



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA AGRONOMÍA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ANÁLISIS DE TEJIDOS EN PASTO LLANERO (*Andropogon gayanus*), CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ”

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de ingeniero/a Agrónomo/a

AUTORES:

Galeas Estrella Suly Andrea

Pilatasig Naula Johny Efren

TUTOR:

Ing. Macias Pettao Ramón Klever

**LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2023**

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA

Nosotros, Galeas Estrella Suly Andrea y Pilatasig Naula Johny Efren declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “ANÁLISIS DE TEJIDOS EN PASTO LLANERO (*Andropogon gayanus*), CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ” siendo el Ing. Ramon Klever Macias Pettao, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que la ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Galeas Estrella Suly Andera
C.I: 0550305510

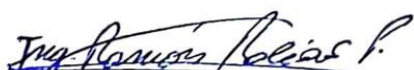


Johny Efren Pilatasig Naula
C.I: 0503710394

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del trabajo de Investigación sobre el título: “ANÁLISIS DE TEJIDOS EN PASTO LLANERO (*Andropogon gayanus*), CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ” de la Carrera de Ingeniería Agronómica. Considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondientes estudio y calificación.

La Maná, 04 de agosto del 2023



Ing. Ramón Klever Macias Pettao.

C.I: 0910743285

TUTOR

AVAL DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueba el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, por cuanto los postulantes Galeas Estrella Suly Andrea y Pilatasig Naula Johny Efren con el título de Proyecto de Investigación: “ANÁLISIS DE TEJIDOS EN PASTO LLANERO (*Andropogon gayanus*), CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser considerado al acto de sustentación del proyecto.

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

La Mana, 28 de julio del 2023



MSc. Salzar Saltos Alex Enrique
C.I: 1803595584
LECTOR (PRESIDENTE)



MSc. Luna Murillo Ricardo Augusto
C.I: 0912969227
LECTOR 1 (MIEMBRO)



MSc. López Bosquez Jonathan Bismar
C.I: 120541929-2
LECTOR 2 (SECRETARIO)

AGRADECIMIENTO

Hoy que esto ha sido posible quiero agradecer primeramente a mí por nunca desfallecer a lo largo de la carrera. A las personas que me apoyaron y me dieron sus consejos. A mis docentes por su guía y sus enseñanzas.

Quiero agradecer primeramente a Dios por guiarme en este camino universitario, agradeciendo a mis padres por el gran apoyo que he recibido de ellos también agradecer a mi compañera de estudio que juntos hemos logrado llegar hasta el objetivo deseado de cualquier estudiante universitario.

Suly

Johny

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi hijo por darme motivos y aliento para superarme día a día. A mi familia y amistades por siempre estar presente en las altas y bajas con su apoyo incondicional. A mi compañero de tesis por alentarme y apoyarme durante la carrera.

Quiero dedicar este proyecto a mis abuelos que en paz descansen, quise darles el orgullo de tener un nieto profesional, dedico de corazón a mi madre que a pesar de la circunstancia a ella siempre ha estado conmigo apoyándome en todo, a mi padre que a pesar de la distancia siempre ha estado dándome ánimos y apoyándome. También dedico a mi compañera de estudio por ser parte de un gran equipo de trabajo universitario.

Suly

Johny

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ANÁLISIS DE TEJIDOS EN PASTO LLANERO (*Andropogon gayanus*), CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ”

Autores:

Galeas Estrella Suly Andrea
Pilatasig Naula Johny Efren

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se ejecutó en el centro experimental Sacha Wiwa, parroquia Guasaganda, cantón La Maná, en la provincia de Cotopaxi, donde se plantearon los siguientes objetivos: Determinar el comportamiento agronómico del pasto llanero con la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con tres tratamientos y siete repeticiones con 4 edades de corte (30, 45, 60 y 75 días), para el análisis estadístico se emplearon la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Se evaluaron las variables de altura de planta, peso de la producción del pasto en (g), peso de producción hojas y tallos (g), composición química del pasto, costos de la producción. El suelo presentó un pH de 5.4 el mismo que dio como resultado de ácido, el nivel de materia orgánica es de 1.0% bajo, la clase textural del suelo es franco. Para regular la acidez del suelo se aplicó 3.2kg de cal, para los tratamientos se utilizó el tratamiento testigo, el tratamiento con fertilización química (Urea+DAP+ Muriato de potasio), fertilización orgánica (Bioabor BBO). La mayor altura se consiguió con el tratamiento químico con 180,09cm a los 75 días. La mayor producción en peso del pasto llanero se obtuvo con el tratamiento químico con un peso de 1333,33g a los 75 días. El mayor peso de hojas se adquirió con el tratamiento químico con 290,52g a los 75 días. El mayor peso de tallo se alcanzó con el tratamiento químico con 997,81g a los 75 días. Las mayores concentraciones de nutrientes se observaron en diferentes estadios de madurez en las hojas como a los 30 días el Mn (118,00), 60 días Ca (0,94) y 75 días N (3,01). Mientras que en los tallos sus máximas concentraciones fueron a los 30 días con K (3,92), S (0,13) y Cu (14,00), a los 45 días Ca(0,93), Mg(0,33) y a los 75 días con Fe(100,00). Mientras que con la fertilización orgánica se obtuvieron concentraciones máximas en las hojas a los 30 días con S(0,15), a los 45 días P(0,26), K(1,99), Ca(0,32), Cu(19,00), Zn(27,00) y a los 60 días con Fe(140,00). Por último están las máximas concentraciones en los tallos a los 45 días con P (0,30) y Zn (51,00). Los costos de tratamientos dieron un valor de 1,17 USD por cada metro cuadrado de área útil experimental en el proyecto realizado cumpliendo así todos nuestros objetivos planteados al inicio de nuestra investigación.

Palabras clave: Tratamientos, fertilización, concentración de elementos, estados de madurez.

ABSTRACT

The present research was carried out at the Sacha Wiwa experimental center, Guasaganda parish, La Maná canton, in Cotopaxi province, whose objectives were to determine the agronomic performance of the grass plains with the application of organic and chemical fertilizers. A completely randomized block design was used, with three treatments and seven replications with four cutting ages (30, 45, 60, and 75 days), for the statistical analysis applied Tukey's multiple range test at 5% probability. The variables evaluated were plant height, the weight of grass production (g), the leaf's weight and stems (g), the chemical composition of the grass, and production costs. The soil had a pH of 5.4, which was acidic, the organic matter level was low at 1.0%, and the soil textural class was loam, which employed 3.2 kg of lime to regulate the soil acidity. Also, for the treatments used the control treatment, the treatment with chemical fertilization (Urea +DAP+ Muriate of potassium), and organic fertilization (Bioabor BBO). The greatest height was achieved with the chemical treatment at 180.09 cm after 75 days. The highest production in weight of the grass plains is obtained with the chemical treatment with a weight of 1333.33g at 75 days. The highest leaf weight was acquired with the chemical treatment of 290.52g at 75 days. The highest stem weight was achieved with the chemical treatment at 997.81g at 75 days. The highest concentrations of nutrients were observed at different stages of maturity in the leaves, such as Mn (118.00) at 30 days, Ca (0.94) at 60 days, and N (3.01) at 75 days, while the maximum concentrations in the stems were at 30 days with K (3.92), S (0.13), and Cu (14.00), at 45 days Ca (0.93), Mg (0.33), and at 75 days with Fe (100.00). While with organic fertilization, maximum leaf concentrations were obtained at 30 days with S (0.15), at 45 days with P(0.26), K(1.99), Ca(0.32), Cu(19.00), Zn(27.00), and at 60 days with Fe(140.00). Finally, the maximum concentrations in the stems were at 45 days with P (0.30) and Zn (51.00). The costs of treatments gave a value of 1.17 USD per square meter by experimental area in the project, thus fulfilling all our objectives set at the beginning of our research.

Keywords: Treatments, fertilization, element concentration, maturity stages.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4.1. Beneficiarios indirectos.....	3
4.2. Beneficiarios directos.....	3
5. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	3
6. OBJETIVOS.....	4
6.1. Objetivo general.....	4
6.2. Objetivos específicos.....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	6
8.1. Origen del pasto Llanero.....	6
8.2. Descripción del pasto Llanero.....	6
8.3. Taxonomía.....	6
8.4. Condiciones Ambientales.....	6
8.5. Importancia del cultivo de pasto llanero.....	7
8.6. Botánica del pasto llanero	7
8.7. Manejo del pasto Llanero.....	7
8.7.1. Establecimiento.....	7
8.7.2. Manejo.....	8
8.7.3. Producción.....	8
8.7.4. Riego.....	8

8.8.	Requerimiento nutricional.....	8
8.8.1	Nitrógeno (N).....	8
8.8.2.	Fósforo (P).....	9
8.8.3.	Potasio (K).....	9
8.8.4.	Calcio (Ca).....	10
8.8.5.	Magnesio (Mg).....	10
8.8.6.	Azufre (S).....	10
8.8.7.	Boro (B).....	11
8.8.8.	Hierro (Fe).....	11
8.8.9.	Zinc (Zn).....	12
8.8.10.	Cobre (Cu).....	12
8.8.11.	Níquel (Ni).....	12
8.9.	Fertilización.....	13
8.9.1.	Urea.....	13
8.9.2.	DAP.....	13
8.9.3.	Muriato de Potasio.....	14
8.9.4.	Fertilización orgánica.....	14
8.9.4.1.	Bioabor BBO.....	15
8.10.	Enfermedades.....	16
8.10.1.	Roya.....	16
8.10.2.	Helmintosporiosis.....	16
8.10.3.	Gomosis.....	17
8.11.	Plagas de pasto llanero.....	17
8.11.1.	Salivazo o mosca pinta (<i>Aenolamia sp</i>).....	17
8.11.2.	<i>Cydamus sp</i> (chinche).....	18
8.12.	Investigaciones realizadas.....	18
9.	HIPÓTESIS.....	20
9.1.	Hipótesis nula (H_0).....	20
9.2.	Hipótesis alternativa (H_a).....	20
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	21
10.1.	Ubicación y duración de la investigación.....	21
10.2.	Condiciones agro meteorológicas.....	21
10.3.	Tipos de investigación.....	21

10.4.	Materiales de estudio y equipos.....	22
10.5.	Tratamientos.....	23
10.6.	Diseño experimental.....	23
10.7.	Esquema de experimento.....	23
10.8.	Delimitación de las parcelas.....	24
10.9.	Análisis de suelo.....	24
10.9.1.	Plan de fertilización.....	25
10.10.	Descripción de Bioabor BBO.....	25
10.11.	Descripción de los fertilizantes químicos.....	26
10.11.1.	Urea.....	26
10.11.2.	DAP.....	26
10.11.3.	Muriato de potasio.....	26
10.12.	Variables a evaluar.....	27
10.12.1.	Altura de planta (cm).....	27
10.12.2.	Peso de la producción de pasto en (g).....	27
10.12.3.	Peso de producción de hojas del pasto en (g).....	27
10.12.4.	Peso de producción de tallos del pasto en (g).....	27
10.12.5.	Composición química del pasto.....	27
10.12.6.	Costos de producción.....	28
10.13.	Manejo de la investigación.....	28
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	29
11.1.	Altura de planta (cm).....	29
11.2.	Peso de producción del pasto (g).....	29
11.2.1.	Pesos de tallos (g).....	30
11.2.2.	Peso de hojas (g).....	31
11.3.	Análisis de tejidos	31
11.3.1.	Análisis de tejidos en tallos.....	31
12.	IMPACTOS QUE TIENE LA INVESTIGACIÓN.....	34
13.	PRESUPUESTOS.....	35
14.	CONCLUSIONES.....	36
15.	RECOMENDACIONES.....	36
16.	BIBLIOGRAFÍAS.....	37
17.	ANEXOS.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteado.....	5
Tabla 2. Taxonomía de pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>).....	6
Tabla 3. Condiciones agro meteorológicas de la parroquia Guasaganda.....	21
Tabla 4. Materiales de estudio y equipos utilizados en la investigación.....	22
Tabla 5. Tratamientos empleados.....	23
Tabla 6. Diseño experimental.....	23
Tabla 7. Esquema del experimento.....	23
Tabla 8. Delimitación de las parcelas.....	24
Tabla 9. Análisis de suelo al inicio de la investigación en la parroquia Guasaganda, en el centro experimental Sacha Wiwa.....	24
Tabla 10. Calculo para la aplicación cal agrícola.....	25
Tabla 11. Dosificación de fertilizantes.....	25
Tabla 12. Composición de Bioabor BBO.....	25
Tabla 13. Composición Urea.....	26
Tabla 14. Composición DAP.....	26
Tabla 15. Composición Muriato de potasio.....	27
Tabla 16. Alturas de plantas (cm)	29
Tabla 17. Peso de producción (g)	30
Tabla 18. Pesos de tallos (g)	30
Tabla 19. Pesos de hojas (g)	31
Tabla 20. Análisis de tejidos (tallos)	32
Tabla 21. Análisis de tejidos (hojas)	33
Tabla 22. Costos del establecimiento y producción	33
Tabla 23. Presupuesto utilizado del proyecto en pasto llanero	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Contenido	Pág.
Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derechos de autor.....	44
Anexo 2. Certificación Anti Plagio URKUN.....	47
Anexo 3. Aval de traducción.....	48
Anexo 4. Hoja de vida del tutor de la investigación.....	49
Anexo 5. Hojas de vida de los estudiantes investigadores.	50
Anexo 6. Evidencias fotográficas.....	52
Fotografía 1. Reconocimiento y limpieza manual y encalado del suelo.....	52
Fotografía 2. Encalado del suelo.....	52
Fotografía 3. Delimitación de parcelas.....	52
Fotografía 4. Corte de igualación.....	52
Fotografía 5. Fertilización orgánica.....	53
Fotografía 6. Fertilización química.....	53
Fotografía 7. Toma de altura (cm).....	53
Fotografía 8. Separación de tallos-hojas.....	53
Fotografía 9. Peso de producción hojas.....	54
Fotografía 10. Picado de tallos-hojas.....	54
Fotografía 11. Muestras para laboratorio.....	54
Fotografía 12. Análisis de suelo.....	54
Fotografía 13. Análisis de tejidos en tallos (orgánica 30 días).....	55
Fotografía 14. Análisis de tejidos en hojas (orgánica 30 días).....	55
Fotografía 15. Análisis de tejidos en tallos (químico 45 días).....	55
Fotografía 16. Análisis de tejidos en hojas (químico 45 días).....	55

Fotografía 17. Análisis de tejidos en tallos (orgánica 60 días).....	56
Fotografía 18. Análisis de tejidos en hojas (orgánica 60 días).....	56
Fotografía 19. Análisis de tejidos en hojas (químico 75 días).....	56
Fotografía 20. Análisis de tejidos en tallos (químico 75 días).....	56
Fotografía 21. Croquis del proyecto de investigación en pasto llanero <i>Andropogon gayanus</i>	57
Fotografía 22. Plan de fertilización.....	58

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:	Análisis de tejidos en pasto llanero (<i>Andropogon gayanus</i>) con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.
Tipo de proyecto:	Investigación experimental
Fecha de inicio:	Abril 2023
Fecha de finalización:	Agosto 2023
Lugar de ejecución:	Centro experimental Sacha Wiwa, parroquia Guasaganda, cantón la Maná en la provincia de Cotopaxi.
Facultad que auspicia:	Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.
Carrera que auspicia:	Agronomía
Equipo de trabajo:	Galeas Estrella Suly Andrea. -Estudiante Pilatasig Naula Johny Efren. – Estudiante Ing. Ramón Klever Macias Pettao -Tutor
Área de conocimiento:	Agricultura, silvicultura y pesca
Línea de investigación:	Seguridad alimentaria
Sub líneas de investigación:	Producción agrícola sostenible

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo a varios autores, la producción de pastos y forrajes ha beneficiado mucho a los agricultores, ganaderos y algunos herbívoros que se benefician del consumo de la misma. Por ende, anteriormente en estos cultivos no hubo la suficiente percepción del manejo agronómico para así beneficiarse y aprovechar sus virtudes. Resaltando que la parroquia Guasaganda es localidad de pequeños y grandes ganaderos donde se emplea la crianza de ganado de leche y carne, sabiendo esto la investigación se concentrará en brindar un nuevo manejo de pastizal para así la implementación como alimento a los diferentes bovinos obteniendo así buenos resultados en este sector.

