

SIEMBRA DE PASTO HIBRIDO MULATO II EN LA FINCA DEL COLEGIO KWE'SX  
PIYA YAT, MUNICIPIO DE JAMBALO.



PRESENTADO POR:

ADEYMI VELASCO LAME

NORVEY HERNÁN YULE FERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”

ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
“ECAPMA”

PROGRAMA ZOOTECNIA

CEAD POPAYÁN

2018

SIEMBRA DE PASTO HIBRIDO MULATO II EN LA FINCA DEL COLEGIO KWE'SX  
PIYA YAT, MUNICIPIO DE JAMBALO.



TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO DE ZOOTECNISTA

ADEYMI VELASCO LAME

NORVEY HERNÁN YULE FERNÁNDEZ

ASESOR: ALBERTO EFREN CERON RUIZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
“ECAPMA”

PROGRAMA ZOOTECNIA

CEAD POPAYÁN

2018

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

Mi madre María Fulvia Fernández

Y a mi padre Azael Yule;

A mi hija Alison Gabriela Yule Calambás

Y a mi hijo Jhannio Hernán Yule Calambás;

A mis hermanos, sobrinos, familiares y amigos,

Que de una u otra forma contribuyeron

Con su apoyo incondicional

Al desarrollo de este trabajo.

Hernán Yule Fernández

Dedico este trabajo a:

Mi madre Carmelina Lame,

Quien durante su vida me educó con su ejemplo

Y a mi padre Agustín Velasco;

A mi hija Helen Yuliana Flor Velasco;

A mi hermano Eyber Gómez, sobrinos,

Familiares y amigos,

Que de una u otra forma contribuyeron

Con su apoyo incondicional

Al desarrollo de este trabajo.

Adeymi Velasco Lame

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darnos la vida, sabiduría e inteligencia, los medios para culminar con éxito este proyecto de grado que cierra esta etapa de nuestras vidas y actividades académicas de pregrado.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y sus diferentes docentes, que contribuyeron de forma significativa a nuestra formación integral y profesional dentro del programa de Zootecnia en Escuela Ciencias Agrarias Pecuarias y del Medio Ambiente.

A nuestro asesor de trabajo de grado el Zootecnista Alberto Cerón, por sus valiosas indicaciones y orientaciones.

A la Comunidad del Municipio y Resguardo indígena de Jambaló, por su apoyo incondicional a la ejecución de este trabajo aplicado, así como a sus autoridades.

A la Institución Educativa Kwe Sx Piya Yat ( Nuestro sitio de Aprendizaje) en cabeza de su rector Silvio Hernando Fernández, y los demás miembros de la comunidad educativa, especialmente el presidente de la Junta de Padres de Familia, Señor Celio Pillimué, los estudiantes, los docentes y demás personas relacionadas con la institución.

ADEYMI Y HERNÁN

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.....	17
2. OBJETIVOS.....	20
2.1. Objetivo general.....	20
2.2. Objetivos especificos .....	20
3. MARCO DE REFERENCIA .....	21
3.1 Marco contextual .....	22
3.1.1 Descripción vereda de intervención.....	24
<b>3.2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>25</b>
3.2 Descripción Morfológica .....	26
3.3 Calidad forrajera.....	28
3.4 Manejo y fertilización .....	30
3.5 Plagas y enfermedades .....	30
3.6 Utilización y Manejo .....	31
3.7 Siembra .....	31
3.8 Rotación de praderas .....	31
3.8.1. Ventajas de la rotación de potreros .....	32
3.9 Capacidd de Carga .....	32
3.10 Control de Arvenses.....	32
3.11 Consecuencias de la penetración de malezas en el pasto .....	34

4. METODOLOGIA.....	37
4.1 Descripciones de actividades .....	37
4.1.1.Descripción de actividades agroecologicas desarrolladas.....	38
4.1.2..Toma de muestras Bromatologicas .....	44
4.1.3. Analisis economico Establecimiento del Cultivo.....	45
5. RESULTADOS.....	47
5.1. Aforo .....	47
5.2. Altura de Plantas en cada lote.....	48
5.3. Analisis de costos de Produccion .....	50
6. COMPARACION DE RESULTADOS BROMATOLOGICOS.....	51
7. RECOMENDACIONES.....	55
8. REFERENTES BIBLIOGRAFICOS .....	58
9. ANEXOS.....	65

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Institución Educativa Kwe´sx Piya yat .....	22
Figura 2. Mapa Municipio de Jambaló, Departamento del Cauca Vereda el Tablón .....	23
Figura 3. División Vereda del Municipio de Jambaló .....	23
Figura 4. Estructura del pasto Mulato .....	28
Figura 5. Porcentaje de proteína cruda mensual de los cultivares Mulato II, bajo pastoreo en Huimanguillo, Tabasco, México .....	29
Figura 6. Consecuencias de la penetración de malezas en el pasto. ....	33
Figura 7. Altura de las plantas en cada lote. ....	49

