para que los campesinos tengan resultados con el uso con el compost de cuy el corte se debe realizar a los 45 días. Garantizados niveles altos de proteína, fibra, (ELN) (FDN).

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, Z. (2007). Producción de forraje verde para ganado bovino en invierno. reporte de resultados primer año.
- Borrero, C. (2001). Abonos orgánicos. En C. Borrero, Abonos orgánicos (pág. 100). Lima: Fundes.
- Borrero, C. (2003). Abono Verde. Obtenido de Infoagro: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=671>
- Correa, H. J., Arroyave, H., Henao, J. (2005) Pasto Maralfalfa: mitos y realidades. Parte uno. URL 0 en <http://www.engomi.com/MA-ganaderia-carne/foros/articulo/maralfalfa-mitos-t6069/089-po.htm>.
- Correa, H.J ET AL. (2007). Pasto Maralfalfa: mitos y realidades II. Correa HJ y Cuellar AE. aspecto clave del ciclo de la urea con relación al metabolismo energético y proteico en vacas lactantes. Revista Col Cienc Pec 2004; 17:29-38
- Cangiano, C. (2009). Alfalfa la "reina de la forrajeras". Buenos Aires, Argentina.
- Carlos, S. & Barraco M. (2012). Fertilización de pasturas de alfalfa en producción INTA.
- Chugay, D. (2014). Evaluación productiva de una mezcla forrajera. (págs. 52-55). Riobamba: dspace. Obtenido de <https://aefa-agronutrientes.org/fertilizantes-organicos-organo-minerales-y-enmiendas-organicas>.
- Elizarrarás Lozano, S. &. (2009). La aplicación de ácidos húmicos sobre características productivas de *Clitoria ternatea* L. en la región Centro- Occidente de México. En S. &. A.-A.-M. Elizarrarás-Lozano, (págs. 11-16). Mexico: DF.
- Estrada. (2005). Manejo Y procesamiento de gallinaza. En E. M, Manejo Y procesamiento de gallinaza (pág. 6). Bogota: FCAACUL.
- FAO. (2002). Los fertilizantes y su uso. Una guía de bolsillo para los oficiales de extensión. Cuarta edición. URL: <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>. Fecha de acceso: 15 de Diciembre de 2015.

- FAO. (2013). Current world fertilizer trends and outlook to 2016. URL: <ftp://ftp.fao.org/ag/agp/docs/cwfto16.pdf>. Available: December 15, 2015.
- Formoso, F. (2012). Programa Plantas Forrajeras. Manejo de alfalfa. INIA. Montevideo, Uruguay: Mtv.
- Hernández, A. & González, V. (2007). Cambios en componentes del rendimiento de una pradera. mexico: mtv.
- Hoffman P.C , Lundberg K.M. , Bauman L.M, Randy(2014) El Efecto de la Madurez en la Digestibilidad del FDN (Fibra Detergente Neutro) Focus on Forage - Vol 5: No. 15
- Juscafresa, B. (1986). Forrajes fertilizantes y valor nutritivo. Barcelona. Editorial Aedos.
- La Colina. (27 de JULIO de 2017). LA COLINA. Obtenido de LA COLINA: <http://lacolinaecuador.com/producto/combo-nutritivo-pasto-leche/>
- Molina, A. (2012). Produccion de abono orgànico con estièrcol de cuy. En A. Molina, Produccion de abono orgànico con estièrcol de cuy (pág. 61). babahoyo: ec.
- Moore, G., Sanford, P., & Willey, T. (2006). KIKUYO(*penisetum clandestinum*)perennial pastures for Wester Australia. En G. Moore, KIKUYO(*penisetum clandestinum*)perennial pastures for Wester Australia (pág. 4). AUSTRALIA: AU.
- Muñoz, E. (2002). Abonos orgànicosprotegen el suelo y garantizan la alimentacion sana. En E. Muñoz, Abonos orgànicosprotegen el suelo y garantizan la alimentacion sana (pág. 59). QUITO: Fonag.
- Neto,R. (2010). Influencia de fertilizantes orgánicos y químicos en las propiedades fisico quimicas del suelo. Ibarra: Arnx.
- Ostrooumov, M. (2005). Diversidad mineralógica y sus aplicaciones. . Innovacion agrícola, 20-25.
- Paladines, O.; Izquierdo, F.; SALAZAR, M. 2003. Fertilización de pasturas. Cultivos controlados. 9 (43): 18-20