El proyecto de investigación se realizó en el centro experimental Sacha Wiwa, parroquia Guasaganda, cantón La Maná, en la provincia de Cotopaxi, esta área cuenta con temperaturas medias anuales de 24°C, con una altitud de 500 msnm y precipitaciones de 2500 mm/año, con un suelo de textura Franco de baja fertilidad distinguida en el sector.

La investigación conto con una medida de 77m² en tres bloques, donde cada estado de madurez contó con 1.20mx5m. El diseño experimental que se empleo fue (BDCA) diseño de bloques completamente al azar, con 3 tratamientos y 7 repeticiones, conto con fertilización química Urea+DAP+Muriato de potasio, fertilizante edáfico de Bioabor BBO de Agripac y testigo; por otro lado, se valoraron las variables de altura (cm), pesos de tallo, hojas (g); cada 30-45-60-75 días para así ver su absorción de macro y micronutrientes en tejido de hoja, tallo.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los problemas de nutrición de los rumiantes se centran en la energía (carbohidratos), las proteínas, los minerales, las vitaminas y el agua. La energía es responsable de las funciones de crecimiento y mantenimiento del animal. La proteína hace crecer los tejidos y realiza otras funciones vitales. Otros nutrientes y minerales como las vitaminas A y E, calcio, fósforo y selenio se pueden administrar como suplemento mineral (Rinehart, L. 2019).

La importancia de nuestro proyecto sobre análisis de tejidos en pasto llanero (*Andropogon gayanus*), con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez. Es para dar continuidad a la falta de investigación con aplicaciones de fertilización química, orgánica y

análisis de tejidos, determinando así los macro y micro elementos que absorberá el pasto en sus diferentes estados de madurez.

El pasto *Andropogon gayanus* es un tipo de forraje no utilizado en la línea alimenticia para bovinos debido a la deficiencia de capacitaciones a los diferentes agricultores y ganaderos para que se acoplan más a las diferentes variedades de forrajes existentes, para así obtener resultados venideros en la crianza y desarrollo del animal y aprovechar todos los recursos del entorno, teniendo en cuenta que el pastoreo es enseñanza hereditaria que debe ser continua y no perderla.

Se justifica que para una buena producción de forraje los nuevos conocimientos adquiridos al replicarse se podrán implementar en la dieta de los diferentes bovinos. Y como lo dice (Inversa, 2020); el pasto *Andropogon gayanus* consta de excelente morfología, residencia a pisotones en el pastoreo; puede soportar sequías, tiende a necesitar poca fertilización y retiene los nutrientes por otro lado es resistente a plagas y enfermedades, con una buena fertilidad en su semilla y de fácil cosecha.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

4.1. Beneficiarios indirectos

En el proyecto de investigación se beneficiarán de manera directa la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus respectivos alumnos de la carrera de Agronomía con la investigación en pastizales.

4.2. Beneficiarios directos

En la elaboración de este proyecto de investigación se beneficiarán de manera indirecta pequeños y grandes agricultores y ganaderos con la implementación de pastos, y los estudiantes del área de agronomía, quienes gracias a este proyecto ampliarán sus conocimientos en esta área.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El enfoque técnico de nuestro proyecto en el sector de Guasaganda es conocer la asimilación de macro y micro nutrientes que tendrá el pasto llanero (*Andropogon gayanus*) en la

investigación, para así ver qué desarrollo tiene el pasto según los estados de madurez, con la fertilización orgánica, química y testigo.

La ganadería en el Ecuador es considerada una de las actividades más importantes porque contribuyen a la economía del país, empleos y producción de alimentos de los agricultores y familias rurales del país. Esto requiere un buen establecimiento y manejo de los pastos locales (Caisedo & Nieto, 2012).

El pastoreo alto andino, tienen gran importancia ya que es la fuente de energía de la cual se alimentan muchos mamíferos que se constituyen en los principales consumidores de este ya que al ser ingerido fibra la cual tendrá la capacidad de carga y transporte y beneficios adicionales que permiten la continuidad de la vida humana (Camacho, 2013).

En el Cantón Maná, las principales coberturas tienen la distribución en pastizal la cual ocupa la mayor área del cantón con el 40.02% entre otros (MAGAP-PRAT, 2016).

En la parroquia Guasaganda uno de sus problemas es que muchos de nuestros productores agricultores desconocen de la existencia de estos pastizales y su producción, así mismo su nutrición la cual posee, pero en sí el sector no sabe a ciencia cierta cómo este pasto *Andropogon gayanus* puede ayudar a la crianza de ganado (Alanuca & Morales, 2022).

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general

- Evaluar los tejidos en pasto llanero (*Andropogon gayanus*) con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.

6.2. Objetivos específicos

- Determinar el comportamiento agronómico del pasto llanero con la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos.
- Interpretar en qué estadio de madurez fisiológica se encuentra la mayor concentración de macro y micro nutrientes en el pasto llanero.
- Establecer los costos de los tratamientos en la investigación.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.

Objetivo	Actividad	Resultados	Técnicas y medios de verificación
<ul style="list-style-type: none"> Determinar el comportamiento agronómico del pasto con la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de parcelas experimentales. Aplicación de tratamientos. Registro de variables. 	<ul style="list-style-type: none"> Variables como altura del pasto <i>Andropogon gayanus</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Libreta de campo, Flexómetro. Fotografías Análisis estadístico de los resultados obtenidos.
<ul style="list-style-type: none"> Interpretar en qué estadio de madurez fisiológica se encuentra la mayor concentración de macro y micro nutrientes en el pasto llanero. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar la toma de datos de las diferentes variables establecidas. Enviar las diferentes muestras de madurez al laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Producción de forraje. Análisis de nutrientes en tallo, hojas. 	<ul style="list-style-type: none"> Fotografías Balanza. Flexómetro Libreta con los datos de campo.
<ul style="list-style-type: none"> Establecer los costos de los tratamientos de la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> Registros de costos de la producción de los diferentes tratamientos. Toma de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Registros de costos de producción que se tomaron desde el inicio de la investigación hasta el final. 	<ul style="list-style-type: none"> Facturas de pago de los diferentes análisis. Facturas de gastos. Registros de costos de producción.

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

8.1. Origen del pasto Llanero

El pasto llanero o *Andropogon gayanus* es una planta proveniente de África occidental, en América tropical se introdujo en la década de los 60 y actualmente se introducen otras variedades con la finalidad de mantenerlas para su adaptación en suelos carentes de fertilización y porosidad para reemplazar a especies de menos valor (EcuRed, 2013).

8.2. Descripción del pasto Llanero

El pasto llanero muestra un crecimiento recto, creciendo así hasta los 3 metros, con tallos delgados y fibrosos, hojas lanceoladas, hasta 1 metro, nervaduras centrales con vellosidades y bien desarrolladas. Forma mechones en forma de rizoma de hasta 1 metro de diámetro las inflorescencias tienen forma de falsas pseudopanículas. Sus raíces alcanzan los 3 m de profundidad (Martinez Vilorio, 2019).

8.3. Taxonomía

Tabla 2. Taxonomía de pasto llanero (*Andropogon gayanus*).

Nombre científico	<i>Andropogon gayanus</i>
Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Cyperales</i>
Familia	<i>Poaceae</i>

Fuente: (Hanan Alipi & Mondragón Pichardo, 2006)

8.4. Condiciones Ambientales

Esta clase de pasto crece adecuadamente incluso hasta los 1000 m de altura del mar, entre las condiciones más favorables para el pasto *Andropogon gayanus* se menciona una precipitación media de 1000 mm anuales con 3 a 5 meses y de momento con temperaturas entre 20 y 30 °C. Y baja fertilidad del suelo a medio, pero bien drenado con un pH moderado entre cuatro y 7.5 vuelve a crecer rápidamente después de la primera lluvia y es resistente a las quemaduras, pero no a las condiciones de inundación prolongada se adapta bien a la diversidad física y química

de las condiciones del suelo prefiriendo los suelos de textura franco arenosa (Pineda Melgar, 2018).

8.5. Importancia del cultivo de pasto llanero

El pasto cultivado es la principal herramienta para manipular la producción ganadera, la dieta de los animales herbívoros debe basarse en pastos y forrajes que son principales y más baratos siendo fuentes de alimentación disponible y al asociar gramíneas con leguminosas proporciona una alimentación completa y equilibrada para el ganado los herbívoros no deben competir por el alimento con otros ya habiendo variedad en una parcela y por ende según el tipo de gramínea se puede obtener maíz trigo cebada y semillas oleaginosas que son más cara en la ganadería sólo debe usarse con moderación de manera estratégica preferiblemente como un subproducto (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

8.6. Botánica del pasto llanero

En la investigación de Bowden (1964), Clayton (1972), Rose Innes (1977) y Renvoize (1982), se describe al pasto *Andropogon gayanus* de la siguiente manera: Las láminas de las hojas son lineares lanceoladas, agudas, de hasta 100 cm de largo y de 4 a 30 mm de ancho. Por lo general, se estrechan hasta la nervadura central prominente en su base, formando un pseudopecíolo, y son pubescentes en ambos lados, especialmente cuando las hojas son jóvenes. La inflorescencia con racimos pálidos y los racimos varían en longitud de 4 a 9 cm. Cada par de espiguillas, que son alrededor de 17 y consisten en una espiguilla sencilla y un pedicelo, tiene una espiguilla de largo. Consta con raíces fibrosas por lo general de menos de 0.5 mm de diámetro y profusamente ramificadas se observa que justo bajo la superficie de suelo crecen en forma horizontal desde el centro de la macolla hasta alcanzar un metro de longitud o más.

8.7. Manejo del pasto Llanero

8.7.1. Establecimiento

Propagación sexual de semillas a una densidad de 6 a 8 kg por hectárea sembrando a 1 cm de distancia también se puede hacer con cepas vegetales se pueden mezclar con leguminosas como *Stylosanthes guianensis*, *Arachis pintoi*, *Desmodium heterocarpon* y plantas dioicas como *centrosema* y *purearía* (Pineda Melgar, 2018).

8.7.2. Manejo

De acuerdo con los resultados reportados por los análisis del suelo se debe aplicar el 50% de la dosis de fertilizante al momento del establecimiento y el resto a los 30 días repitiéndose así cada 2 o 3 años se recomienda el pastoreo rotativo para permitir suficiente tiempo de recuperación ya que pueden tolerar hasta y cuatro animales por hectárea en la estación húmeda y cinco un animal por hectárea en la estación seca en el proceso de regeneración es muy rápido y depende del ecosistema y el periodo de descanso recomendado es de 35 y 42 días en las estaciones húmedas y seca respectivamente en el primer pastoreo se puede hacer de cuatro a 6 meses después del establecido (Pineda Melgar, 2018).

8.7.3. Producción

Dependiendo de las condiciones ambientales y del manejo de esta gramínea puede rendir entre 10 y 25 toneladas de materia seca hectárea por año con contenido de proteína bruta del 7 al 10% y una digestibilidad del 50 al 55% la cantidad de forraje mejor en cuanto se cultiva con leguminosas en el trópico seco donde hay de 5 a 7 meses de sequía se pueden obtener de 240 a 280 kg de carne por el hectárea por año (Pineda Melgar, 2018).

8.7.4. Riego

La frecuencia de riego en los pastos varía según la capacidad de almacenamiento de agua por el suelo y las necesidades del cultivo. Por estas razones, la frecuencia de riego no puede considerarse como un periodo uniforme durante toda la vida del pasto, sino por el contrario cada riego debe aplicar cuando el pasto lo necesita. el ganadero práctico algunas veces riego según la apariencia del pasto, principalmente elementos que necesitan los pastos para su crecimiento y producción cuando hay épocas en las cuales disminuye considerablemente la cantidad de agua almacenada en el suelo, se hace necesario que el hombre proporcione esa agua para así asegurar la subsistencia de los pastos. (Eugenio Nisperuza *et al*, 1985)

8.8. Requerimiento nutricional

8.8.1. Nitrógeno (N)

El nitrógeno aumentan la cantidad de biomasa el diámetro de las raíces y la relación parte a ella sobre raíz los síntomas de deficiencia en el nitrógeno es parte integrada la molécula de la

clorofila presentando clorosis un adecuado uso del nitrógeno refleja un color verde intenso en el follaje en el crecimiento vigoroso de la planta a través de una mejor utilización de los carbohidratos producidos por la fotosíntesis y a través de una mejor eficiencia en el uso del agua el uso del nitrógeno uno de los principales macro elementos cuando se refieren las gramíneas ni trabajo nada es muy móvil a la recuperación del nitrógeno en gramíneas forrajeras es el orden del 60% aún cuánto puede variar desde el 10% hasta el 88% el resto queda en el suelo o se pierde por escurrimiento o el exiliado desnitrificación por volatilización inmovilización biológica etcétera debido a esta tendencia el nitrógeno debe ser aplicado de forma fraccionada para que q tal con mayor eficiencia (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018).