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Vereda el Tablón- E.I. Kwe Sx Piya Yat. (Sitio de aprendizaje).....	24
Fotografía 2. Pasto Mulato II.....	26
Fotografía 3. Socialización de la propuesta para el proyecto aplicado.....	38
Fotografía 4. Selección de terreno para siembra de pasto .....	38
Fotografía 5. Rosado de arvenses. ....	40
Fotografía 6. Recolección de material vegetativo.....	40
Fotografía 7. Picado del terreno para des-compactar el suelo. ....	41
Fotografía 8. Semillas de pasto Brachiaria mulato II .....	41
Fotografía 9. Germinación de semillas. ....	42
Fotografía 10. Control de malezas de manera manual.....	43
Fotografía 11. Tomando muestras de aforo .....	44
Fotografía 12. Toma muestra de pasto.....	44
Fotografía 13. Pesaje y empacado de muestra del pasto Brachiaria hibrido mulato II.....	45
Fotografía 14. Realización del aforo al pasto Mulato.....	47
Fotografía 15. Medición altura del pasto y aforo.....	48

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Arvenses más comunes, lugar donde se desarrolló el trabajo aplicado .....	34
Tabla 2 Insumos utilizados para implementar la Ha de pastos.....	46
Tabla 3 Aforo-peso en materia verde Kg/Ha.....	47
Tabla 4 Altura de las plantas por lote. ....	49
Tabla 5 Costos de producción. Insumos utilizados para implementar las Ha de pastos.....	50
Tabla 6 Resultado bromatológico . ....	51
Tabla 7 Composición química en base seca (%) en pasto Mulato II, de la unidad de ganado lechero en Zamorano, Honduras . ....	52
Tabla 8. Composición química del mulato II, con 30 días de rebrote en Sincelejo y Sahagun....	53
Tabla 9. Plan de fertilización.....	53

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Mapa terreno donde desarrolló el proyecto .....	65
Anexo B. Análisis de suelo, realizado a la Ha de terreno donde se cultivó el pasto Mulato II....	66
Anexo C. Resultado análisis Bromatológico Pasto Mulato II.....	69

## RESUMEN

El trabajo de campo se realizó en la sede principal de la institución educativa Kwe Sx Piya Yat, en la vereda el Tablón municipio de Jambaló, incentivando al mejoramiento de la producción tanto ganadera como de forrajes contribuyendo a generar actividades agropecuarias que aportan a la calidad de vida de los estudiantes, padres de familia y de más comunidad en general, para lo cual se capacito bajo la metodología teórico - práctica, a los estudiantes de los grados novenos, decimos y once de la especialidad agropecuaria en la siembra y producción del pasto de la variedad *Brachiaria Mulato II*.

El desarrollo del trabajo, se inició con la socialización de la propuesta a los directivos, junta de padres de familia y estudiantes de la institución Educativa; posteriormente, se trabajó en la selección del predio, limpieza, adecuación del terreno, la siembra de semillas de pasto al voleo, división de praderas, fertilización y control fitosanitario.

Una vez realizada la siembra, se observa el porcentaje de germinación de las semillas, velocidad de crecimiento de las plantas, rendimiento/m<sup>2</sup>, comportamiento del pasto frente a los diversos estados del clima presentados en la zona durante el tiempo de ejecución del proyecto.

## ABSTRACT

The field work was carried out in the main headquarters of the educational institution KWE SX PIYA YAT (Our Learning site), in the village of El Tablón municipality of Jambaló, encouraging the improvement of both livestock and fodder production contributing to generate agricultural activities that contribute to the quality of life of the students, parents and of more community in general, for which it was trained under the theoretical-practical methodology, to the students of ninth grade, we say and eleven of the agricultural specialty in the sowing and production of the grass of the *Brachiaria hybrida* cv Mulato II variety.

The development of the work was initiated by the socialization of the proposal to the directors, the parents' meeting and the students of the Educational Institution, afterwards the work was done in the selection of the land, cleaning, adaptation of the land, the sowing of grass seeds to the volley, grassland division, fertilization and phytosanitary control.

Once the sowing is done, the percentage of germination of the seeds, speed of growth of the plants, yield / m<sup>2</sup>, behavior of the grass in front of the diverse states of the climate presented in the zone during the time of execution of the project is observed.

Key Words:

## INTRODUCCIÓN

Los forrajes tropicales, son reconocidos como una fuente invaluable de valor nutritivo para el ganado bovino sea de leche, de carne o de doble propósito, siendo evaluados por sus características de adaptación al medio, resistencia a la sequía, a las plagas; es decir, por su capacidad de resiliencia, así como por su rapidez de crecimiento o sostenibilidad, en función de los factores que limitan su potencial como suplemento nutricional.

Así las cosas, en los sistemas de producción tropical donde la ganadería frecuentemente es extensiva, con grandes espacios para el pastaje del ganado, pero la producción de carne y leche es intensiva, es necesario diseñar sistemas que tengan en cuenta los requerimientos de los forrajes y de los animales para su crecimiento y reemplazo, máxime si existe integración del ganado con los sistemas agrícolas, sin olvidar las características climáticas de los sistemas tropicales, donde la sequía es uno de los factores frecuentes, de modo que se hace necesario buscar, bajo condiciones específicas qué tipo de pasto es el adecuado en una determinada condición y escenario, ya que éste proporciona una fuente alimenticia que redundará en distintos productos como leche, carne, fibra, pieles, estiércol para el suelo, entre otros (Humphreys., 1996).