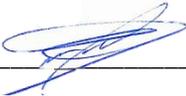
- Paladines, O. (2010). RECURSOS FORRAJEROS PARA LOS SISTEMAS DE PRODUCCION PECUARIOS., RECURSOS FORRAJEROS (pág. 45). QUITO: EC.
- Paladines, O. (2004). Principales Recursos Forrajeros para las tres Regiones del Ecuador. En O. Paladines, Principales Recursos Forrajeros para las tres Regiones del Ecuador (pág. 50). QUITO: EC.
- Pantoja. (2014). evaluacion de diferentes dosis de abonos orgánicos de origen animal en el comportamiento agronómico. (págs. 60-64). Carchi: s.c. Obtenido de Tesis de grado: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/691/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000122.pdf>
- Restrepo. (2007). Manual Práctico el A, B,C, de la agricultura orgánica. nicarahua: printex.
- Richter, M. (1979). Un método rápido para la determinación de ácidos húmicos, fúlvicos y huminas en suelos. . En M. Richter, Un método rápido para la determinación de ácidos húmicos, fúlvicos y huminas en suelos. (págs. 14: 25-36.). España: RIA.
- Soto, G. (2003). Agricultura Organica. En G. Soto, Agricultura Organica (pág. 61). Costa Rica: pcr.
- Torres, J. (2010). UN ABONO DE CALIDAD PARA MEJORAR EL SUELO. quito: ec.
- Universidad Pública de Navarra. (2002). unavarra.es. Obtenido de [http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli\\_pere\\_p.htm](http://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/Loli_pere_p.htm)

## ANEXOS

### Equipo de trabajo

#### ANEXO 1: Hoja de vida(estudiante)

FICH SIIHT								
HOJA DE VIDA								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	172106648-6			ARMANDO JOSÉ	CAIZA GUALLASAMIN	25/07/1991		SOLTERO
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
02-2 316-037	0981241897	SAN ANTONIO	COLOMBIA			PICHINCHA	MEJÍA	MACHACHI
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA		ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
		armando.caiza6@utc.edu.ec	armandojc_09@hotmail.com	MESTIZA				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
SEGUNDO NIVEL		INSTITUTO NACIONAL MEJÍA"	BACHILLER		QUÍMICO BIÓLOGO	6	AÑOS	ECUADOR
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA	10	SEMESTRES	ECUADOR
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								



FIRMA

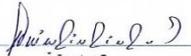
## ANEXO 2:Tutor de Titulación

 Universidad Técnica de Cotopaxi					Unidad de Administración de Talento Humano			 SIITH Sistema Informático Integrado de Talento Humano	
FICHA SIITH									
HOJA DE VIDA									
DATOS PERSONALES									
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTAD O CIVIL	
ESPAÑOLA	51943829-P	51943829-P		RAFAEL	HERNÁNDEZ MAQUEDA	23/09/1978		SOLTERO	
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE	
					01/10/2014		Masculino	A+	
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	
+593 998692761	0998692761	Calle Andrés F. Córdova y José M. Urbina		Sin número		COTOPAXI	LATACUNGA		
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA					
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
2810780		rafael.hernandez@u tc.edu.ec	rhmaqueda@gmail.com	MESTIZO					
FORMACIÓN ACADÉMICA									
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TITULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS	
		Universidad Autónoma de Madrid	Licenciatura	2001	Ciencias Biológicas			ESPAÑA	
		Universidad Complutense de Madrid	Certificado de aptitud pedagógica (CAP)	2004				ESPAÑA	
DOCTORADO		Universidad Autónoma de Madrid	DOCTOT (Ph.D)	2007	biología evolutiva y biodiversidad			ESPAÑA	
 FIRMA									