8.8.2. Fósforo (P)

El símbolo P es el símbolo más utilizado para representar el fósforo. No existe un estado en la naturaleza que sea puro, pero está fuertemente ligado al oxígeno y luego a otros elementos químicos formando así fosfatos. Estos fosfatos son necesarios para los procesos biológicos (Barrios *et al*, 2010).

La aplicación de fertilizantes fosfatados a los pastos es sin duda una de las primeras prácticas de fertilización a gran escala. El fósforo disponible en el sistema de suelo, planta, animal juega un papel vital en la determinación de la productividad de este sistema ya que la deficiencia del fósforo provoca una reducción significativa en el crecimiento y calidad (Quintero & Boschetti, 2005).

8.8.3. Potasio (K)

El potasio es el nutriente más absorbido en los pastizales ya que tiene múltiples funciones en las plantas y puede afectar la absorción de nutrientes, fotosíntesis, nivel de crecimiento y estado nutricional de los bovinos que son los destinados a consumir los pastizales. El potasio es especialmente importante para obtener tallos fuertes, mayor resistencia a la sequía, al frío y da mayores rendimientos. Su deficiencia se está convirtiendo en un problema para algunos países hoy en día ya que sin el potasio adecuado la tasa de crecimiento y rendimiento serán limitados, pero demasiado potasio puede poner en riesgo a los bovinos a su salud (Yara, 2005).

8.8.4. Calcio (Ca)

El calcio en la plantas ha sido famoso durante, mucho tiempo y está directamente relacionada con el crecimiento de las raíces y la calidad de la fruta después cuajado de las flores, aunque es un nutriente involucrado en un mayor número de procesos junto es la producción de las plantas, la producción completa o la punta de las flores podrida, su deficiencia provoca mal desarrollo en las hojas, raíz también deformaciones y falta de tamaño por parte de los frutos (INTAGRI S.C, s.f.).

8.8.5. Magnesio (Mg)

Muchas enzimas en las células vegetales necesitan magnesio para funcionar correctamente. Sin embargo, la función más importante de este elemento es la de átomo central en la molécula de clorofila. La clorofila es el pigmento que le da a las plantas su color verde y lleva a cabo el proceso de fotosíntesis; También interviene en la activación de una serie de enzimas necesarias para su desarrollo y contribuye a la síntesis de proteínas.

Deficiencia: el magnesio es móvil en las plantas, por lo que los síntomas de deficiencia aparecen primero en las hojas más viejas: se vuelven amarillas con venas verdes (es decir, clorosis intermedia). Si bien la disponibilidad de magnesio para la absorción por parte de las plantas generalmente no se ve afectada significativamente por el pH de los sustratos cultivados sin suelo, sí aumenta al aumentar el pH. La deficiencia de magnesio a menudo es causada por la falta de uso, pero también puede ser causada por altos niveles de calcio, potasio o sodio en el medio de cultivo (Díaz, M. 2017).

8.8.6. Azufre (S)

El azufre juega un papel muy importante en el correcto desarrollo y crecimiento de las plantas, ya que es un componente vital de todas las proteínas vegetales y ciertas hormonas vegetales. Además, se utiliza en la formación de ciertos aceites y compuestos volátiles ya que ayuda a reducir el contenido de aceite en varias especies de plantas, como semillas oleaginosas. La deficiencia de azufre produce síntomas muy similares a los del nitrógeno. Debido a que este nutriente tiene una movilidad moderada dentro del sistema de la planta, los primeros síntomas se sienten principalmente en las hojas jóvenes y se extienden a las hojas más viejas con el tiempo, lo que hace que las plantas muestren una clorosis generalizada de las hojas afectadas y se vuelvan de color verde pálido o amarillento. Se diferencian de los síntomas del nitrógeno

en que estos últimos comienzan en las hojas inferiores o más viejas, en lugar de las nuevas (Álvaro, J, 2020).

8.8.7. Boro (B)

El boro es absorbido por las plantas principalmente como ácido bórico no disociado, principalmente por un flujo másico del 65% y un mecanismo de difusión del 32%, aunque algunas extensiones parecen ser absorbidas activamente como anión borato. El boro es relativamente menos móvil en la plantas debido a las concentraciones más altas en la base en comparación con las partes más altas de la planta, especialmente cuando el boro es excesivo la tasa de transpiración puede afectar negativamente en transporte de boro. El boro desempeña un papel en el transporte de azúcar, la síntesis de sacarosa, el metabolismo de los ácidos nucleicos, la biosíntesis de carbohidratos, la fotosíntesis, el metabolismo de las proteínas, la síntesis y estabilidad de la paredes y membranas celulares, etc. También contribuye al metabolismo y elongación de las raíces, los ácidos nucleicos contribuyen a la formación de meristemas en las raíces. El boro se utiliza principalmente para la elongación celular seguida de la división celular. La falta de boro inhibe la síntesis de ADN y ARN (Alarcon V, 2001).

8.8.8. Hierro (Fe)

El hierro juega un papel crucial en la bioquímica y es un oligoelemento esencial para las plantas y los humanos. Aunque es abundante en la corteza del suelo, por lo general no está fácilmente disponible en una forma utilizable para las plantas, por lo que debe interactuar con el medio ambiente y varias moléculas o para la fabricación de cadenas. Los procesos de captación, distribución y metabolismo del hierro son controlados por mecanismos reguladores estrictos a nivel transcripcional y pos transcripcional para evitar que las contracciones de hierro alcancen un exceso tóxico. El hierro también se carga en la semilla y se almacena en la vacuola o ferritina. Esto es importante para la nutrición humana porque las semillas forman las partes comestibles de muchas especies de cultivos, por lo que aumentar la cantidad de hierro y otros tejidos es un objetivo importante para la biofortificación mediante métodos biotecnológicos y mejoramientos tradicionales (Connorton, Balk, & Rodríguez, 2001).

8.8.9. Zinc (Zn)

Es un componente importante de miles de proteínas en las plantas, aunque sea tóxico en exceso. En esta revisión, se describen los principales flujos de Zn en el continuo raíz-tallo del suelo, incluida la contribución de Zn al suelo, la disponibilidad de Zn para las raíces de las plantas que son solubles en la superficie y la absorción y acumulación de Zn por las plantas para entender estos flujos podrían informar estrategias agronómicas y genéticas para abordar el problema general del crecimiento de cultivos limitado en zinc. Por otro lado, la deficiencia de zinc en muchos cultivos se caracteriza por necrosis de la punta de la raíz, hojas moteadas, entrenudos quemados por el sol, hojas ahuecadas, hojas cortadas y hojas más pequeñas (Broadley, Blanco, Hammond, Zelko, & Alejandro, 2007).

8.8.10. Cobre (Cu)

El cobre es de importancia esencial para todos los organismos, el exceso de cobre es tóxico debido a la producción de radicales libres debido a su forma libre. Por lo tanto, los niveles de cobre están regulados en la célula (Yamasaki, Pilon, & Shikanai, 2008).

(Villaverde, 2017); Nos dice que el uso de sulfatos de cobre es para la protección de enfermedades a nuestras plantas y que en general estos productos tienen variedad de productos con diversas protecciones para nuestras plantas.

8.8.11. Níquel (Ni)

Durante mucho tiempo se ha reconocido que la nutrición de los minerales de las plantas huéspedes afecta la resistencia a las enfermedades de las plantas para evitar enfermedades, organismos que causan enfermedades y facilitan el crecimiento de las plantas. El níquel es una nutrición de gran importancia para las plantas que en su mayoría son profesionales generalmente los que ponen atención a este elemento. La falta de níquel es causada principalmente por el hecho de que la cantidad necesaria es minúscula para prevenir deficiencias, casi todos los suelos contienen más o lo que generalmente se cree que es necesario para satisfacer a las plantas (Madera & Reilly, 2007).

8.9. Fertilización

8.9.1. Urea

La urea es un fertilizante muy popular. Es un suelo fuerte con mucho nitrógeno (N). El nitrógeno es esencial para las plantas. Es parte de cada célula viva. Las plantas necesitan mucho nitrógeno para crecer bien. Es necesario para la formación de clorofila como parte de la molécula de clorofila involucrada en la fotosíntesis. Es una vitamina y una parte importante de la energía vegetal. También es un componente importante de los aminoácidos; por lo tanto, el nitrógeno es la causa directa del aumento de proteína en plantas directamente relacionadas con la hoja. En los granos, el nitrógeno es lo que define las proteínas del grano (YPF, 2018).

La urea se utiliza principalmente como fertilizante. Se utiliza de diferentes maneras, ya que se puede utilizar para plantar plantas, hortalizas, flores, árboles, arbustos frutales o césped. Sin embargo, hay que recordar que no es muy eficaz en suelos muy ácidos, alcalinos o recientes. Como ya se mencionó, el fertilizante de urea es muy efectivo. También es un fertilizante para el suelo y puede mezclarse con otros fertilizantes o agregarse a pesticidas. La urea se aplica a una variedad de tipos de suelo, pero generalmente se aplica a suelos con suficiente humedad para permitir que el gas amoníaco se disipe rápidamente. Los fertilizantes de urea se utilizan para hortalizas, árboles y arbustos frutales, arbustos y árboles ornamentales, césped y flores, incluidos los bulbos. La urea se puede utilizar desde la primavera hasta el otoño (Sikorska, 2023).

8.9.2. DAP

El fertilizante DAP es una forma de ácido fosfórico y contiene tres elementos esenciales: nitrógeno, fósforo y potasio, también conocido como fosfato diamónico, tiene una variedad de usos dependiendo de su composición. Un ejemplo es DAP (18-48-99) que se utiliza para desarrollar mejores productos vegetales o (21-53-00) que ayuda a la producción de levadura en la producción de cerveza o vino. Dicho fertilizante permitirá que cualquier tipo de planta crezca correctamente, independientemente del clima en el que se encuentren. Estas son sustancias que se encargan de aportar nutrientes a las plantas, por lo que se utiliza como fertilizante. Por propiedades físicas, el fosfato son cristales granulares de color blanco con densidad relativa. En cuantos sus ingredientes en la fórmula, puede contener otros micronutrientes además de los tres elementos esenciales que ya se mencionó al inicio. Sin

embargo, DAP está disponible en una variedad de formulaciones, cada una de las cuales se usa en diferentes operaciones de fabricación y se usa en la agricultura (Eximgro, 2022).

(La Colina, 2021); Nos dice que la fertilización de este producto de manera edáfica es una fertilización balanceada que promueve el crecimiento del pasto aumentando el número de hojas por planta y por ende el área foliar para lograr una producción ganadera alta y sustentable.

Tiene ventajas como: Gestionar el crecimiento y desarrollo de nuevos productos; Aumenta el número de hojas en la planta y, por lo tanto, el área de las hojas; Mayor resistencia a enfermedades, insectos y hongos; Restaura la pérdida de nutrientes causada por lixiviación, filtración y volatilización; Promueve el crecimiento de raíces; Aumenta la disponibilidad de alimentos (La Colina, 2021).

8.9.3. Muriato de Potasio

La producción en cualquier sistema agrícola, como la producción animal basada en forrajes, se enfoca en tres factores: es decir suelo, plantas y clima. La clave es cómo estos componentes se procesan de manera holística y racional al tomar decisiones sobre diversas intervenciones, una de las cuales puede ser la fertilización del pasto. El potasio promueve la fotosíntesis, mejora la asimilación de nitrógeno, la eficiencia en el uso del agua, la calidad de la fruta y la resistencia a plagas y enfermedades. Por su granulometría uniforme, facilita la elaboración de mezclas homogéneas para aplicación manual o mecanizada. Recomendado para zonas y épocas con buenas precipitaciones o riego artificial para ayudar a filtrar el exceso de cloro. Debe usarse alternativamente con otra fuente de potasio en suelos mal drenados, suelos salinos y cultivos sensibles al cloro (Pezo y Garcia, 2018).

8.9.4. Fertilización orgánica

En la agricultura ecológica, las necesidades del suelo se cubren mediante el uso de abonos orgánicos de origen natural, como la roca fosfórica, la harina de piedra, la cal dolomita, el antílope (Abono natural obtenido de las minas rico en un 59% de sílice y más de 22 minerales), Borax (tetraborato de sodio extraído naturalmente de depósitos de evaporación), Kmag (Fertilizante natural obtenido de minas que contiene 22% K₂O, 18% MgO, 22% S), sulfato de potasio, magnesio, sulfato de calcio, ácido sulfúrico Zinc, sulfato de cobre, sulfato de manganeso y fuentes animales como pescado o harina de huesos, cáscaras de huevo, etc. Estas

alternativas eliminan la insuficiencia del suelo individual o en función de las necesidades del cultivo, sin tener siempre en cuenta la vida microbiana que es tan importante para optimizar el uso de fertilizantes (Ramirez, 2016).

Ventaja de los fertilizantes orgánicos: Permiten el aprovechamiento de residuos orgánicos; reciclan materiales orgánicos del suelo; Ayudan a mejorar el suelo y le dan fuerza, durabilidad, estructura y aireación para que las raíces puedan respirar; Mejora el suelo erosionado; Contiene nitrógeno, fósforo, potasio y otros nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas (Velasco, D. C., & PGCS. 2016).

8.9.4.1. Bioabor BBO

La fertilización de los pastos suele ser un medio eficaz para mantener el suelo en niveles óptimos de producción, reponiendo los nutrientes derivados de los productos animales; Se deben utilizar niveles de acuerdo a las necesidades y capacidades de absorción de las plantas (Pezo y Francisco, 2018).

(Agripac, S.f); Bioabor BBO es un fertilizante orgánico y mineral premium enriquecido y tratado con una mezcla microbiana altamente efectiva. Nutre y mejora la estructura del suelo aporta cantidad de materia orgánica y microorganismos (biofertilizantes), así como minerales orgánicos, ácidos húmicos y fúlvicos.

Según (Ormeno, G. 2011). Los Beneficios que brinda el Bioabor son de aspectos físicos químicos y biológicos los cuales se describen en el siguiente apartado:

Aspectos físicas: BIOABOR BBO se puede utilizar en todo tipo de suelos sin materia orgánica; Mejora la calidad del aire y del agua y la seguridad alimentaria; Reduce la acidez, la salinidad y la erosión del suelo; Se puede mezclar con la mayoría de los fertilizantes, pesticidas y herbicidas, siempre que no sean demasiado sensibles a los pH ni exentos de aceite; Este es un producto orgánico amigable con el medio ambiente (Ormeno, G. 2011).