Se encontró, que en las fincas de agricultores con mayores limitaciones de capital la introducción de las rotaciones de pasturas con cultivos incrementa los flujos de efectivo en la finca y posibilita un mayor uso de pasturas mejoradas, bien sea en monocultivos o como parte de las rotaciones, permitiendo incrementar de forma significativa el ingreso neto recibido por los productores, especialmente de aquellos ubicados en el estrato con menor disponibilidad de capital. (Lascano, Miles, Argel, Ramirez y Mejia, 2006).

En este orden de ideas, los ganaderos Colombianos deben aprender a diseñar estos ecosistemas biológicos sostenibles, manejarlos para dar sustento a su ganado y enfrentar las variabilidades climáticas y la estacionalidad de la producción (Argel, et al., 2005).

Por tanto, se debe tener en cuenta que la cantidad de nutrientes que un rumiante puede extraer de un alimento puede ser modificada por el tipo y cantidad de otros alimentos consumidos el mismo día, de manera que es de suma importancia tener una lista de los potenciales forrajes, sus mezclas y valor nutricional, y promover la conservación de aquellas más prometedoras, así como de la investigación de nuevas fuentes potenciales de alimento para el ganado (Méndez, 1996).

Así, la investigación de plantas que sirven como forrajes, su digestibilidad, valor nutricional, plagas potenciales, formación de bancos de germoplasma para su mejoramiento genético, son prioritarios para la producción animal en los trópicos y por tanto el Centro de Agricultura Tropical (CIAT) desarrolló el pasto híbrido Mulato II (*Brachiaria híbrido*), pasto perenne de crecimiento semierecto que puede alcanzar hasta 1 metro de altura, con un rango amplio de adaptación por lo que crece bien desde el nivel del mar hasta 1800 m.s.n.m., siendo una variedad vigorosa y de buen rebrote posterior al pastoreo o corte, además de presenta buena palatabilidad y adaptabilidad a suelos ácidos de baja fertilidad.

Además, Mulato II se recomienda para mejorar la productividad en los sistemas intensivos de producción de carne y leche, cuando la explotación tiene lugar en zonas con suelos ácidos, con una baja a media fertilidad, con períodos prolongados de sequía, altas temperaturas y humedad relativa alta, y riesgo severo de salivazo (*homópteros de la familia Cercopidae*), recomendado porque tiene una alta estabilidad genética que permite disponer de este híbrido de *Brachiaria* por

muchos años, sin alteraciones apreciables de su genoma. (Argel, Miles, Guiot, Cuadrado y Lascano, 2007)

En este documento se describe el proceso del establecimiento de una (1) Hectárea de pasto Mulato II, distribuida en cuatro lotes de distinta conformación topográfica, en la finca de la institución educativa Kwe Sx Piya Yat de la vereda el Tablón, municipio y resguardo de Jambaló, Cauca, para lo cual se contó con el apoyo de los estudiantes de los grados 9, 10, 11 y los padres de familia donde cada uno de ellos desarrolló actividades específicas que llevaron al cumplimiento del establecimiento de la hectárea Mulato II. Además del acompañamiento técnico de los ejecutores del proyecto.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El municipio y resguardo de Jambaló, es una zona dedicada a la producción agrícola y pecuaria, actividades que se desarrollan sin tener en cuenta criterios técnicos de manejo que contribuyan a la eficiencia productiva. Allí se encuentran, medianas y pequeñas fincas dedicadas a la explotación del ganado bovino, manejadas bajo sistemas extensivos y semi – intensivos, entre ellos son muy pocos los productores que han realizado siembra de pastos de corte y de pastoreo, porque desconocen las bondades nutricionales de los pastos mejorados, su implementación y manejo técnico para su mejor producción.

La finca de la institución educativa Kwe Sx Piya Yat, localizada en la vereda el Tablón, municipio de Jambaló, Departamento del Cauca, cuenta con 9 hectáreas distribuidas así: en café y plátano cuatro (4), bosque nativo una (1), ganadería tres (3) y una (1) de terreno desocupado (rastrojo), desaprovechando en su momento el uso adecuado que se le debe dar.

Se eligió desarrollar el proyecto aplicado de siembra del pasto Mulato II en la finca por que se identificó varios inconvenientes como: terrenos subutilizados, praderas con pastos nativos sin ningún manejo agronómico, falta de aplicación de manejos técnicos en praderas, lo cual ha evidenciado baja producción de forraje verde para suplir la alimentación de los bovinos, y que las épocas verano sean las más críticas para los productores de la zona.

Las personas de la zona, carecen de conocimientos en cuanto al buen manejo, implementación de praderas y terminan con producciones bajas en rendimiento, causando problemas del medio

ambiente con el sobre pastoreo y poca rentabilidad económica permitiendo así que la producción disminuya y determinen optar por otras actividades, como siembra de cultivos de uso ilícito, minería, migración....

Después de identificar el problema, se socializo el proyecto denominado siembra de pasto Mulato II con los directivos de la institución educativa, docentes, padres de familia y estudiantes.

Este proyecto en el que se sembró una hectárea de Mulato II en la finca de la Institución Educativa Kwe'sx Piya Yat, distribuida en cuatro lotes de 2500 m<sup>2</sup> cada uno, se justificó desde las necesidades de crianza y producción del ganado bovino; además, es una implementación de tecnologías apropiadas para obtener forrajes de buena calidad nutricional a menor costo y en menor tiempo para las zona de pastoreo, utilizando una variedad distinta a las existentes en la zona, sirviendo de proyecto agronómico demostrativo para comunidad educativa.