### ANEXO 3:Lector 1

 Universidad Técnica de Cotopaxi						Unidad de Administración de Talento Humano			 SIITH Sistema Informático Integrado de Talento Humano	
FICHA SIITH										
										
DATOS PERSONALES										
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTAD O CIVIL		
ECUATORIANO	0502663180			DAVID SANTIAGO	CARRERA MOLINA	15/07/1982		CASADO		
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE		
NINGUNA							MASCULINO			
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE							
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA		
2102142	999013269	LUIS DE ANDA	PURUHAES	80-335	ESTADIO LA COCHA	COTOPAXI	LATACUNGA	JUAN MONTALVO		
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA						
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA		ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32266164		david.carrera@utc.edu.ec		MESTIZO						
FORMACIÓN ACADÉMICA										
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS		
TERCER NIVEL	1020-08-868113	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRÓNOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR		
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1020-2016-703604	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MASTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	<input type="checkbox"/>			OTROS	ECUADOR		
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO										
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA			MOTIVO DE SALIDA	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERÍA AGRONÓMICA	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	04/05/2009						
ACTIVIDADES ESENCIALES										
DOCENTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA										
 <b>FIRMA</b>										

## ANEXO 4: Lector 2

 Universidad Técnica de Cotopaxi					Unidad de Administración de Talento Humano				 SIITH Sistema Informático Integrado de Talento Humano	
FICHA SIITH										
HOJA DE VIDA										
DATOS PERSONALES										
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL		
ECUATORIANA	170956110-2			KLEVER MAURICIO	QUIMBIULCO SÁNCHEZ	17/08/1968		CASADO		
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE		
NINGUNA							MASCULINO			
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE							
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA		
032-787-077	987294064	Alangasi Valle de los Chillos		SN		COTOPAXI	LATACUNGA			
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA						
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA			
		<a href="mailto:Klever.quimbiulco@utc.edu.ec">Klever.quimbiulco@utc.edu.ec</a>		MESTIZO						
FORMACIÓN ACADÉMICA										
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS		
TERCER	CU-04-100	Universidad Autónoma de Madrid	INGENIERO AGRÓNOMO	17/07/2004	AGRICULTURA, SILVICULTURA Y PESCA			ECUADOR		
CUARTO		ESPE	MAESTRÍA	2015	Agricultura Sostenible			ECUADOR		
		Polar Genetics. INC	DIPLOMADO	2007	Canadian Livestock training program			CANADÁ		
 <b>FIRMA</b>										

## ANEXO 5:Lector 3

 Universidad Técnica de Cotopaxi					Unidad de Administración de Talento Humano				 <b>SIITH</b> Sistema Informático Integrado de Talento Humano	
FICHA SIITH										
<h3>HOJA DE VIDA</h3>										
DATOS PERSONALES										
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTAD O CIVIL		
ECUATORIANA	0501883920			FRANCISCO HERNÁN	CHANCUSIG	10/03/1973		CASADO		
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE		
NINGUNA			CONCURSO DE MERECIMIENTOS Y OPOSICIÓN	01/09/2002	01/09/2002	04/08/2011	MASCULINO	O+		
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE							
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA		
(02)2-690-562	0992742266	SUCRE	24 DE MAYO	SN	A UNA CUADRA DEL CENTRO DE SALUD	COTOPAXI	LATACUNGA	GUAYTACAMA		
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA						
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA			ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		Francisco.chancusig@utc.edu.ec	Francisco.chancusig@utc.edu.ec	MESTIZO						
FORMACIÓN ACADÉMICA										
TÍTULO	NOMBRE	ÁREA	SUBÁREA	PAÍS	SENECIT					
Magister	MAGISTER EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL	Educación	Educación	Ecuador	1032-15-86062407					
Ingeniero(a)	INGENIERO AGRÓNOMO	Agrícola y Pecuaria	Ciencias Agrarias	Ecuador	1020-02-179938					
Magister	MAGISTER EN AGRICULTURA SOSTENIBLE	Agrícola y Pecuaria	Ciencias Agrarias	Ecuador						
 FIRMA										