Aspectos químicos: Aumenta la capacidad de intercambio iónico; Conserva y eleva el contenido orgánico de los suelos; BIOABOR BBO además de cumplir la función de nutrición, es también un acondicionador que mejora la estructura de los suelos, debido a que posee elementos que modifican la acidez por la presencia de calcio y magnesio y la capacidad de floculación de las sales del suelo por los efectos producidos por el azufre.; Aporta sustancias

orgánicas, minerales esenciales y microorganismos (Biofertilizantes), además de minerales orgánicos, ácidos húmicos y fúlvicos (Ormeno, G. 2011).

Aspectos biológicos: Aumenta la flora microbiana beneficiosa; Estimula la emergencia y el crecimiento de raíces; Fortalece la epidermis de raíces y hojas de las plantas (Ormeno, G. 2011).

8.10. Enfermedades

(Lenné & Calderón, 1989); Detalla las principales enfermedades, estas así causadas, por patógenos o bacterias y principalmente sus signos visibles son manchas en sus hojas, pudrición de cuello y raíz, estomas negros en las hojas. Por lo siguiente las enfermedades que atacan a este tipo de pasto son de poca importancia.

8.10.1. Roya

Puccinia graminis Pers. Se manifiesta desde junio hasta finales de septiembre. Es mejor si el cielo permanece cubierto durante unos días y si el suelo no tiene suficiente nitrógeno. La roya afecta a todos los tipos de hierba. Presentan pústulas amarillentas en hojas y tallos. Las pústulas crecen, se alargan y se vuelven amarillas. Las áreas infectadas se elevan por encima de la epidermis y revientan, produciendo lesiones de color amarillo anaranjado, marrón o rojo. Y su control, aplicar azufre en dosis de 3 kl/Ha en solución final en 500 litros de agua. (Carperseed. 2020).

8.10.2. Helmintosporiosis

Helminthosporium es una enfermedad fúngica importante y común en el cultivo de arroz. La causa de esta enfermedad es el hongo *Bipolaris oryzae*. Los síntomas se pueden ver en cualquier momento de la temporada de crecimiento en hojas, tallos y panículas. Como medida preventiva, los residuos vegetales pueden destruirse o eliminarse. Usa semillas libres de hongos. Proporcionar nutrición vegetal (N-P-K). Evite cualquier situación estresante (falta de alimentos, sal, etc.). Productos del sistema de amplio espectro de control químico: procloraz 45%, azoxistrobina 25%, azoxistrobina 20% + difenoconazol 12,5%, trifloxistrobina 50%. No se recomienda repetir el tratamiento con medicamentos con el mismo principio activo más de dos veces (Pla et al. 2020).

8.10.3. Gomosis

(Acosta Acuña, A. E. 2009). *Xanthomonas axonoperis* Star. Es llamado mosaico o vara es causado por bacterias que se encuentran en los grupos de células vegetales. Aparece primero como clorosis en las hojas, luego es muy alargada y delgada, por lo que aparecen enfermedades infecciosas. Las plantas enfermas mueren después de algunos cortes, y las bacterias son fácilmente destruidas por las gotas de agua, los insectos, pero se necesita una herida para la infección. Esto es importante para las especies de *axonopus*, especialmente la hierba real. Control. Saque o arranque las plantas infectadas, elija materiales saludables para plantar. Trabaje con variedades resistentes a enfermedades.

8.11. Plagas de pasto llanero

Este pasto es muy susceptible a los insectos como a las hormigas (*A landolti*) y la sarna (*Ancognatha sp.*). También se ve afectada por las malas hierbas como la pata de vaca martillo negro el bleo y la uña de gato para controlarlo durante los primeros 60 días después de la siembra se deben tomar precauciones especiales y se deben quitar las malas hierbas con el uso de un machete o algún herbicida (Martinez Vilorio, 2019).

(John et al., 1999). En América tropical, las plagas de *Andropogon* son especies nativas adaptadas a este forraje introducido. Los monocultivos extensivos de *Andropogon* han fomentado la proliferación de ciertas poblaciones de plagas, la más obvia de las cuales en la zona tropical son las especies de salivazo, que han recibido mucha mención por parte de los científicos. Otras plagas incluyen termitas, pulgones, chinches, gusanos soldados y tenías.

8.11.1. Salivazo o mosca pinta (*Aenolamia sp*)

(Lenné, J. M., & Calderón, M. 1989). Esta plaga se extiende desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina y es conocida con diferentes nombres según el lugar o país, "escupir" o "mion" en Colombia, "candelilla" en Venezuela; "mosca pinta" en México y "cigarrinha" en Brasil. El "chorro" o mión de pastos es el nombre que recibe un grupo de diversas especies de insectos chupadores pertenecientes al orden *Homoptera* ya varias familias *Cercopidae*. A nivel mundial, los géneros más importantes son: *Aeneolamia*, *Zulia*, *Deois* y el género *Mahanarva*, La prevalencia del género "*Aeneolamia reducta*" en el pasto es la más alta.

Daños causados por salivazo: El mayor daño lo ocasionan los adultos a las plantas, tienen un aparato bucal picador chupador que introduce en la hoja, localiza una vena y al momento de succionar los alimentos inyecta su saliva, la cual es tóxica, interfiriendo con la actividad fotosintética de la planta (Lenné, J. M., & Calderón, M. 1989).

Métodos utilizados para el control: Existen varias alternativas para el control del salivazo. Aparentemente, el control más indicado es el de reemplazar las variedades de pastos susceptibles por variedades que sean resistente o tolerantes al ataque de esta plaga. Controles culturales estos pueden ser: Pisoteo dirigido; Pastoreo rotacional; Determinación del periodo de ocupación; Determinación del periodo de descanso (Lenné, J. M., & Calderón, M. 1989).

8.11.2. *Cydamus sp* (chinche)

Este es una chinche de 8 a 10 milímetros de longitud, reportada en Colombia como plaga del pasto angleton, se alimenta de las hojas más tiernas del cogollo, cuando la hoja está todavía enrollada, el síntoma inicial del daño se reconoce por marchitamiento del cogollo, que en unos 4 -6 días se seca, causando pérdida de dominancia apical y provocando la salida de nuevas hojas que a su vez son atacadas. El pasto así afectado no crece, se debilita y es invadido por malezas y leguminosas y enredaderas que finalmente causa la muerte total de las pasturas, confundiendo el daño en esta etapa final, con un ataque de salivazo (Lenné, J. M., & Calderón, M. 1989).

8.12. Investigaciones realizadas

En el proyecto de investigación de (Pilatasig Ante, 2017), se enfocó en determinar la adaptabilidad de la *A. gayanus* en Guasaganda y conocer a partir de cuatro estados de madurez en el cual el pasto se encuentra con mayor valor morfométricos y nutricional; Los resultados reflejan que a los 75 días de corte alcanza una mayor altura de la planta, peso fresco, largo y ancho de la hoja; y los valores más bajos a los 30 días. En cuanto a la respuesta de composición nutricional en base fresca no se encontró diferencia significativa en ninguno de los indicadores, por otro lado se encontró diferencias en indicadores como la fibra y carbohidratos para análisis realizados en base seca para el tratamiento con corte a los 75 días y 30 días respectivamente.

(Alanuca Maiquiza y Morales Rios, 2022); Manifiesta que en su investigación sobre la producción del pasto *Carimagua I* con la aplicación de los abonos orgánicos biológicos; la

mayor altura del pasto se consiguió con el tratamiento Biol+ Humus de lombriz con una altura de 55.17cm a los 21 días. La mayor producción de forraje verde en 12 m² se consiguió con el tratamiento humus lombriz con un peso de 106.16 g, 21 días. La mayor producción de forraje verde y materia seca en kilogramos por hectárea se obtuvo con el tratamiento humus de lombriz con un peso de 88.47 kg. El mayor porcentaje el de proteína se obtuvo a los 21 días con 14.53.

(Corrales et al 2023), Presenta que en su investigación, el objetivo de este trabajo fue determinar análisis químico foliares de cinco especies forrajeras; *Setaria sphacelata*, *Megathyrus maximus*, *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha*, *Pennisetum sp* en tres localidades (Recinto Choalo, Recinto Palo Blanco y Parroquia Guasaganda). Dentro del análisis químico se encontró un normal contenido de elementos a los 45 días, según materia seca en kilogramo por hectárea y altura de planta los mejores resultados muestran a los 60 días donde las variables tienen una relación similar con respecto a mejores rendimientos productivos con el tratamiento con fertilización. los macro y micro elementos, el rendimiento de materia seca, tasa absoluta de crecimiento, (cortes 30, 45 y 60 días) fue de mayor con el tratamiento con fertilización. Se determinó también que dentro de las especies *Pennisetum sp* muestran mejores rendimientos en cuanto a las variables establecidas.

(Reyes Pérez et al 2018) Con respecto a su investigación en El Empalme Balzar. Con el objetivo de evaluar el efecto de la edad de rebrote en los componentes del rendimiento y calidad del *Andropogon gayanus*. Se obtuvieron los mejores resultados a los 63 días en cuantos a los indicadores de productividad con 8,42; 2,66 T de materia verde y seca, respectivamente; mientras que el contenido de nutrientes disminuye con el aumento del periodo de estudio, con el incremento de la relación FB/7N (12,84) y decrecimiento de la H/T (4.47). Se concluyó que la madurez ejerce un efecto positivo sobre el rendimiento y los indicadores morfológicos al incrementarlos, y negativo sobre la calidad al disminuir los nutrientes.

La investigación de (Reyes Pérez et al 2023) establecida en la parroquia Guasaganda; se determinara el efecto de la edad de rebrote en el rendimiento y composición química del *Andropogon gayanus*. Obtuvieron los mejores resultados a los 75 días en cuantos a los indicadores con 1.13 m para el crecimiento 0.99 y 0,02 para el desarrollo foliar y 4,09; 1,06 t de materia verde y seca, respectivamente; mientras que el contenido de nutrientes con el aumento del periodo de estudio.

Los resultados (Clavero, T. 2011), se centraron en aumentar el peso vivo diario entre un 20-26 % más cuando los animales rumiaron árboles forrajeros en comparación con los machos que recibieron solo pasto en su dieta, la producción diaria de leche de 7-10 kg/vaca representa un 60-65 % más de leche/vaca, productividad (l/ha/año) 75% más leche por asociación árbol/pasto que los sistemas tradicionales, ganancia de peso diaria entre 400-525 g en animales sustitutos, permitiendo peso vivo entrando a reproducción 290-300 kg, cabras en crecimiento con aumento de 56% más peso vivo que los sistemas de pasto y ganancias diarias de entre 85-100 g de peso vivo en ovejas con un uso mínimo de recursos externos al sistema. Esta puede ser una solución económica que no daña el medio ambiente y es socialmente aceptable, lo que generará ganancias a corto plazo con un aumento sostenible en la producción ganadera.

9. HIPÓTESIS

9.1. Hipótesis nula (H₀):

Los análisis de tejidos en pasto llanero (*Andropogon gayanus*), con fertilización química y orgánica no permitirán conocer la mayor concentración de los macro y micronutrientes en los diferentes estados de madurez en hojas y tallos.

9.2. Hipótesis alternativa (H_a):

Los análisis de tejidos en pasto llanero (*Andropogon gayanus*), con fertilización química y orgánica permitirá conocer la mayor concentración de los macro y micronutrientes en los estadios de madurez en hojas y tallos.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1. Ubicación y duración de la investigación

Nuestra investigación dio a lugar en el centro experimental Sacha Wiwa, parroquia Guasaganda, del cantón La Maná, en la provincia de Cotopaxi, ubicada geográficamente en: Latitud $0^{\circ}48'00.0''S$, Longitud $79^{\circ}10'01.2''W$ y con una altitud de 500 msnm. El proyecto de investigación se realizó entre los meses de abril – agosto de 2023.

10.2. Condiciones agro meteorológicas

Tabla 3. Condiciones agro meteorológicas de la parroquia Guasaganda.

Cuantificaciones	Medidas
Temperaturas medias anuales	24 °C
Altitud	500 msnm
Humedades relativas	88%
Horas/luz/año	570.30
Precipitaciones	2761 mm/año
Textura del suelo	Franco-arenoso
Topografía	Regular

Fuente: Estación del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2020).

10.3. Tipos de investigación

10.3.1. Experimental

La investigación es de tipo experimental ya que en esta se establecieron variables y tratamientos que permitieron conocer alturas, pesos y composiciones en todo el pasto como lo es *Andropogon gayanus*, bajo las diferentes unidades experimentales y así obtener los resultados obtenidos.

10.3.2. Documental

La investigación es de tipo documental ya que en la fundación teórica no solo se trata de autores citados, sino que también se basa en una revisión bibliográfica de trabajos científicos como pueden ser: revistas, artículos, tesis u otros que se relacionan a problemas investigativos que conlleva a un documental bastante completo.

10.3.3. De Campo

La investigación es de campo ya que en campo se realizó toda la investigación manual, se extrajeron los datos obtenidos para plasmarlo en la investigación como lo fueron las variables de alturas y demás.

10.4. Materiales de estudio y equipos

En la investigación se utilizó diferentes materiales tanto para el trabajo de campo como para trabajo de oficina los cuales se detallan en la tabla 4.

Tabla 4. Materiales de estudio y equipos utilizados en la investigación.

Descripción	Cantidad
Machetes	2
Cuaderno de campo	1
Abono orgánico Kg	84
Abono químico Kg	10
Letreros	13
Análisis de suelo	2
Análisis de tejidos	12
Lapiceros	2
Flexómetro	1
Computadora	1
Impresora	1
Celular	1
Balanza digital	1
Balanza colgante	1
Palilla	1
Zuncho	1
Cal	1
Rotulos	13
Rollo de fundas	1
Marcador permanente	1
Guadaña	1
Piola	1

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.5. Tratamientos

Los tratamientos bajo estudio fueron T1= fertilización química; T2= Testigo; T3=fertilización orgánica.

Tabla 5. Tratamientos empleados.

Orden	Tratamientos	Dosis
T1	Fertilización química (Urea+DAP+ Muriato de potasio).	108 g por planta
T2	Testigo	---
T3	Bioabor BBO	1 kg por planta

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.6. Diseño experimental

El diseño que se utilizó fue de bloques completamente al azar (DBCA), con tres tratamientos y siete repeticiones, para el análisis estadístico se emplearán la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 6. Diseño experimental

Fuentes de variación		Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	2
Repeticiones	(r-1)	6
Error experimental	(t-1)(r-1)	12
Total	(tr-1)	20

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.7. Esquema de experimento

En la investigación se utilizó un total de 21 parcelas de 5m², por cada tratamiento.