Con esta demostración, se promueven las buenas prácticas en la gestión de sistemas forrajeros que utilizan pastos mejorados para el ganado de doble propósito en la zona; además, de motivar a los ganaderos a innovar en cuanto a sus sistemas de producción, mejorar la alimentación de los bovinos, facilitar la disponibilidad de forraje verde de calidad, el manejo de rotacional y la reducción de costos de producción, para lograr estos beneficios se realizaron varios trabajos de campo, como la selección del terreno, limpieza (corte y recolección de arvenses), preparación del terreno (picado y desmoronado), siembra al voleo, mezclado a semilla con aserrín de madera, limpiezas de las arvenses presentes en el cultivo, aplicación de fertilizantes según análisis de suelo, manejo fito sanitario presentadas en el cultivo, realización de aforos en tres periodos diferentes de desarrollo del pasto, para determinar la capacidad de carga, el valor nutricional del

pasto establecido y su respectivo análisis económico de establecimiento de una hectárea de pasto cv mulato II con todos sus requerimientos técnicos.

Es importante cultivar pastos para la alimentación de los animales teniendo en cuenta la fertilización, capacidad de carga, además de la prueba bromatológica para así poder determinar los contenidos nutricionales que el animal consumirá para optimizar espacios de ocupación, mejorando así la producción de pasto en la zona de tal forma que contribuya a la disminución de los problemas que presentan las familias en las distintas fincas permitiendo así un mejorar desarrollo desde lo económico social y ambiental de nuestra comunidad.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Sembrar una hectárea de pasto brachiaria Mulato II, en la finca de la Institución Educativa Kwe'sx Piya Yat, del municipio y resguardo de Jambaló Cauca, aplicando manejos agronómicos requeridos.

### 2.2 Objetivos específicos

- Desarrollar las actividades agroecológicas para el establecimiento de una hectárea de pasto Mulato II.
- Evaluar aporte nutricional del pasto Mulato II por medio de análisis bromatológico.
- Detallar análisis económico para establecer una hectárea de pasto Mulato II de forma tecnificada en la finca Institución Educativa Kwe'sx Piya Yat del municipio de Jambaló Cauca.

### 3. MARCO DE REFERENCIA

Dado que Mulato II es un híbrido de *Brachiaria*, denominado “*Aproximis en Brachiaria Decumbens*”, es de importancia porque describe de forma detallada la manera en que se reproduce de forma asexual ésta planta, la genética implicada en este proceso, lo que permite que se reproduzca de forma vegetativa sin que exista la necesidad de una unión de tipo sexual, con la ventaja que la información que se transmite a las plantas derivadas es idéntica a la del progenitor, dando por tanto una gran estabilidad genética, razón por la cual ha sido posible desarrollar especies híbridas, en las que se puede controlar, mediante las técnicas genéticas estándar este fenómeno, con el fin de transmitir las características deseadas (Dusi, 2001).

Es de importancia citar el artículo de (Plazas y Camilo, 2009). Denominado “Experiencias en el establecimiento de *Brachiaria* híbrido cv. Mulato CIAT 36061 como alternativa para rehabilitar pasturas degradadas”, en el que se expone la problemática que se tiene en el piedemonte llanero, zona tradicionalmente a la ganadería extensiva, con referencia a la degradación a largo plazo de los pastos de *Brachiaria Decumbens* y *Humidicola*, que son los más comunes en la zona y que fueron elegidos debido a sus características de adaptación y persistencia a suelos ácidos de baja fertilidad natural, pero que han demostrado una baja persistencia y una calidad nutritiva moderada, aun cuando se hayan utilizado fertilizantes en el proceso, de manera que se necesitaba atacar el problema de su degradación y para ello se utilizó el pasto híbrido de *Brachiaria*, desarrollado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), bajo patrocinio de Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN), entre otros, y que se denomina comúnmente como Mulato, el cual ha mostrado un comportamiento sobresaliente en el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia por su alta producción de forraje, buena calidad nutritiva,

persistencia y aprovechamiento de la fertilidad residual en el suelo en sistemas cultivo-pasturas, de modo que es recomendada esta variedad de pastos para su uso en el pastoreo del ganado.

### 3.1 Marco contextual

El municipio de Jambaló, está situado en la cordillera central de los Andes Colombianos al nororiente del departamento del Cauca, limitando por el norte con los municipios de Caloto y Toribio, por el oriente con el municipio de Páez, por el sur con el municipio de Silvia y por el occidente con el municipio de Caldon. El territorio del municipio comprende alturas que oscilan entre los 1300 y los 3800 metros sobre el nivel del mar. Tiene una extensión de 25.400 hectáreas.

La cabecera municipal denominada Jambaló se localiza en el extremo sur, sobre los límites con el municipio de Silvia, y sus coordenadas son: 2° 47' 19" latitud norte y 76° 19' 43" longitud oeste.