6. Resultados del análisis de suelo.



**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
**LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS**  
 Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693



### REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

**DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombre : Antonia Sillo  
 Dirección : Latacunga  
 Ciudad :  
 Teléfono :  
 Fax :

**DATOS DE LA PROPIEDAD**

Nombre : Barrio Wintza  
 Provincia : Cotopaxi  
 Cantón : Latacunga  
 Parroquia : Toacaso  
 Ubicación :

**DATOS DEL LOTE**

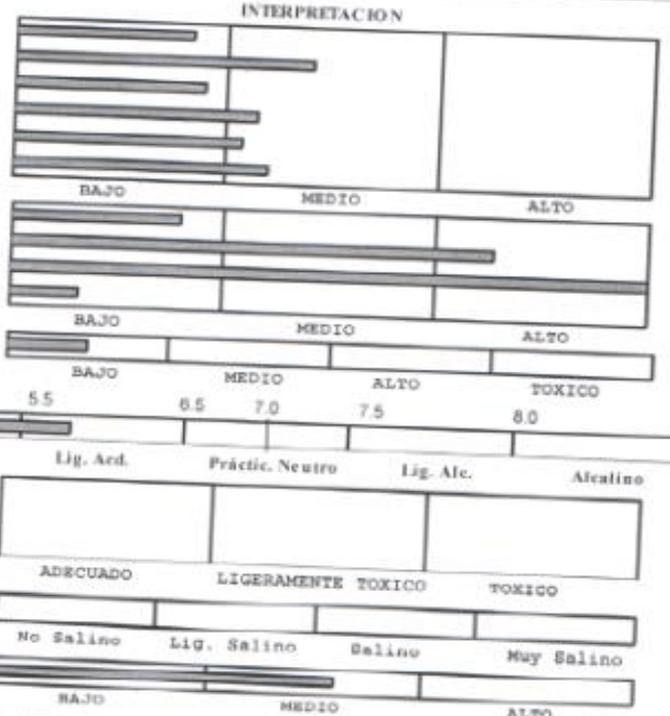
Cultivo Actual : Pasto  
 Cultivo Anterior : Pasto  
 Fertilización Ant. :  
 Superficie :  
 Identificación : Muestra 4

**PARA USO DEL LABORATORIO**

N° Reporte : 44.444  
 N° Muestra Lab. : 108237  
 Fecha de Muestreo : 19/10/2017  
 Fecha de Ingreso : 24/10/2017  
 Fecha de Salida : 13/11/2017

Nutriente	Valor	Unidad
N	25.00	ppm
P	14.00	ppm
S	9.00	ppm
K	0.23	meq/100 ml
Ca	4.30	meq/100 ml
Mg	1.20	meq/100 ml
Zn	1.60	ppm
Cu	5.10	ppm
Fe	208.00	ppm
Mn	1.60	ppm
B	0.50	ppm
pH	5.81	
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml
Al		meq/100 ml
Na		meq/100 ml
CE		mmhos/cm
MO	4.20	g

**INTERPRETACION**



BAJO      MEDIO      ALTO      TOXICO

Acido      Lig. Ard.      Práctic. Neutro      Lig. Alc.      Alcalino

ADECUADO      LIGERAMENTE TOXICO      TOXICO

No Salino      Lig. Salino      Salino      Muy Salino

BAJO      MEDIO      ALTO

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural (%)			
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
3,6	5,2	23,9	5,7					