Tabla 7. Esquema del experimento.

Tratamientos	Repeticiones	Unidades Experimentales m ²	Total m ²
(Urea+DAP+ Muriato de potasio).	7	3	21
Testigo	7	3	21
Bioabor BBO	7	3	21
Total			63

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.8. Delimitación de las parcelas

Las parcelas de nuestra investigación tuvieron las siguientes características las cuales se detallan en la tabla 8.

Tabla 8. Delimitación de las parcelas.

Descripción	Características
Forma de parcelas	Rectangulares
Número de parcelas	21
Largo de la parcela (m)	5
Ancho de las parcelas (m)	1.20
Área de cada parcela (m ²)	6
Distancia entre bloques (m)	0.50
Distancia entre parcelas (m)	0.50
Área útil del experimento (m ²)	72
Área total del experimento (m ²)	77

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.9. Análisis de suelo

Al inicio de la investigación se realizó un análisis de suelo del área a darse la investigación donde se mostraron los diferentes resultados:

Tabla 9. Análisis de suelo al inicio de la investigación en la parroquia Guasaganda, en el centro experimental Sacha Wiwa.

Descripción	Unidades	Valores	
pH		5.4	Ácido
Amonio (NH ₄)	ppm	6.00	Bajo
Fósforo (P)	ppm	2.00	Bajo
Potasio (K)	meq/100ml	0.13	Bajo
Calcio (Ca)	meq/100ml	2.00	Bajo
Magnesio (Mg)	meq/100ml	0.8	Bajo
Azufre (S)	ppm	8.00	Bajo
Zinc (Zn)	ppm	1.2	Bajo
Cobre (Cu)	ppm	7.5	Alto
Hierro (Fe)	ppm	133	Alto
Manganeso (Mn)	ppm	5.3	Medio
Boro (B)	ppm	0.18	Bajo
Materia orgánica (M.O)	%	1.0	Bajo
Ca/Mg		2.5	
Mg/K		6.15	
Ca+Mg/ K		21.54	
Meq/100ml/∑ bases		2.93	
Arena	%	48.00	
Limo	%	44.00	
Arcilla	%	8.00	
Clase textual			Franco

Fuente: Laboratorio INIAP (2023).

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.9.1. Plan de fertilización

Tabla 10. Calculo para la aplicación cal agrícola.

CAL		5,9 pH que se desea alcanzar
2000 Kg	10000 m ²	5,4 pH del suelo (actual)
	77m ²	0,4 Kg Dosis de cal agrícola
3,2		0,4x5000Kg/ha

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Tabla 11. Dosificación de fertilizantes.

Pasto Llanero	Cantidad aplicar
Necesidades nutricionales por rendimiento	0,95 kg urea
70 kg /ha de nitrógeno	5,07 kg DAP
120 kg /ha de fósforo	3,1 kg muriato de potasio
100 kg /ha de potasio	9,12 kg total
	108 g por planta
	1 kg por planta

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.10. Descripción de Bioabor BBO

La composición del Bioabor BBO según la plataforma virtual de Agripac S.A, nos permitió conocer la concentración en porcentaje de los elementos como: nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, zinc, manganeso, boro y materia orgánica, que se aplicó como tratamiento orgánico.

Tabla 12. Composición de Bioabor BBO

Composición	Cantidad en %
Nitrógeno total (Nt)	1.63%
fósforo (P ₂ O ₅)	2.90%
Potasio (K ₂ O)	3.19%
Calcio(CaO)	4.98%
Magnesio (MgO)	1.63%
Hierro (Fe)	1.41%
Zinc(Zn)	0.05%
Manganeso (Mn)	0.06%
Boro (B)	0.01%
Materia Orgánica (MO)	40.68%

Fuente: Agripac S.A (s.f)

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.11. Descripción de los fertilizantes químicos

Los fertilizantes químicos son sin duda excelentes aliados para el agricultor. Los fertilizantes son una solución rápida cuando nos enfrentamos a una crisis en nuestros cultivos, ya que permiten una mayor producción gracias a sus beneficios para corregir la acidez del suelo. (Torres, D, 2022).

Los fertilizantes químicos utilizados en nuestro proyecto de investigación fueron los siguientes:

10.11.1. Urea

Es uno de los fertilizantes nitrogenados más concentrados y, por lo general, más baratos del mercado. Se comercializa en las modalidades perladas y granular, la primera para uso en fertilización y la segunda, para aplicación directa al suelo. Su alta solubilidad lo hace popular para inyección en sistemas de riego locales (Crespo, C, 2019).

Tabla 13. Composición Urea

Composición	Cantidad en %
Nitrógeno Total (N)	46.0%

Fuente: Crespo, C. (2019).

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.11.2. DAP

La composición del DAP-Fosfato Diamónico según la plataforma virtual de (Profertil, 2023), nos indica que esta mezcla contiene porcentaje de nitrógeno y fosforo.

Tabla 14. Composición DAP

Composición	Cantidad en %
Nitrógeno Total (N)	18.0%
Fósforo (P ₂ O ₅)	46.0%

Fuente: Profertil (2023).

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.11.3. Muriato de potasio

El muriato de potasio según Cropaia de (Sela Guy, 2018), nos indica que es una fuente original y única de potasio con concentraciones altas y acompañadas de buena solubilidad.

Tabla 15. Composición Muriato de potasio

Composición	Cantidad en %
Potasio (K ₂ O)	60.0%

Fuente: Sela Guy (2018).

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

10.12. Variables a evaluar

10.12.1. Altura de planta (cm)

Se evaluó la altura de planta en diferentes edades de corte como lo son (30-45-60-75 días), usando el Flexómetro desde el suelo hasta la punta de la hoja verdadera y esta medida fue registrada en cm.

10.12.2. Peso de la producción de pasto en (g)

Se recolectó el pasto recién cortado de las diferentes parcelas cada 30-45-60-75, como lo son orgánica, química y testigo y se las procedió a pesar según el tratamiento y esta fue registrada con la ayuda de una piola y una pesa digital en g.

10.12.3. Peso de producción de hojas del pasto en (g)

Una vez pesado el forraje se procedió a quitarle las hojas de manera manual para así pesar éstas independientemente del resto con la ayuda de una funda y una pesa digital en g.

10.12.4. Peso de producción de tallos del pasto en (g)

Se procedió a pesar los tallos obtenidos de todo el forraje con la ayuda de una funda y balanza digital y este peso fue registrado en g.

10.12.5. Composición química del pasto

Se realizaron análisis de composición química de tallo y hojas del pasto los cuales fueron enviados al laboratorio del Agrolab para así ver en qué niveles absorbió los macro y micronutrientes cada parte de la planta.

10.12.6. Costos de producción

Se realizó la producción de costos usando como base el costo del establecimiento de cada tratamiento y producción para así obtener nuestros costos totales. Nuestros costos de producción se calcularon en base a la fórmula: $CT = X + PX$.

En los cuales:

CT= es el costo total

X= es el costo variable

PX= es el costo fijo

10.13. Manejo de la investigación

En el proyecto de investigación, se hizo la limpieza de maleza con machetes y guadaña. Posteriormente se balizo el terreno con la ayuda del Flexómetro y zuncho para poder delimitar las parcelas, las cuales tuvieron tres bloques al azar y cada uno con 4 edades de corte de 30, 45,60 y 75 días. Estas edades de corte tuvieron 1,20m x 5m donde incluyen 21 unidades experimentales.

Se realizó la respectiva resiembra para cubrir los espacios en blanco, continuo a esto se tomó las muestras de suelo en todo el pasto a una altura de 20cm con la ayuda de una palilla, colocando las muestras en fundas para poder enviar al laboratorio INIAP Pichilingue de Quevedo, y así saber en qué estado se encuentra el suelo y que requerimiento nutricional necesita.

Una vez llegado los resultados se procedió aplicar 3.2kg de Cal para regular el pH del suelo. Esperando los 20 días después de aplicar la cal se realizó el corte de igualación a una altura de 20cm a todo el pasto.

Se procedió a la aplicación de fertilizantes según el plan de fertilización en los diferentes tratamientos como orgánico (1kg por planta) y químico (108g por planta).

Se controlaba la maleza cada 15 días con machetes de manera manual y guadaña. Evitando así una competencia nutricional entre la maleza y el pasto.

Las variables experimentales como altura de planta, peso de producción, peso de hoja, peso de tallo se tomaron a los 30, 45, 60 y 75 días las cuales fueron enviadas al laboratorio químico de Agrolab-Santo Domingo para poder determinar los análisis de macro y micro nutrientes en hojas y tallos en los diferentes estados de madurez.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

11.1. Altura de planta (cm)

La mayor altura de pasto *Andropogon gayanus* se obtuvo con la fertilización química (Urea+DAP+Muriato de potasio) con alturas máximas de 180,09 cm a los 75 días, seguido a este tratamiento podemos observar las alturas máximas de la fertilización orgánica con 159,52cm a los 75 días. Estos resultados se distinguen a los conseguidos por (Izurieta, F. 2017) Al evaluar fertilizantes químicos en pasto *Andropogon gayanus* a los 35 días reportó la mayor altura de planta con 72.67 cm, con urea y la menor altura fue la aplicación de nitrógeno a los 28 días tenido 61.97cm. Por otro lado (Alanuca & Morales. 2022) Manifiesta que en su proyecto de investigación con abonos orgánicos la mayor altura del pasto *Andropogon gayanus* se consiguió con el tratamiento Biol + Humus de lombriz con 219.05 cm a los 63 días. Y la menor altura se consiguió con el tratamiento Testigo con una altura 131.61 cm a los 63 días.

Tabla 16. Altura de planta (cm) en pasto llanero, con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.

Tratamientos	Altura (cm)			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Testigo	49,95 b	73,24 b	137,05 b	154,33 b
Fertilización química	63,33 a	122,19 a	147,38 a	180,09 a
Fertilización orgánica	52,19 ab	81,05 b	155,86 a	159,52 b
CV (%)	16,48	16,45	4,50	5,05
Media	55,16	92,16	146,76	164,68

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

11.2. Peso de producción del pasto (g)

En la producción de pasto *Andropogon gayanus*, se obtuvo una mayor producción en la fertilización química a los 75 días, se obtuvo 1333,33g. Por otro lado le sigue la fertilización orgánica, con su máximo peso de 807,14 g a los 60 días. Estos resultados se diferencian a los conseguidos por (Izurieta, F. 2017) en sus datos obtenidos sobre su investigación del pasto

Andropogon gayanus con fertilización química de abono completo menciona que la mayor producción de forraje fue a los 42 días con 364,44 g con la fertilización de urea y la menor producción fue la urea a los 28 días con 178,11 g. Por otro lado, los datos reportados por (Arias & Delgado. 2022) exponen que el pasto elefante fue la gramínea forrajera que se destacó, al obtener las medias más significantes con 1652 g, a los 60 días, en su investigación.

Tabla 17. Peso de producción (g) en pasto llanero, con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.

Tratamientos	Producción de pasto (g)			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Testigo	98,57 a	122,71 b	702,38 b	467,81 b
Fertilización. química	179,47 a	543,53 a	1004,76 a	1333,33 a
Fertilización. orgánica	105,67 a	136,81 b	807,14 ab	588,1 b
CV (%)	38,05	41,47	21,52	31,47
Media	127,90	267,68	838,10	796,41

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

11.2.1. Pesos de tallos (g)

En pesos de tallos del pasto *Andropogon gayanus* se obtuvo un mayor peso con 997,81 g a los 75 días con la fertilización química y seguida a esto con la fertilización orgánica que obtuvo un peso máximo de 651,9 g a los 60 días. En la investigación de (Baque, & Tuarez. 2011). Los resultados obtenidos en el peso de tallos en kg; menciona que a los 21 días tiene una tendencia a mayor peso el pasto *Andropogon gayanus* con 1,19 kg y el menor peso fue la brachiaria mulato.

Tabla 18. Pesos de tallos (g) en pasto llanero, con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.

Tratamientos	Peso de tallos (g)			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Testigo	13,76 a	40,24 b	537,62 b	311,24 b
Fertilización. química	54,38 a	200,86 a	841,19 a	997,81 a
Fertilización. orgánica	38,28 a	49,19 b	651,9 ab	422,43 b
CV (%)	26,88	29,00	25,19	36,25
Media	35,48	96,76	676,9	577,16

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

11.2.3. Peso de hojas (g)

En la producción de hojas obtenida en los diferentes estados de madurez la que lidero fue los 75 días con un peso de 290,52 g, Posterior a este tratamiento esta la fertilización orgánica con un peso máximo de 149,76 g. En la investigación de (Baque, & Tuarez. 2011). Nos dice que en sus resultados a los 21 días el peso de las hojas en el pasto *Andropogon gayanus* es de 1.24kg, y el menor peso registrado fue del pasto Saboya.

Tabla 19. Pesos de hojas (g) en pasto llanero, con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.

Tratamientos	Peso de hojas (g)			
	30 días	45 días	60 días	75 días
Testigo	55,19 a	44,71 b	140,24 a	117,57 b
Fertilización. química	120,71 a	193,00 a	149,57 a	290,52 a
Fertilización. orgánica	75,67 a	72,57 b	149,76 a	129,67 b
CV (%)	40,73	47,70	23,70	24,90
Media	83,86	103,43	146,52	179,25

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

11.3. Análisis de tejidos

En análisis de tejidos permite estipular el contenido y las concentraciones de nutrientes en una planta, que esto servirá como herramienta fundamental para la eficiencia en la producción y aumento en la productividad por área (Global, 2022).

11.3.1. Análisis de tejidos en tallos

Respecto a los resultados obtenidos en la tabla 20, de análisis de tejido, sobre los tallos en el pasto *Andropogon gayanus*, se puede interpretar que su máxima concentración fue en 3 edades de cortes con la fertilización química como; 30 días se encontraron elementos como K (3,92), S (0,13) y Cu (14,00); a los 45 días se presentó mayor absorción el Ca (0,93) y Mg (0,33); los 60 días solo se encontró como máxima concentración el Fe (100,00). Por otro lado la fertilización orgánica tuvo sus máximas concentraciones de P (0,30) y Zn (51,00) a los 45 días.