(POT- Jámalo Cauca, 2012)

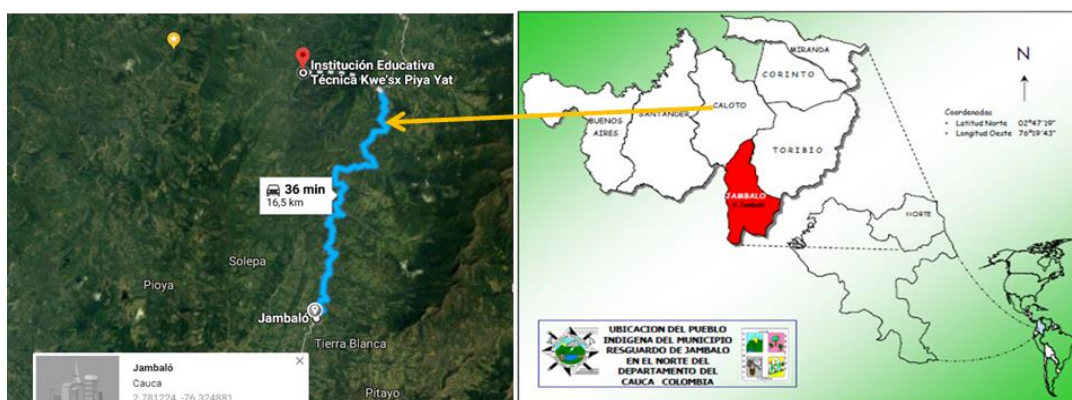
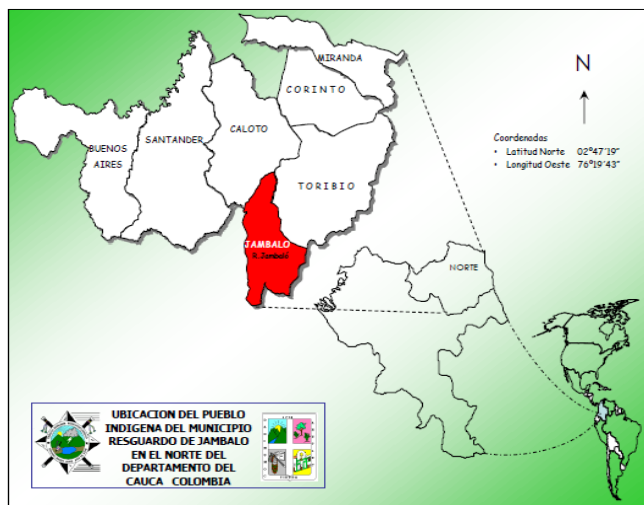
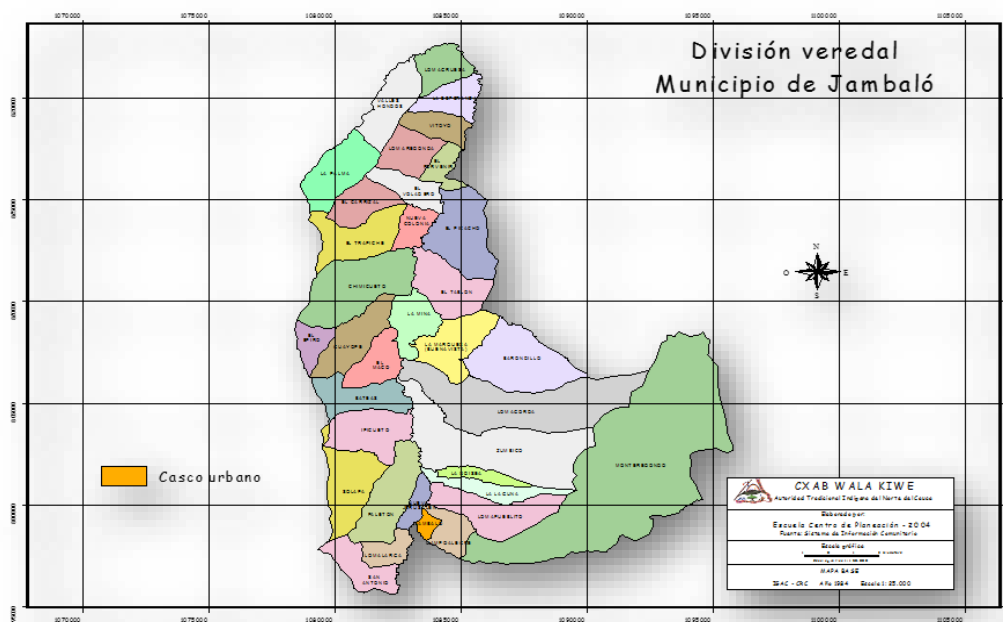


Figura 1. Ubicación Institución Educativa Kwe'sx Piya yat,

Fuente: Google maps



**Figura 2.** Mapa Municipio de Jambaló, Departamento del Cauca Vereda el Tablón  
**Fuente:** Google maps



**Figura 3.** División Vereda del Municipio de Jambaló  
**Fuente:** Plan de desarrollo 2012

### 3.1.1 Descripción vereda de intervención

#### Municipio Jambaló Cauca - Vereda el Tablón

- 1663 m.s.n.m
- Temperatura promedio: 14 – 22 °C
- Suelo Franco Arenoso
- Ubicación Geográfica W76°18'36''
- Número de participantes en el proyecto: 157



**Fotografía 1.** Vereda el Tablón-.Institución Educativa - Kwe'sx Piya Yat. (Sitio de aprendizaje)

### 3.2 Marco teórico

El pasto Mulato II se presenta como una alternativa novedosa para mejorar la productividad en sistemas semi-intensivos de carne y leche. Recomendado para regiones que poseen suelos ácidos, fertilidad media y baja, periodos de sequía prolongados, altas temperaturas y elevada humedad relativa y principalmente donde haya riesgo de ataques severos de varias especies de salivazo (Argel, et al., 2007).