RESPONSABLE LABORATORIO



LABORATORISTA

## ANEXO 7. Resultado de abonos orgánicos (compost de cuy)

	<p><b>ESTACIÓN EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"</b>  <b>DEPARTAMENTO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS</b>  <b>LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS</b>                  Panamericana sur Km. 1. Apartado 17-01-340                  Teléfono: 3007284. Email: laboratorio.dmsa@iniap.gob.ec                  Mejía -Ecuador</p>	
---	---	---

### REPORTE DE ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS

<p><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> <p>Nombre : La Colina                  Dirección : Cotopaxi                  Ciudad :                  Teléfono : 0985166382                  Fax :</p>	<p><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> <p>Nombre : San Ignacio                  Provincia : Cotopaxi                  Cantón : Latacunga                  Parroquia : Toacazo                  Ubicación :</p>	<p><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> <p>No. Muestra Lab. : 1124 - 1125                  Fecha de Muestreo : 04/09/2017                  Fecha de Ingreso : 04/09/2017                  Fecha de Salida : 15/09/2017</p>
---	---	---

No. Muestra Lab.	Identificación de la muestra	g/100 ml							mg/l					dS/m		
		N Total	P	K	Ca	Mg	S	M.O.	B	Zn	Cu	Fe	Mn	pH	C.E	C/N
1124	Compost Cuy	1.77	0.92	4.99	2.36	0.90	0.72	36.54	165.3	153.1	39.1	3481.7	202.2	9.37	1.67	11.97
1125	Compost Vaca	1.05	0.89	1.27	2.51	0.99	0.29	25.42	29.7	82.3	31.9	11507.4	357.5	8.89	0.30	14.04

Unidades	Método
g/100 ml : gramos/100 mili litros = % : porcentaje mg/l : miligramos/litro = ppm : partes por millón. dS/m : deciSiemens/metro = mmhos/cm : milimhos/centimetro.	pH : Potenciométrico C.E: Conductimétrico M.O.: Calcificación.

  
 \_\_\_\_\_  
**RESPONSABLE DEL LABORATORIO**

  
 \_\_\_\_\_  
**LABORATORISTA**

## ANEXO 8: Resultado del Análisis bromatológico inicial

MC-LSAIA-2201-0

	INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS <small>Panamericana Sur Km. 1. Cutuglagua Tifs. 2690691-3007134. Fax 3007134                  Casilla postal 17-01-340</small>	
---	---	---

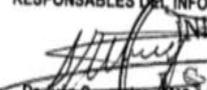
<b>NOMBRE PETICIONARIO:</b> Sra. María Ballesteros <b>DIRECCION:</b> Av. Simón Rodríguez s/n <b>FECHA DE EMISION:</b> 19/12/2017 <b>FECHA DE ANALISIS:</b> Del 6 al 19 de diciembre de 2017	<b>INFORME DE ENSAYO No: 17-250</b>	<b>INSTITUCION:</b> UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI <b>ATENCION:</b> Sra. María Ballesteros <b>FECHA DE RECEPCION:</b> 05/12/2017 <b>HORA DE RECEPCION:</b> 10H50 <b>ANALISIS SOLICITADO:</b> Proximal, FDN
--	-------------------------------------	---

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS <sup>Ω</sup>	E.E. <sup>Ω</sup>	PROTEÍNA <sup>Ω</sup>	FIBRA <sup>Ω</sup>	E.L.N. <sup>Ω</sup>	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
17-1643	79,29	10,93	2,75	14,58	26,09	45,65	Mezcla forrajera
ANÁLISIS		F.D.N. <sup>Ω</sup>					
METODO		MO-LSAIA-02.01					
METODO REF.		U. FLORIDA 1970					
UNIDAD		%					
17-1643		50,97					