Por lo contrario en la investigación de (Sillo, et al, 2023). En los resultados de análisis químico de tejido en diferentes pastos detalla sobre *Andropogon gayanus* que a la edad de 20 y 45 días presentan diferencias significativas, en cuanto al tratamiento con fertilización y sin

fertilización los valores macro – micro elementos ascienden considerablemente. Dicho esto en relación a los tratamientos con fertilización aumento con la edad de 60 días, alcanzo el valor máximo de (3438,91) presentando una diferencia estadística significativa entre los demás tratamientos

Tabla 20. Análisis de tejidos (tallos) en pasto llanero, con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.

Tratamientos	Edades	Elementos									
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
TESTIGO	30 días	2,60	0,08	3,87	0,73	0,20	0,08	6,00	25,00	24,00	124,00
	45 días	1,61	0,12	2,67	0,76	0,24	0,08	8,00	42,00	43,00	88,00
	60 días	0,32	0,10	1,80	0,78	0,20	0,05	8,00	58,00	26,00	45,00
	75 días	1,15	0,14	1,61	0,50	0,22	0,03	8,00	62,00	22,00	43,00
FERTILIZACIÓN QUÍMICA	30 días	2,08	0,09	3,92	0,78	0,23	0,13	14,00	58,00	25,00	120,00
	45 días	1,90	0,19	2,99	0,93	0,33	0,09	10,00	72,00	49,00	108,00
	60 días	1,37	0,15	2,00	0,82	0,28	0,06	9,00	100,00	32,00	58,00
	75 días	1,38	0,15	2,02	0,56	0,25	0,05	9,00	79,00	26,00	52,00
FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	30 días	1,98	0,11	3,89	0,79	0,25	0,09	12,00	71,00	27,00	122,00
	45 días	1,83	0,30	3,06	0,81	0,31	0,08	9,00	94,00	51,00	89,00
	60 días	1,45	0,24	2,20	0,84	0,25	0,05	9,00	79,00	28,00	52,00
	75 días	1,46	0,20	2,05	0,59	0,25	0,03	9,00	70,00	27,00	49,00

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

11.3.2. Análisis de tejidos en hojas

De manera similar los análisis de tejidos en hojas, observados en la tabla 21 que en la fertilización química se presentó sus máximas concentraciones a los 30 días el Mn (118); 60 días el Ca (0,94) y 75 días el N (3,01). Por otro lado la fertilización Orgánica sus máximas concentraciones de nutrientes fue a los 30 días con S (0,15); 45 días P (0,26), K (1,99), Mg (0,32), Cu (19,00) y Zn (27,00); y a los 60 días tenemos el Fe (140,00).

Por otro lado en la investigación de (De La Cruz Moreno, J. C., & Valencia Ramirez, J. 2019) en sus análisis de tejidos en hojas en el cultivo de Tara en la etapa de brotación demostró que los nutrientes de mayor realce fue Zn con 20.2 ppm; Mn 6.65 ppm; Fe 52.3 ppm.

Tabla 21. Análisis de tejidos (hojas) en pasto llanero, con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.

Tratamientos	Edades	Elementos									
		N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
TESTIGO	30 días	2,16	0,20	0,69	0,68	0,25	0,13	14,00	75,00	18,00	111,00
	45 días	1,36	0,18	0,95	0,80	0,27	0,10	16,00	108,00	22,00	105,00
	60 días	1,89	0,18	1,17	0,75	0,21	0,07	7,00	98,00	19,00	70,00
	75 días	2,04	0,19	1,07	0,60	0,21	0,07	8,00	94,00	17,00	65,00
FERTILIZACIÓN QUÍMICA	30 días	2,21	0,22	1,01	0,70	0,26	0,14	13,00	78,00	19,00	118,00
	45 días	2,32	0,23	1,69	0,83	0,31	0,12	17,00	108,00	22,00	105,00
	60 días	2,62	0,19	1,65	0,94	0,26	0,08	8,00	130,00	20,00	90,00
	75 días	3,01	0,20	1,47	0,72	0,27	0,09	14,00	105,00	18,00	70,00
FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	30 días	2,22	0,24	0,90	0,73	0,28	0,15	13,00	85,00	25,00	118,00
	45 días	2,56	0,26	1,99	0,86	0,32	0,13	19,00	95,00	27,00	104,00
	60 días	2,64	0,20	1,70	0,66	0,28	0,09	9,00	140,00	21,00	88,00
	75 días	2,82	0,21	1,50	0,62	0,29	0,08	12,00	120,00	19,00	75,00

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Se acepta la hipótesis alternativa planteada a un inicio “los análisis de tejidos en pasto llanero (*Andropogon Gayanus*), con fertilización química y orgánica permitirá conocer la mayor concentración de los maco y micronutrientes según los estadios de madurez en hojas y tallos.” Ya que se pudo conocer la mayor concentración de los nutrientes en las hojas y tallos según sus estadios de madurez.

11.4. Costos de establecimientos y producción

Tabla 22. Costo del establecimiento y producción del pasto llanero, con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez.

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Valor total USD
Labores culturales	4	Jornal	10	40,00
Medición de balizada de terreno	2	Jornal	10	20,00
Bioabor BBO	84	Kilo	0,15	12,60
Urea+DAP+ Muriato de potasio	9,09	Kilo	1,35	12,30
Costos total				84,90
Total metros cuadrados				72,00
Costos , m2				1,17

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

12. IMPACTOS QUE TIENE LA INVESTIGACIÓN

12.1. Técnico

Esta investigación ayuda a comprender los beneficios del pasto llanero (*Andropogon gayanus*), mediante los análisis de tejidos con fertilización química y organiza en diferentes estados de madurez, ya que permitirá a los agricultores desarrollar planes de fertilización y manejo del mismo para así aprovechar al máximo la producción de este tipo de pasto y así con la ayuda de este forraje alimentar al ganado bovino para una mejor alimentación y desarrollo del mismo.

12.2. Social

Conociendo los beneficios de este pasto, los agricultores no tendrán que introducir nuevas variedades, sino que serán guiadas por la gente local, la cual sabrá cómo usar y aprovechar al máximo el pasto Llanero (*Andropogon gayanus*), y así nuestra gente aprenderá mucho de las experiencias de agricultores y otros investigadores.

12.3. Económico

Con la investigación sobre la producción de pasto Lanero (*Andropogon gayanus*) fertilizado química u orgánicamente en diferentes etapas de madurez y también los análisis de tejidos del mismo, los productores sabrán cual es el mejor momento para cortar el pasto, para así obtener un beneficio en la producción de leche y mejor aspecto físico de los diferentes rumiantes.

12.4. Ambiental

Con los conocimientos adquiridos en la investigación sobre el pasto Llanero (*Andropogon gayanus*), el pastoreo se dará de mejor manera aprovechando las tierras ya que se mostró que es resistente a cualquier tipo de situación y de fácil manejo, por ende se aprovechara cada espacio para su máximo aprovechamiento.

13. PRESUPUESTOS

El presupuesto utilizado en el proyecto se detalla en la tabla 23, dándonos un total de 1069,55 USD.

Tabla 23. Presupuesto del proyecto en pasto llanero.

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario USD	Valor Total USD
Labores culturales	3	Jornal	10,00	30,00
Bioabor BBO	84	Kilos	0,15	12,60
Urea+DAP+ Muriato de potasio	20	Libras	0,51	12,30
Machetes	2	Unidades	2,50	5,00
Cuaderno de campo	1	Unidad	1,00	1,00
Letreros	84	Unidades	1,00	8,40
Análisis de suelo	1	Unidad	30,00	30,00
Análisis de tejidos	4	Unidades	202,6	810,4
Encomienda (muestras)	4	Unidades	6,00	24,00
Lapiceros	3	Unidades	0,35	1,05
Flexómetro	1	Unidad	1,50	1,50
Horas-computadora	60	Horas	0,50	30,00
Impresiones	250	Unidad	0,05	12,50
Balanza digital	1	Unidad	5,00	5,00
Balanza colgante	1	Unidad	3,00	3,00
Palilla	1	Unidad	6,00	6,00
Zuncho	1	Unidad	5,00	5,00
Cal	1	Saco	3,50	3,50
Rótulos	13	Unidades	0,10	1,30
Rollo de fundas	1	Unidad	2,50	2,50
Marcador permanente	2	Unidad	0,75	1,50
Alquiler -guadaña	8	Horas	3,50	28,00
Piola	1	Unidad	1,00	1,00
Anillados	3	Unidades	3,00	9,00
Gastos adicionales	5	Unidades	5,00	25,00
Total				1069,55

Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

14. CONCLUSIONES

se puede determinar que el comportamiento agronómico del pasto llanero (*Andropogon gayanus*) con la aplicación de fertilizantes químicos tuvo buenos valores morfométricos desde los 45 días de estados de madurez hasta los 75 días donde se pudo distinguir la inflorescencia por otro lado la fertilización orgánica tubo similitud con el tratamiento químico dejando a un lado el tratamiento testigo que solo tubo buenos valores en los 30 primeros días pero sus valores decayeron con el pasar de los estados de madurez.

Las mayores concentraciones de P-K-Mg-Cu-Zn en hojas, se obtuvieron a los 45 días con la fertilización orgánica, por otro lado las mayores concentraciones de K-S-Cu en tallos se obtuvieron a los 30 días con la fertilización química, por ende se puede decir que los diversos macro y micro nutrientes se dispersan en ambas fertilizaciones obteniendo concentraciones medias.

Se obtuvo el costo de tratamientos dándonos 1,17 USD por cada metro cuadro de área útil experimental en el proyecto realizado cumpliendo así todos nuestros objetivos planteados al inicio de nuestra investigación.

15. RECOMENDACIONES

- Continuar el proyecto con aplicaciones más seguidas de fertilizaciones ya sea químicas.
- Realizar un proyecto sobre el pasto llanero (*Andropogon gayanus*) en una extensión más grande y con tratamientos para tener una idea más clara en el manejo del pasto mencionado.
- El estudio en aplicación de otros abonos orgánicos como gallinaza, pollinaza o lixiviados.

15. BIBLIOGRAFÍAS

- Acosta Acuña, A. E. (2009). Plagas y enfermedades en especies forrajeras. Agrosavia.com. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/33420/18962_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Acosta, M. B. (2019). Gomosis: Qué Es y Tratamiento - Guía de Jardinería. ecologiaverde.com. <https://www.ecologiaverde.com/gomosis-que-es-y-tratamiento-2268.html>
- Agripac S.A. (2021). Bioabor - Agripac. Agripac. <https://agripac.com.ec/productos/bioabor/>
- Alanuca Maiquiza, J. D., & Morales Rios, C. L. (2022). Producción del pasto Carimagua I (*Andropogon gayanus*), con fertilización orgánica. Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado 30 de abril de 2023, de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8651>
- Álvaro, J. (2020). El azufre y su importancia en el crecimiento vegetal. Fertibox. <https://www.fertibox.net/single-post/azufre-agricultura>
- Análisis de tejido vegetal: para optimizar el manejo de la nutrición de plantas - Revista Corporativa Global. (2022). Revista Corporativa Global | Más que una Revista. <https://corporativaglobal.com/analisis-de-tejido-vegetal-para-optimizar-el-manejo-de-la-nutricion-de-plantas/>
- Arias Hernandez Benito Rosendo, Delgado Floreano Leuriz Thalia, (2022); Tasa de Crecimiento, y Composición Química de los Pastos Elefante (*Pennisetum purpureum*) y Gramalote Morado (*Axonopus scoparius*) en la Parroquia Guasaganda, del Cantón La Maná. UTC. La Mana. 84 p.
- Baque, & Tuarez. (2011). Comportamiento agronómico y valor nutritivo de diez variedades de pastos en diferentes estados de madurez, en la parroquia la guayas del cantón el empalme [universidad técnica estatal de Quevedo unidad de estudios a distancia modalidad semipresencial carrera agropecuaria]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4f09e9af-f370-4934-95ee-b5befce05c2b/content>

- Borges, Jorge A, Barrios, Mariana, Sandoval, Espartaco, Bastardo, Yanireth, & Márquez, Oswaldo. (2012). Características físico-químicas del suelo y su asociación con macro elementos en áreas destinadas a pastoreo en el estado Yaracuy. *Bioagro*, 24(2), 121-126. Recuperado en 31 de julio de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612012000200006&lng=es&tlng=es.
- Broadley, M. R., White, P. J., Hammond, J. P., Zelko, I., & Lux, A. (2007). Zinc en plantas. *El nuevo fitólogo*, 173(4), 677–702. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2007.01996.x>
- Caicedo, & Nieto. (2012). Pastos tropicales ene Ecuador. Desarrollado por INIAP 2014. Obtenido de Repositorio iniap.gob.ec: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mpasto/rpastot>
- Camacho, M. (2013). Repositorio de UCE. Obtenido de Artículo "los páramos Ecuatorianos": <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/4713.pdf>
- Carperseed. (2020). Principales enfermedades de los pastos. Carperseed. <https://carperseed.com/principales-enfermedades-de-los-pastos/>
- Clavero, T. (2011). Agroforestería en la alimentación de rumiantes en América Tropical. *Revista de la Universidad del Zulia*, 2(2), 11–35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8809671&info=resumen&idioma=SPA>
- Connorton, J. M., Balk, J. y Rodríguez-Celma, J. (2017). Homeostasis del hierro en las plantas: una breve descripción general. *Metalomics: ciencia biometálica integrada*, 9(7), 813–823. <https://doi.org/10.1039/c7mt00136c>
- Contreras Velasco, D. P. (s. f.). Cartilla informativa del proyecto ganadería colombiana sostenible. Recuperado 7 de julio de 2023, de <http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-content/uploads/2016/06/ABONOS-ORG%C3%81NICOS.pdf>

- Crespo, C. (2019). La urea: características, ventajas y desventajas de esta fuente nitrogenada. PortalFruticola.com. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/06/07/la-urea-caracteristicas-ventajas-y-desventajas-de-esta-fuente-nitrogenada/>
- Cruz López, v. M. (2011). Características generales, establecimiento, producción de semilla, plagas y enfermedades del pasto *Andropogon gayanus*. Library. Recuperado 11 de mayo de 2023, de <https://1library.co/document/y9grjrlq-caracteristicas-generales-establecimiento-produccion-semilla-enfermedades-andropogon-gayanus.html>
- De La Cruz Moreno, J. C., & Valencia Ramirez, J. (2019). Determinación del ritmo de absorción de macro y micro nutrientes en el cultivo de tara (*caesalpinia spinosa*) en la zona alta del valle de ICA. Repositorio ICA. recuperado 1 de agosto de 2023, de <http://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3143/determinaci%c3%b3n%20del%20ritmo%20de%20absorci%c3%b3n%20de%20macro%20y%20micro%20nutrientes%20en%20el%20cultivo%20de%20tara%20%28caesalpinia%20spinosa%29%20en%20la%20zona%20alta%20del%20valle%20de%20ica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, M. (2017). La función del magnesio en el cultivo de plantas. agroinsumos.com. <https://agroinsumos.com.sv/la-funcion-del-magnesio-cultivo-plantas/>
- EcuRed. (2013). Pasto *Andropogon gayanus*. www.ecured.cu. Obtenido de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Andropogon&oldid=1995988>
- Eximgro. (2022). Fosfato Diamónico: Conoce todo sobre este fertilizante. Eximgro. <https://eximgro.com/que-es-el-fosfato-diamonico-y-en-que-puede-usarse-2/>
- Garro Alfaro, J. E. (2016). El suelo y los abonos orgánicos. Mag.go.cr. Recuperado el 1 de agosto de 2023, de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf>
- Global. (2022). Análisis de tejido vegetal: para optimizar el manejo de la nutrición de plantas - Revista Corporativa Global. Revista Corporativa Global | Más que una Revista. <https://corporativaglobal.com/analisis-de-tejido-vegetal-para-optimizar-el-manejo-de-la-nutricion-de-plantas/>

Hanan Alipi, A. M., & Mondragón Pichardo, J. (2006). Ficha técnica de la gramínea *Andropogon gayanus* Kunth. (H. Vibrans, Editor) Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/andropogon-gayanus/fichas/ficha.htm#:~:text=Categor%C3%ADas%20taxon%C3%B3micas%20superiores,%3A%20Commelinidae%3B%20Orden%3A%20Cyperales>.