De ahí, que en las instalaciones de la Institución Educativa Kwe Sx Piya Yat se promueve la siembra de un pasto adaptable a las condiciones edáficas del suelo; entonces, surge como alternativa el Mulato II, que es un híbrido apomítico, lo que significa que es genéticamente estable, no segrega de una generación a otra.

El Mulato II, el resultado de tres generaciones de cruzamiento y selección realizadas por el proyecto de forrajes tropicales del CIAT, localizado en Cali Colombia, a partir de cruces iniciados en 1989 entre *B. ruziziensis*. R Germ y Evrard clon 44-6 (tetraploide sexual) x *B. decumbens* Stapf cv. *Basilisk* (tetraploide apomítico), (Argel, et al., 2007).

Las progenies sexuales se expusieron a polinización abierta dando origen a una segunda generación de híbridos de donde se seleccionó un genotipo sexual para volver a cruzar y generar Mulato II. En ambas generaciones de cruzamiento abierto, la respectiva madre sexual fue expuesta a híbridos o accesiones de *Brachiaria brizantha*. Estudios con marcadores moleculares muestran que Mulato II tiene alelos que no están presentes en *B. ruziziensis*, ni *decumbens* pero sí en *B. Brizantha* ma-randú y otras accesiones de *Brizantha* (Palacios, 2011).



**Fotografía 2.** Pasto Mulato II

### 3.2.1 Descripción Morfológica.

El Mulato II, es una gramínea perenne, vigorosa de crecimiento semierecto, macollado, decumbente y estolonífero, lo que permite tener una alta capacidad de establecimiento, sus hojas son lanceoladas anchas y abundantes, posee raíces profundas y ramificadas que le confieren una excelente resistencia a la sequía (Palacios, 2011).

El Mulato II es un híbrido tetraploide ( $2N=4X=36$  cromosomas), según el folleto (CIAT, 2010) Mulato II es una gramínea vigorosa semirrecta de crecimiento cespitoso a la altura de la planta sin incluir inflorescencia varía de 90 a 100 centímetros, sus hojas son lineares, lanceoladas de color verde intenso y de regular pubescencia.

Este pasto, surge como alternativa para establecer este tipo de pasturas en los potreros de la Institución Educativa Kwe Sx Piya Yat, debido a que los suelos de esta región caucana se caracterizan por ser ácidos, y de baja o mediana fertilidad de acuerdo a lo expuesto por el Instituto G. Agustín Codazzi, (IGAC, 2009).

La clasificación taxonómica de los suelos del departamento del Cauca se realizó siguiendo las normas del Sistema Americano (Soil Taxonomy, 2006); de acuerdo con el sistema los suelos con mayor dominancia son los enceptisoles, seguidos por los andisoles y Molisoles y en menor proporción los entisoles, alfisoles, oxisoles, ultisoles e histosoles.

La planta que se siembra presenta las siguientes características: número de hojas que varía de 9 a 10 por tallo, las cuales se proyectan horizontalmente en direcciones de la cobertura vegetal, produciendo una estructura compuesta por una elevado volumen y densidad de hojas (CIAT, 2010),

En los seguimientos que ha realizado el CIAT de Palmira, ha comprobado que los factores antes mencionados contribuyen para un aumento en el consumo del forraje y para incrementar la eficiencia en la utilización de este pasto; los tallos de esta especie son de color verde intenso con pubescencia densa, cilíndricos, teniendo entre 55-80 centímetros de longitud (CIAT, 2010)

En la institución, se promueve el establecimiento de esta variedad de pasto debido a la facilidad de siembra de semillas y sus plántulas tienen alto vigor de crecimiento, por lo que es posible obtener una pastura establecida con una cobertura superior al 80% después de entre 60 y 90 días de haberlo sembrado (CIAT, 2010), esta entidad recomienda la densidad de siembra de 8 kilos por hectárea.

Igualmente, la Institución Educativa Kwe'sx Piya Yat se encuentra ubicada a una altura de 1.700 m.s.n.m, factor benéfico para la instalación del pasto en la zona, lo anterior debido a que el Mulato II cuenta con un rango amplio de adaptación y crece bien desde el nivel del mar hasta los 1.800 m.s.n.m.

En condiciones de trópico húmedo con altas precipitaciones, y en condiciones subhúmedas con 5 a 6 meses secos y precipitaciones anuales mayores que 700 milímetros (Argel, et al., 2007). Lo anterior aunado a la tolerancia a periodos prolongados de sequía hasta 6 meses de duración.

Así mismo, el pasto muestra tolerancia a la sombra moderada, un buen crecimiento a lo largo de las cercas vivas aunque no tolera el encharcamiento permanente del suelo, se adapta mejor que los cvs (Argel, et al., 2007).