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

  
 Dr. Wén Santamé, M.Sc.  
 RESPONSABLE TÉCNICO



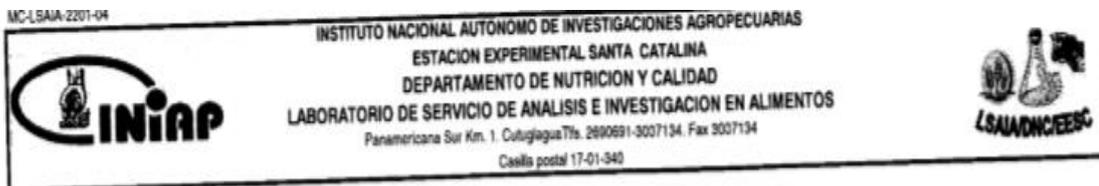
Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

## ANEXO 9: Resultado del Análisis bromatológico final

MC-LSAIA-2201-04



INFORME DE ENSAYO No: 18-020

NOMBRE PETICIONARIO: Dr. Rafael Hernández  
 DIRECCION: Av. Simón Rodríguez  
 FECHA DE EMISION: 01/03/2018  
 FECHA DE ANALISIS: Del 15 de febrero al 1 de marzo de 2018

INSTITUCION:  
 ATENCION:  
 FECHA DE RECEPCION:  
 HORA DE RECEPCION:  
 ANALISIS SOLICITADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL COTOPAXI  
 Dr. Rafael Hernández  
 15/02/2018  
 08H28  
 Proximal, FDN

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS <sup>Ω</sup>	E.E. <sup>Ω</sup>	PROTEINA <sup>Ω</sup>	FIBRA <sup>Ω</sup>	E.L.N. <sup>Ω</sup>	IDENTIFICACIÓN
METODO	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
18-0164	80,01	10,68	2,75	19,73	25,64	41,21	Pasto Orgánico Mineral Galinaza
18-0165	76,90	10,75	2,65	16,94	27,86	41,79	Pasto Orgánico Mineral Humus
18-0166	77,72	11,89	2,93	20,21	27,77	37,20	Pasto Compost de Vaca
18-0167	80,83	11,92	2,74	24,36	23,94	37,04	Pasto Compost de Cuy
18-0168	77,70	10,82	3,10	21,05	24,99	40,03	Pasto Leche
18-0169	79,54	11,49	2,72	21,83	25,07	38,89	Pasto Testigo
ANÁLISIS		F.D.N. <sup>Ω</sup>					
MÉTODO		MO-LSAIA-02.01					
METODO REF.		U. FLORIDA 1970					
UNIDAD		%					
18-0164		48,87					
18-0166		55,42					
18-0167		43,88					
18-0168		46,16					
18-0169		42,93					

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.  
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME INIAP  
 LSAIA  
 D.N.C.  
 E.E. SANTA CATALINA

Dr. Iván Samaniego, MSc.  
 RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

## ANEXO 10:Aval de traducción



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

### AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de docente del idioma ingles del centro de idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: la traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma ingles presentado por el Sr. Egresado de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, **Caiza Guallasamín Armando José** cuyo título versa, “Evaluación del efecto de tres abonos: Pasto Leche, Orgánico mineral y compost de cuy en el rendimiento de la mezcla forrajera establecida: Ray grass (*Lolium perenne*),alfalfa (*Medicago sativa*),trébol blanco (*Trifolium repens*) y pasto azul (*Poa pratensis*), en la comunidad San Ignacio; Parroquia Toacazo, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi 2017-2018”. Lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Febrero 2018