INAMHI. (2020). Parámetros meteorológicos. Obtenido de <https://www.inamhi.gob.ec/>

Inversa. (2020). Pasto Carimagua. www.invesa.com. Obtenido de <https://www.invesa.com/product/pasto-carimagua/>

Izurieta, F. (2017). Evaluación del comportamiento agronómico y composición química del *Andropogon gayanus* Kunth, con dos fertilizantes en el cantón La Maná, provincia [UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7719/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-19.pdf>

La Colina. (2021). Pasto altura - La Colina. <https://lacolina.com.ec/producto/eco-pasto-altura/>

Lenné, M., Calderón, M., & CIAT. (1989). Problemas causados por plagas y enfermedades en *Andropogon gayanus*. AGROSAVIA. Recuperado 7 de junio de 2023, de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/296/66244_63280.pdf?sequence=1&isAllowed=y

León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). Pastos y Forrajes de Ecuador. Repositorio Ups.edu.ec. Obtenido de ISBN UPS: 978-9978-10-318-0: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19019/4/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021.pdf>

Madera, B.W., Reilly, C.C. (2007). . Interacción del níquel y la enfermedad. USDA ARS. USDA Servicio de Investigación Agraria Departamento de Agricultura de EEUU. <https://www.ars.usda.gov/research/publications/publication/?seqNo115=186359>

MAGAP-PRAT. (2016). Memoria técnica del cantón La Maná. Obtenido de cobertura y uso de la tierra sistemas productivos zonas homogéneas de cultivo.: http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/Memoria_tecnica_Coberturas_LA_MANA_20150415.pdf

- Martinez Vilorio, F. (2019). Ficha técnica de Carimagua I (*Andropogon gayanus*). Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-carimagua-i-andropogon-gayanus/>
- Mera Romero Jheferson Adrián, (2022); Programa de fertilización de los pastos Saboya (*Megathyrsus maximus*), *Brachiaria* (*Brachiaria brizantha*) y Maralfalfa (*Pennisetum* sp). UTC. La Maná. 63 p.
- Ormeno, G. (2011). Bioabor BBO Abono organico. PlmLatina. https://www.agroquimicos-organicosplm.com/ecuador/bioabor_bbo/258/1/16707/63/3
- Peat, P. (s. f.). Cigarrita, mión o salivazo de los pastos | Plagas y enfermedades. Plantix. Recuperado 8 de mayo de 2023, de <https://plantix.net/es/library/plant-diseases/600130/demerara-froghopper/>
- Pelaez, D., & Cadena, M. (1985). Riego de pastos (De E. Nisperuza, G. Cordova, & H. Bruzon; S. M. Perez, Ed.). Repositorio Sena. Recuperado 26 de junio de 2023, de https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/449/vol7_riego_pastos_op.pdf;jsessionid=C8A6BB6A5CE1119B237AB8E7225BCEB3?sequence=12
- Pezo, D. (2018). Uso Eficiente de Fertilizantes en Pasturas (F. J. García, Ed.). Repositorio CATIE. Recuperado 24 de junio de 2023, de https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/9227/Uso_eficiente_de_fertilizantes_en_pasturas.pdf
- Pilatasig Ante, A. S. (2017). Adaptabilidad del pasto (*Andropogon gayanus*) en el recinto la cooperativa Guasaganda. Repositorio UTC. Recuperado 27 de junio de 2023, de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/4118>
- Pineda Melgar, O. (2018). engormix.com. Obtenido de Artículo de Pasto Gamba del sur oriente de Guatemala: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/pasto-gamba-andropogon-gayanus-t41779.htm>
- Pla, E., Del Mar Català, M., Tomàs, N., & Irtà, A. (2020). Fichas técnicas irta de las mejores prácticas de cultivo del arroz. Programa orígenes de kellogg's. Recercat.cat. <https://recercat.cat/bitstream/handle/2072/376035/FICHA%20T%C3%89CNICA%2010.%20Helmintosporiosis.pdf?sequence=8>

- Profertil. (2023). Fosfato Diamónico (DAP) - Profertil. Profertil. <https://www.profertil.com.ar/index.php/productos/fosfato-diamonico>
- Quintero, C. E., Boschetti, N. G., Proyecto Fertilizar, E. E. A., & Inta, P. (2005). Manejo del fósforo en pasturas. Repositorio digital argentino de producción animal. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas_fertilizacion/09-manejo_del_fosforo_en_pasturas.pdf
- Reyes-Perez, J. J., Luna-Murillo, R. A., Méndez-Martínez, Y., Pilatasig-Ante, A. S., & Verdecia, D. M. (2018). Indicadores del rendimiento y composición química del *Andropogon gayanus*. REDVET, Volumen 19 No 4. Recuperado 5 de mayo de 2023, de https://www.researchgate.net/profile/Danis-Manuel-Verdecia-Acosta/publication/328393657_Indicators_of_yield_and_chemical_composition_of_Andropogon_gayanus/links/5c73ea8692851c69503f71ad/Indicators-of-yield-and-chemical-composition-of-Andropogon-gayanus.pdf
- Reyes-Pérez, J., Méndez-Martínez, Y., Herrera-Gallo, Santos M, Luna-Murillo, R., Zambrano-Burgos, D., Franco-Ochoa, D., Espinosa-Coronel, & Ana. (2018). Indicadores productivos y calidad del *Andropogon gayanus*. REDVET, Vol. 19 No 9. Recuperado 25 de junio de 2023, de https://www.researchgate.net/profile/Ana-Coronel-2/publication/328554886_Components_of_the_yield_and_chemical_composition_of_Cynodon_nlemfuensis/links/5d9f4c74299bf116fe9b98a2/Components-of-the-yield-and-chemical-composition-of-Cynodon-nlemfuensis.pdf
- Rinehart, L. (2019). Nutrición para Rumiantes en Pastoreo. attra.ncat.org. <https://attra.ncat.org/wp-content/uploads/2019/05/rumiantes.pdf>
- Sela Guy (2018). El potasio en las plantas. Cropaia. <https://cropaia.com/es/blog/potasio-en-las-plantas/>
- Sikorska, J. (2023). Ventajas del uso de la urea como fertilizante. Foodcom. Foodcom. <https://foodcom.pl/es/ventajas-del-uso-de-la-urea-como-fertilizante/>

- Sillo, E. C., Murillo, R. L., Burgos, J. V., Mora, D. V., & Perdomo, G. A. (2023). Vista de Composición química foliar en diferentes estados de madures de cinco pastos tropicales en el piedemonte de la cordillera occidental del Ecuador. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/502/671>
- Toledo, J. M., Vera, R., Lascano, C., Lenne, J. L., & CIAT (Eds.). (1989). *Andropogon gayanus* Kunth, Un pasto para los suelos ácidos. CIAT- Library. Recuperado 4 de junio de 2023, de http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/2013/35988_Andropogon_gayanus_kunth_pasto_suelos_acidos.pdf
- Torres, D. (2022). Fertilizantes químicos: conoce sus usos y ventajas. Liplata. <https://www.liplata.com/fertilizantes-quimicos/>
- Velasco, D. C., & PGCS. (2016). Cartilla informativa abonos orgánicos. Ganaderiacolombianasostenible.com. <http://ganaderiacolombianasostenible.co/web/wp-content/uploads/2016/06/ABONOS-ORG%C3%81NICOS.pdf>
- Yamasaki, H., Abdel-Ghany, S.E., Cohu, C.M., Kobayashi, Y., Pilon, M. y Shikanai, T. (2008). El mecanismo de adaptación a la deficiencia de cobre a través de microARN en Arabidopsis.
- YPF (2018). UREA-fertilizante. Recuperado 1 de mayo de 2023, de <https://www.ypf.com/productosyservicios/Descargas/UREA.pdf>

16. ANEXOS

Anexo 1. Contrato de cesión no exclusiva de derechos de autor.

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, Galeas Estrella Suly Andrea identificado con C.C. N° 0550305510 y Pilatasig Naula Johny Efren identificado con C.C. N° 0503710394 de estado civil solteros y con domicilio en La Maná, a quien en lo sucesivo se denominará LOS CEDENTES; y de otra parte, la Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora 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:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LOS CEDENTES es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Análisis de tejidos en pasto Llanero (*Andropogon gayanus*), con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez**”. La cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - Octubre_2019 – Agosto_2023

Aprobación HCA. -

Tutor. - Ing. Ramon Klever Macias Pettao.

Tema. – “**Análisis de tejidos en pasto Llanero (*Andropogon gayanus*), con fertilización química y orgánica en diferentes estados de madurez**”

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, **LOS CEDENTES** 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 **LOS CEDENTES**, 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 a territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) 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 **LOS CEDENTES** 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 SEPTIMA. - 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 **LOS CEDENTES** 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 **LOS CEDENTES** 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 conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 06 días del mes de agosto del 2023




Galeas Estrella Suly Andrea
EL CEDENTE



Pilatasig Naula Johny Efren
EL CEDENTE

Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema
EL CESIONARIO

Anexo 2. Certificación Anti Plagio URKUN.



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TESIS GALEAS andopogon tesis

3% Similitudes

< 1% Texto entre comillas
0% similitudes entre comillas

2% Idioma no reconocido

Nombre del documento: TESIS GALEAS andopogon tesis.pdf

ID del documento: 16236da3fb766bdd17e7cc255d2f1bb78cd17d2f

Tamaño del documento original: 385,03 kB

Depositante: RAMON KLEVER MACIAS PETTAD

Fecha de depósito: 5/8/2023


Tipo de carga: interface

fecha de fin de análisis: 5/8/2023

Número de palabras: 10.604











Número de caracteres: 66.865

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 repositorio.utc.edu.ec ADAPTABILIDAD DEL PASTO (Andropogon gayanus) EN EL RE...	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (94 palabras)
2	 Documento de otro usuario #7d35f0 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (63 palabras)
3	 Documento de otro usuario #09850e El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (61 palabras)
4	 biobaro.com 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (55 palabras)
5	 repositorio.utc.edu.ec	< 1%		Palabras idénticas : < 1% (24 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Anexo 3. Aval de traducción



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ANÁLISIS DE TEJIDOS EN PASTO LLANERO (*Andropogon gayanus*), CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ”**, presentado por **Galeas estrella Suly Andrea y Pilatasig Naula Johny Efren**, egresados de la Carrera de: **Agronomía**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuaria y Recursos Naturales**, 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 aval para los fines académicos legales.

La Maná, agosto del 2023

Atentamente,

Mg. Núñez Moreira Wendy Elizabeth
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0925025041

Anexo 4. Hoja de vida del tutor de la investigación.



DATOS PERSONALES

Apellidos: Macias Pettao

Nombre: Ramón Klever

Estado Civil: Casado

Cedula de Ciudadanía: 0910743285

Lugar y fecha de nacimiento: Mocache, 16 de enero de 1966

Dirección domiciliaria: Mocache, 16 de julio y Abdón calderón

Teléfono convencional: 0502707071

Teléfono celular: 0993830407

Email Institucional: ramón.macias@utc.edu.ec

Tipo de discapacidad: Ninguna

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONOSUP SENESCYT
Tercer	Ingeniero Agrónomo	21 de Diciembre de 1992	1018-02-1222-1
Tercer	Licenciado en Educación físico matemático	17 de Septiembre del 2002	1013-04-530779
Cuarto	Magister en agroecología y agricultura sostenible	26 de Mayo del 2014	1018-14-86048265

HISTORIAL PROFESIONAL

Unidad administrativa o académica en la que se labora: Unidad académica de ciencias agropecuarias y recursos naturales.

Área del conocimiento en el cual se desempeña: Vinculación ciencias agrarias.

Anexo 5. Hojas de vida de los estudiantes investigadores.



DATOS PERSONALES:

Nombres: Johny Efre
Apellidos: Pilatasig Naula
Cédula de Ciudadanía: 0503710394
Estado civil: Soltero
Dirección: Calle Colombia y S/N.
Teléfono: 0981876394
Correo electrónico: johny.pilatasig0394@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS:

PRIMARIOS:

Escuela de Educación Básica “Narciso Cerda Maldonado”

SECUNDARIOS:

Unidad Educativa La Maná

UNIVERSITARIOS:

Actualmente cursando la Ingeniería Agronómica en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Extensión La Maná.

TÍTULOS OBTENIDOS:

Bachiller en Ciencias Unidad Educativa La Maná

CERTIFICADOS REALIZADOS:

-“III Congreso Internacional CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS ZOOGENÉTICOS”

Universidad Península de Santa Elena.

“IV CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC-LA MANA 2019”

-“MANEJO Y USO DE AGROQUÍMICOS DE FITOPATOLOGÍA Y FARMACOLOGÍA AGRÍCOLA A.” (RONCO PENDIENTE)

-“V JORNADAS AGRONÓMICAS – AGRICULTURA SUSTENTABLE Y SOSTENIBLE”

Universidad Técnica de Cotopaxi.