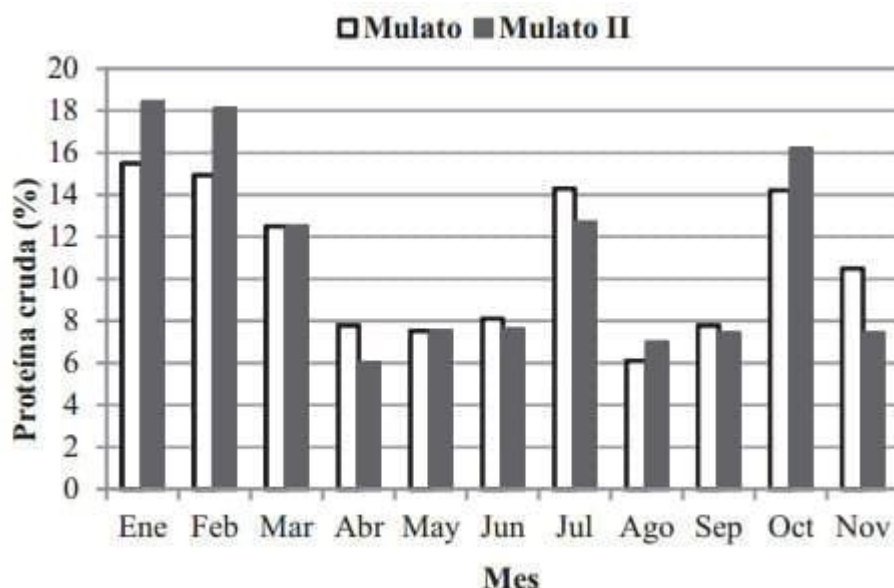
**Figura 4.** Estructura del pasto mulato

**Fuente:** CAYMAN [http://www.grupopapalotla.com/pdf/folleto\\_cayman.pdf](http://www.grupopapalotla.com/pdf/folleto_cayman.pdf)

### 3.3 Calidad forrajera.

El pasto Mulato II posee excelentes características nutricionales en lo que se refiere a contenidos de proteína bruta (PB) y digestibilidad. Ambos parámetros, varían dependiendo de la edad del pasto y de la época del año, normalmente arroja porcentajes de PB entre 12 a 16 %, además, de niveles de digestibilidad in Vitro en rebrotes de 25 a 35 días entre 55 y 66 % (Palacios, 2011).

En la determinación de la calidad se tiene en cuenta: porcentaje de Proteína Cruda y digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) (Argel, et al., 2007). Factores que dependen de la edad y la parte de la planta.



**Figura 5.** Porcentaje de proteína cruda mensual de los cultivares Mulato II, bajo pastoreo en Huimanguillo, Tabasco, México  
**Fuente:** Guiot, 2005<sup>a</sup>

A nivel de contenido nutricional, este pasto es una alternativa novedosa en el municipio de Jambaló puesto que el:

Posee excelentes características nutricionales en lo que se refiere a contenidos de proteína bruta (PB) y digestibilidad. Ambos parámetros varían dependiendo de la edad del pasto y de la época del año, normalmente posee un potencial proteico entre 14 y 22%, además de niveles de digestibilidad (in vitro) en rebrotes de 25 a 35 días entre 55% a 66% (Grupo Papalotla , 2015).

Además, esta variedad de híbridos de género *Brachiaria* constituyen una nueva elección para las personas, o como en este caso las entidades educativas que tienen ganado vacuno porque:

Los Mulatos son perennes, de hábito amacollado, decumbentes y estoloníferos. Se adaptan desde 0 a 1800 msnm, con precipitaciones  $\geq 700$  mm, tienen raíz profunda, requieren suelos de mediana fertilidad con un rango de pH amplio (4.2 - 8.0), buena tolerancia a las sequías (5 a 6 meses) y a temperaturas bajas y heladas, pero no a las inundaciones. Su producción de Materia Seca (MS) es de más de 70 kg/ha/día (Pasturas de América 2004); y los mayores rendimientos de materia seca de Mulato I se obtienen con cortes cada 28 días (Hidalgo, Velez, Rosas, e Hincapie, 2004)

Por ello, en la Institución Educativa Kwe' Sx Pita Yat se toman estos parámetros como “calidad nutricional unida a una excelente producción de materia seca y palatabilidad se reflejan en una alta producción de leche y carne en los animales” (Grupo Papalotla, 2015).

#### 3.4 Manejo y fertilización.

El pasto Mulato II, por su alta calidad forrajera y buena producción de forraje, es adecuado para un manejo rotacional intensivo. La capacidad de recuperación del pasto es alta, necesitando periodos de descanso de 21 a 28 días en época de lluvias, sin lugar a dudas, dado que esta gramínea requiere fertilidad del suelo moderada a baja, para maximizar su producción de bonaza, es recomendable efectuar fertilizaciones periódicas de manutención con nitrógeno y fósforo, una vez al año dependiendo del resultado de los análisis del suelo (Palacios, 2011).

#### 3.5 Plagas y enfermedades.

El pasto Mulato II presenta resistencia antibiótica a las especies de salivazo *Aenolamia reducta*, *Zuba carbonaria*, *Prosapia simulans* y *Mahanarva trifissa*, en pruebas realizadas en invernadero

en pruebas de campo realizadas en Caquetá, Colombia, donde los salivazos se presentan durante todo el año (Palacios, 2011).