Atentamente,

Lic. Diana K. Taipe Vergara

C.C. 172008098-4

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS





ANEXO 12:Registro de Datos

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	ALTIMA MEZCLA FORRAJERA												SEGUNDO CORTE												PESO VERDE PROMEDIO		PESO SECO PROMEDIO	
		PRIMER CORTE						SEGUNDO CORTE						EN kg		EN kg													
		15 DIAS	PROMEDIO	30 DIAS	PROMEDIO	15 DIAS	PROMEDIO	30 DIAS	PROMEDIO	45 DIAS	PROMEDIO	30 DIAS	PROMEDIO	45 DIAS	PROMEDIO	30 DIAS	PROMEDIO	45 DIAS	PROMEDIO										
T0	R1	20	13,6	25	22	23	14	18	10	14,4	29	25	30	15	12	22,2	32	30	19	20	16	23,4	0,36	0,39	0,07	0,07			
T0	R2	18	16,2	35	27,4	20	25	29	21	20,4	25	25	20	29	25	24,8	27	28	30	29	28	28,4	0,85	0,98	0,18	0,20			
T0	R3	15	15,6	23	24,6	13	26	30	17	20	23	30	25	24	23	25	25	30	27	23	23	25,6	1,02	2,22	0,20	0,48			
T0	R4	18	16	24	26,4	19	26	17	18	18	30	30	14	30	30	26,8	26	34	17	55	35	33,4	0,89	1,50	0,17	0,35			
T1	R1	20	22,8	33	30	24	28	34	32	30	53	27	45	42	39	41,2	90	40	65	45	60	60	1,23	2,20	0,28	0,49			
T1	R2	25	23,6	30	33,6	29	28	20	35	28,4	40	40	28	39	52	39,8	65	64	35	69	60	58,6	1,13	2,90	0,23	0,59			
T1	R3	12	23	18	28,4	18	25	28	25	25,6	24	35	32	45	33	33,8	38	60	45	60	48	50,2	1,50	2,56	0,26	0,52			
T1	R4	15	22,6	46	38,2	37	32	25	36	35,2	45	55	38	42	40	44	65	70	59	50	65	61,8	1,48	2,61	0,28	0,53			
T2	R1	17	20,8	30	29,6	30	28	30	19	26,4	31	34	33	35	64	39,4	45	50	48	55	28	45,2	0,63	2,00	0,14	0,44			
T2	R2	35	23,4	30	30,2	35	30	19	38	33	32	30	29	29	30	30	53	40	27	60	40	44	1,28	2,28	0,28	0,46			
T2	R3	15	19,8	30	28	25	28	28	11	24	30	32	29	31	32	30,8	55	30	36	43	64	45,6	1,33	2,82	0,30	0,65			
T2	R4	22	21	34	30,8	23	38	28	16	27,4	33	59	40	42	30	40,8	35	40	50	56	53	47,2	1,59	2,61	0,34	0,58			
T3	R1	13	16,2	12	25,6	15	16	20	24	20	20	29	15	30	18	21,2	30	25	26	37	20	27,6	1,08	0,89	0,21	0,19			
T3	R2	20	15	28	26,4	7	17	14	13	14,2	13	26	23	24	17	20,6	15	30	27	25	28	25	0,82	1,00	0,17	0,19			
T3	R3	15	20,2	18	34,4	13	19	29	20	21	19	18	30	20	25	22,4	21	29	32	20	30	25,2	0,70	1,77	0,14	0,38			
T3	R4	10	14,4	20	28,2	14	20	22	19	17,6	21	30	27	31	15	24,8	30	32	38	35	25	32	0,81	1,97	0,17	0,42			

## FOTOGRAFÍAS.

Fotografía 1: Reconocimiento del área de estudio.