“VI Congreso Internacional de Investigación Científica-2022”

Universidad Técnica de Cotopaxi.

“VII Congreso Internacional de Investigación Científica -2023”

DATOS PERSONALES:

Nombres: Suly Andrea
 Apellidos: Galeas Estrella
 Cédula de Ciudadanía: 0550305510
 Estado civil: Soltera
 Dirección: Calle Héroes del Cenepa y Soldado Monje
 Teléfono: 0969128507
 Correo electrónico: suly.galeas5510@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS:****PRIMARIOS:**

Escuela de Educación Básica “General Julio Alberto Amores Tobar”

SECUNDARIOS:

Unidad Educativa La Maná

UNIVERSITARIOS:

Actualmente cursando la Ingeniería Agronómica en la Universidad Técnica de Cotopaxi. Extensión La Maná.

TÍTULOS OBTENIDOS:

Bachiller en Ciencias Unidad Educativa La Maná

CERTIFICADOS REALIZADOS:

“III Congreso Internacional CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS ZOOGENÉTICOS”

Universidad Península de Santa Elena

“IV CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC-LA MANA 2019”

“VI Congreso Internacional de Investigación Científica-2022”

Universidad Técnica de Cotopaxi

“VII Congreso Internacional de Investigación Científica -2023”

Anexo 6. Evidencias fotográficas.

Fotografía 1. Reconocimiento y limpieza manual.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 2. Encalado del suelo.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 3. Delimitación de parcelas.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 4. Corte de igualación.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 5. Fertilización orgánica.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 6. Fertilización química.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 7. Toma de altura (cm).



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 8. Separación de tallos-hojas.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 9. Peso de producción hojas.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 10. Picado de tallos-hojas.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 11. Muestras para laboratorio.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

Fotografía 12. Análisis de suelo.

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	(LOREDO QUEVEDO)	Nombre	Fincas Experimentales Sacha Wiro	Cultivo Actual	1. Pano
Dirección	(LOREDO QUEVEDO)	Provincia	(Cajamarca)	Nº Registro	1. 1804
Ciudad	(LOREDO QUEVEDO)	Cantón	(La Maná)	Fecha de Muestreo	1. 29/3/2023
Teléfono	(+51 95 555 555)	Parroquia	(Cotacachi)	Fecha de Entrega	1. 4/3/2023
Fax		Ubicación	(Cotacachi)	Fecha de Salida	1. 2/3/2023

Nº Muest.	Detalle del Lote	pH		mg/Litro							ppm							
		Identificación	Área	NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B				
10042	Sacha Wiro			7.4	80	4.8	2.8	0.13	2.8	8.8	8.8	12.8	7.5	113	5.2	30	0.18	8

INTERPRETACION		METEOROLOGÍA TABLA		EXTRA Y ANTES	
PH	7.4 = Muy Acido	SFB	8.8 = Muy Acido	SFB	8.8 = Muy Acido
N	80 = Alto	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto
P	4.8 = Medio	S	2.8 = Medio	S	2.8 = Medio
K	0.13 = Bajo	S	2.8 = Medio	S	2.8 = Medio
Ca	2.8 = Medio	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto
Mg	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto
S	12.8 = Alto	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto
Zn	7.5 = Alto	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto
Cu	113 = Alto	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto
Fe	5.2 = Alto	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto
Mn	30 = Alto	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto
B	0.18 = Alto	S	8.8 = Alto	S	8.8 = Alto

Nº Muest.	Laborat.	mg/Litro		pH		C.E.		M.E.S.		C.A.		Mg		K		I. Bases		BAS		Cl		Arenas Lino Arella		Clas. Textural	
		Al-H	M	Na	C.E.	M.E.S.	Mg	K	I. Bases	BAS	Cl	Arenas Lino Arella	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	
10042					7.4	80	4.8	2.8	0.13	2.8	8.8	8.8	12.8	7.5	113	5.2	30	0.18	8	48	44	8		Fino	

Fuente: Laboratorios INIAP (2023).

Fotografía 13. Análisis de tejidos en tallos (orgánica 30 días).



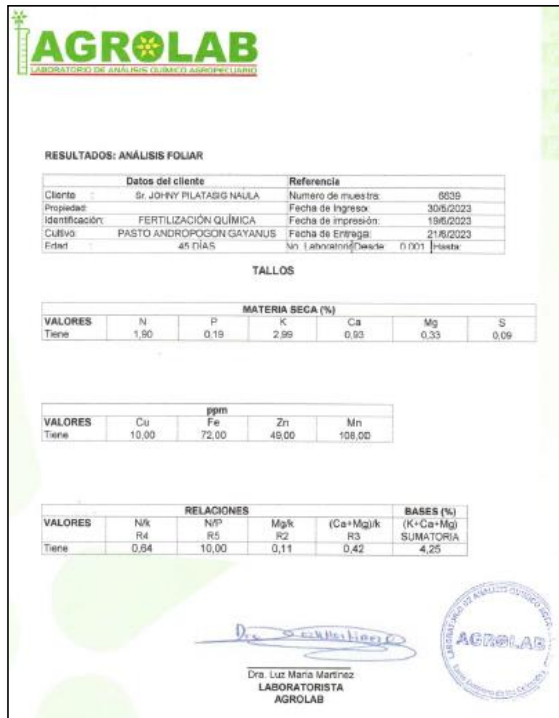
Fuente: Laboratorios Agrolab (2023).

Fotografía 14. Análisis de tejidos de hojas (orgánica 30 días).



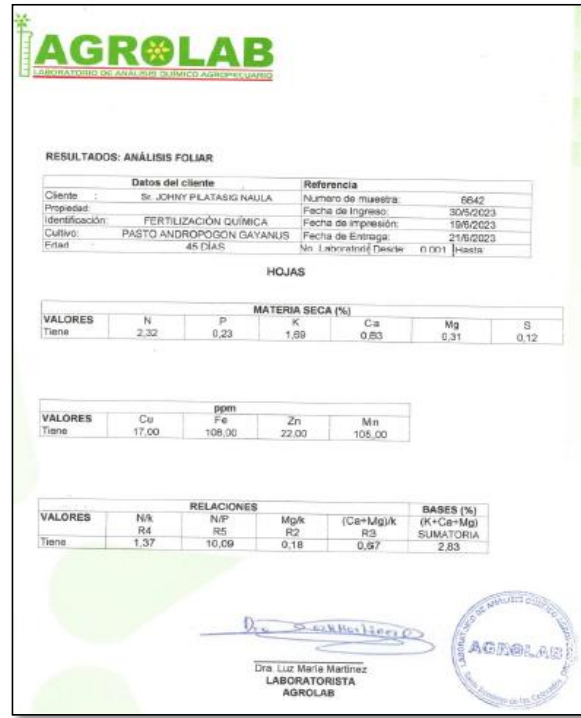
Fuente: Laboratorios Agrolab (2023).

Fotografía 15. Análisis de tejidos en tallos (químico 45 días).



Fuente: Laboratorios Agrolab (2023).

Fotografía 16. Análisis de tejidos en hojas (químico 45 días).



Fuente: Laboratorios Agrolab (2023).

Fotografía 17. Análisis de tejidos en tallos (orgánica 60 días).

AGROLAB
LABORATORIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO AGRICOLA

RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente	Sr. JHONY PILATASIG	Numero de muestra:	6548
Propiedad:		Fecha de ingreso:	15/6/2023
Identificación:	FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	Fecha de impresión:	28/6/2023
Cultivo:	PASTO ANDROPOGON GAYANUS	Fecha de Entrega:	30/6/2023
Edad	60 DIAS	No. Laboratorio/Desde:	0.001/Hasta:

TALLOS

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1.45	0.24	2.20	0.84	0.25	0.05

ppm				
VALORES	Cu	Fe	Zn	Mn
Tiene	9.00	79.00	28.00	62.00

RELACIONES					BASES (%)	
VALORES	Nk	N/P	Mg/k	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)	SUMATORIA
Tiene	0.66	0.04	0.11	0.5	R3	3.29

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Fuente: Laboratorios Agrolab (2023).

Fotografía 18. Análisis de tejidos en hojas (orgánica 60 días).

AGROLAB
LABORATORIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO AGRICOLA

RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente	Sr. JHONY PILATASIG	Numero de muestra:	6651
Propiedad:		Fecha de ingreso:	15/6/2023
Identificación:	FERTILIZACIÓN ORGÁNICA	Fecha de impresión:	28/6/2023
Cultivo:	PASTO ANDROPOGON GAYANUS	Fecha de Entrega:	30/6/2023
Edad	60 DIAS	No. Laboratorio/Desde:	0.001/Hasta:

HOJAS

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	2.84	0.20	1.70	0.65	0.28	0.09

ppm				
VALORES	Cu	Fe	Zn	Mn
Tiene	9.00	140.00	21.00	88.00

RELACIONES					BASES (%)	
VALORES	Nk	N/P	Mg/k	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)	SUMATORIA
Tiene	1.55	13.20	0.16	0.55	R3	2.64

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Fuente: Laboratorios Agrolab (2023).

Fotografía 19. Análisis de tejidos en hojas (químico 75 días).

AGROLAB
LABORATORIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO AGRICOLA

RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente	Sr. JHONY PILATASIG	Numero de muestra:	6666
Propiedad:		Fecha de ingreso:	22/6/2023
Identificación:	FERTILIZACIÓN QUÍMICA	Fecha de impresión:	30/7/2023
Cultivo:	PASTO ANDROPOGON GAYANUS	Fecha de Entrega:	11/7/2023
Edad	75 DIAS	No. Laboratorio/Desde:	0.001/Hasta:

HOJAS

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	3.01	0.20	1.47	0.72	0.27	0.09

ppm				
VALORES	Cu	Fe	Zn	Mn
Tiene	14.00	106.00	18.00	70.00

RELACIONES					BASES (%)	
VALORES	Nk	N/P	Mg/k	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)	SUMATORIA
Tiene	2.05	15.05	0.18	0.67	R3	2.38

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Fuente: Laboratorios Agrolab (2023).

Fotografía 20. Análisis de tejidos en tallos (químico 75 días).

AGROLAB
LABORATORIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO AGRICOLA

RESULTADOS: ANÁLISIS FOLIAR

Datos del cliente		Referencia	
Cliente	Sr. JHONY PILATASIG	Numero de muestra:	6666
Propiedad:		Fecha de ingreso:	22/6/2023
Identificación:	FERTILIZACIÓN QUÍMICA	Fecha de impresión:	30/7/2023
Cultivo:	PASTO ANDROPOGON GAYANUS	Fecha de Entrega:	11/7/2023
Edad	75 DIAS	No. Laboratorio/Desde:	0.001/Hasta:

TALLOS

MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	1.38	0.15	2.02	0.96	0.25	0.05

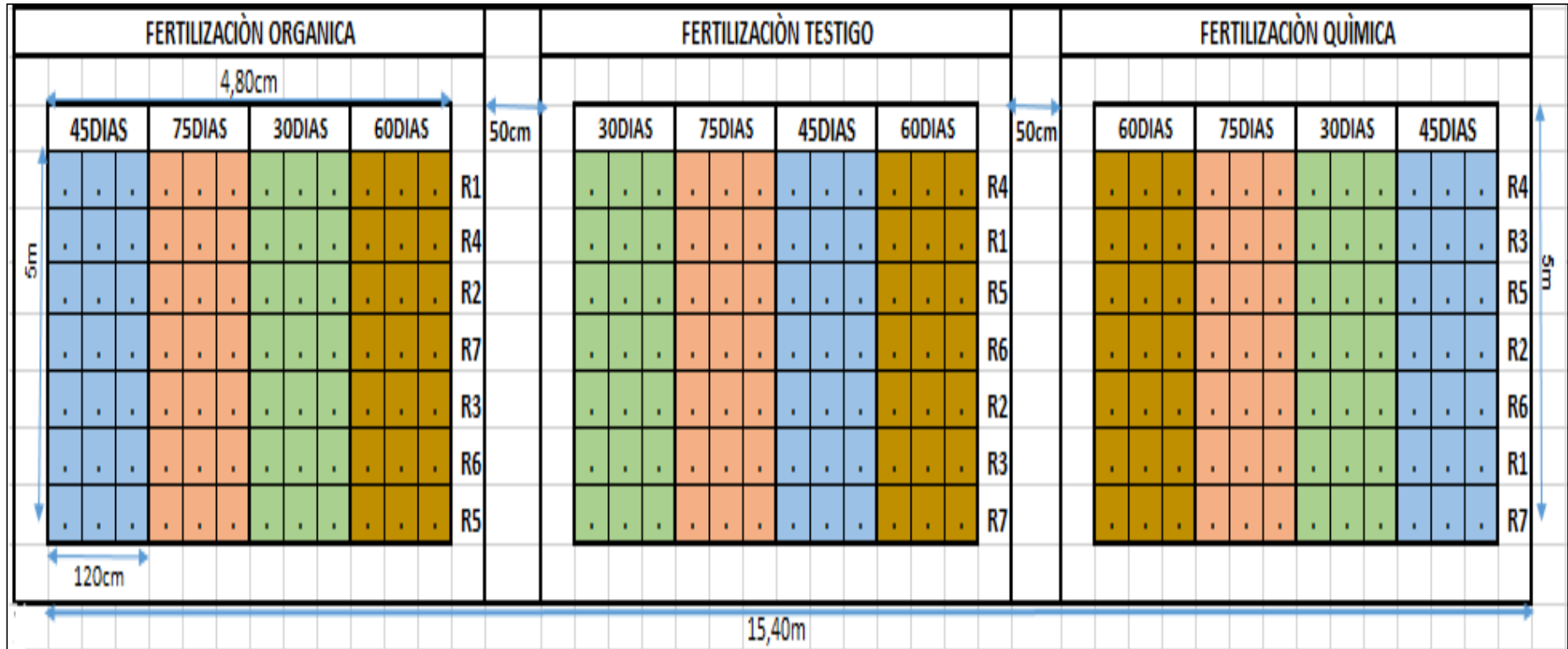
ppm				
VALORES	Cu	Fe	Zn	Mn
Tiene	9.00	70.00	26.00	52.00

RELACIONES					BASES (%)	
VALORES	Nk	N/P	Mg/k	(Ca+Mg)/k	(K+Ca+Mg)	SUMATORIA
Tiene	0.68	9.20	0.12	0.4	R3	2.73

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Fuente: Laboratorios Agrolab (2023).

Fotografía 21. Croquis del proyecto de investigación en pasto llanero *Andropogon gayanus*.



Elaborado por: Galeas & Pilatasig (2023).