**Fotografía 2: Delimitación, distribución y acondicionamiento del terreno.**



### Fotografía 3:: Aplicación de abonos



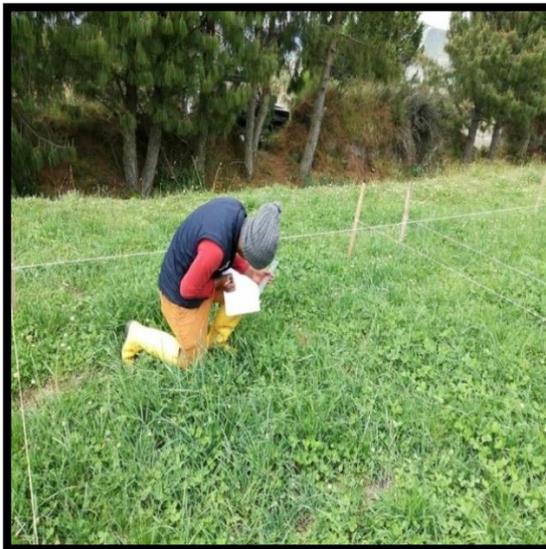
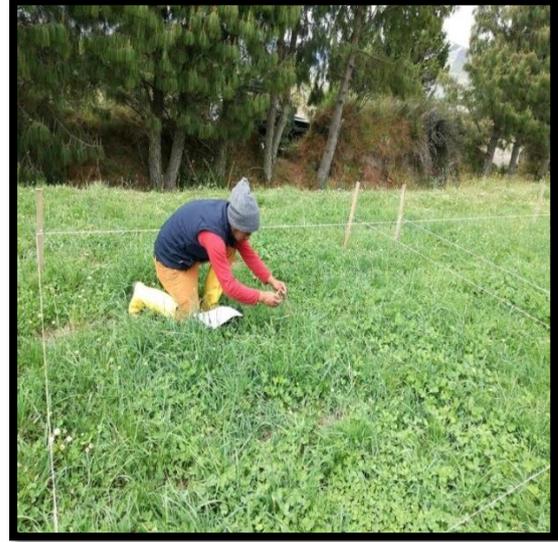
**PASTO LECHE**

**ORGANICO MINERAL**

**COMPOST DE CUY**



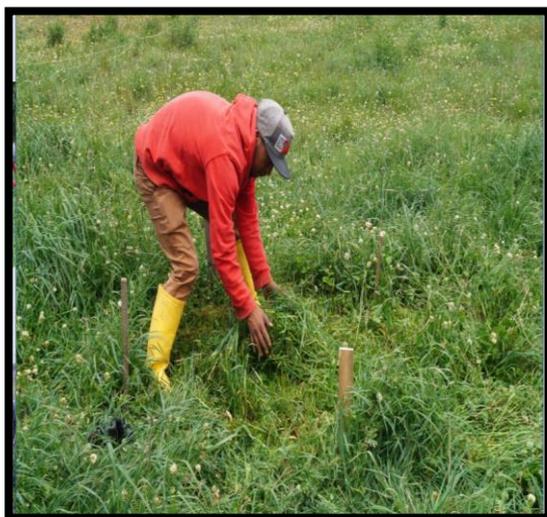
**Fotografía 4: Registro de altura**



**Fotografía 5: Riego**



**Fotografía 6: Corte y recolección (30 y 45 días)**





Fotografía 7: Registro de peso verde (30 y 45 días)



**Fotografía 8:Proceso y registro de peso seco (30 y 45 días)**



100 g de la mezcla forrajera



cortamos



Colocamos en un recipiente plástico



Sometemos al microondas por 5 minutos





sometemos al microondas por 2 minutos más



Pesamos



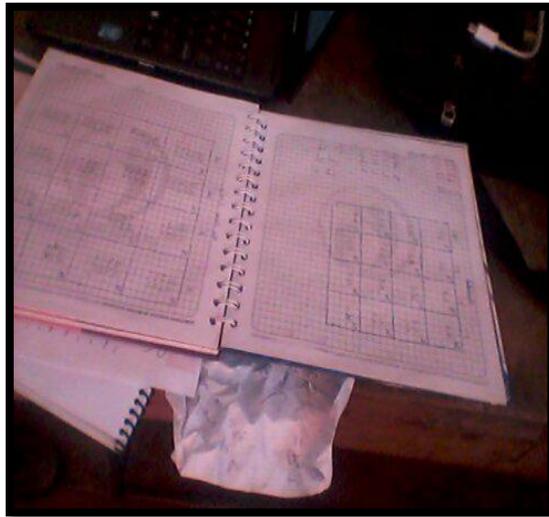
Volvemos a someter por dos minutos



Pesamos



peso final de la muestra seca



Registro de datos

**Fotografía 9: Finalización**