### 3.6 Utilización y Manejo.

Para Palacios (2011), el cv Mulato II es utilizado principalmente para pastoreo con bovinos de carne o con vacas mestizas de gran producción lechera para el trópico, en sistemas doble propósito. Su alta calidad y capacidad de producción de forraje se presenta como una alternativa para la elaboración de ensilaje y henolaje.

### 3.7 Siembra.

Se recomienda hacerlo por semilla, siendo los métodos más recomendados los siguientes:

- Al voleo: la semilla se distribuye de manera uniforme manualmente o con maquina sembradora (voleadora).
- Líneas o surcos: rayar o surcar el terreno a una distancia de 60 a 80 cm entre surcos o líneas, procurando sembrar a medio lomo del surco.
- Espeque: chuzo o punta de machete. se hace un pequeño hoyo de 1 a 2 cm y se deposita ahí la semilla.
- Siembras mecanizadas: utilizando abonadoras pendulares “cola e pato” o sembradora de precisión (Argel, et al., 2007).

### 3.8 Rotación de praderas.

La rotación de potreros, es un sistema de pastoreo racional basado en alternar en forma adecuada el periodo de uso con el tiempo de descanso del potrero. Ella se caracteriza en la división de la

finca en varios lotes, que mantienen en forma correcta la capacidad de carga para cada potrero y permite el pastoreo al mismo tiempo por el lote de bovinos, previamente definido.

### 3.8.1 Ventajas de la rotación de potreros.

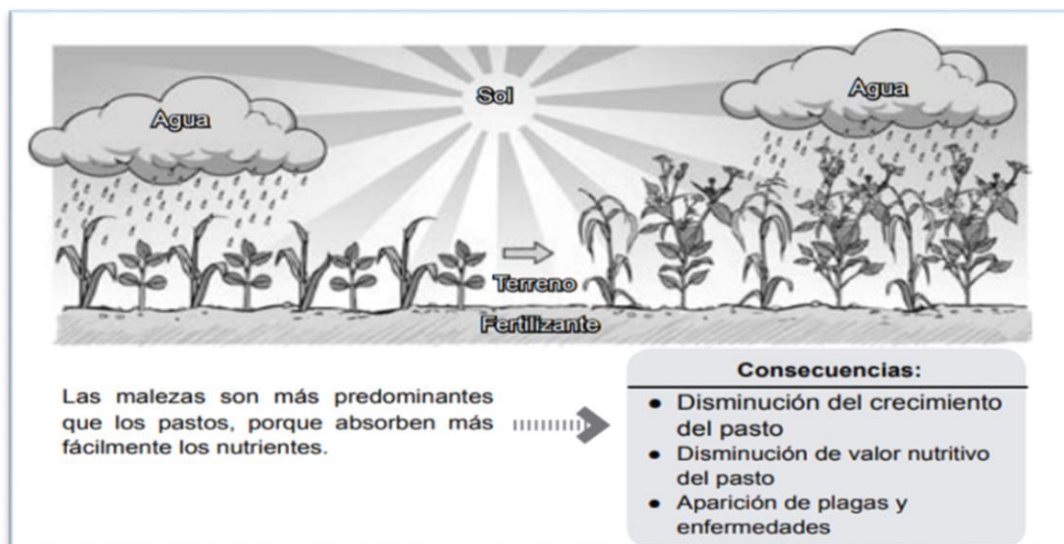
- Permite que la producción de forraje de cada potrero tenga un periodo de recuperación o de descanso entre los ciclos de pastoreo.
- Promueve la producción de semilla y la resiembra natural, la cual favorece enormemente la producción de forraje.
- Permite mantener una producción constante de forraje durante todo el año.
- Mantiene en forma constante la productividad, y de esta forma se garantiza la valorización, en términos productivos, de la misma.
- Permite en forma más efectiva el control de parásitos internos – externos
- Facilita el control de las malezas.

### 3.9 Capacidad de carga.

Según la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) la capacidad de carga es de 0,64 por hectáreas.

### 3.10 Control de Arvenses

Es necesario eliminar las arvenses, debido a que se encargan de absorber el fertilizante para los cultivos, bloquean el sol y reducen la productividad de los cultivos de interés. Es importante mantener limpios los pastos de maleza, sobre todo durante los 3 primeros meses después de la siembra. Podemos controlar las arvenses manual o químicamente (ver figura 5).



**Figura 6.** Consecuencias de la penetración de malezas en el pasto.

**Fuente:** Instituto Nacional Tecnológico. p. 50 disponible en:

[https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Pastos\\_y\\_Forrajajes.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajajes.pdf).

El método de control, está determinado por el método de siembra que se haya practicado y del tipo de malezas existentes (Instituto Nacional Tecnológico, 2016). Inicialmente las arvenses se manejaron de manera manual ya que fácilmente se pudieron extraer del sitio, posteriormente se tuvo que hacer el uso de herramientas como machetes y palas para que la limpieza fuera eficiente. La limpieza de las arvenses permitió que el cultivo de pasto brachiaria híbrido mulato II tuviera mucho más follaje y mayor crecimiento y desarrollo, encontrándose así mayor rendimiento en el momento de realizar el aforo (ver tabla 1).

Tabla 1. Arvenses más comunes del lugar donde se desarrolló el trabajo aplicado.

Nombre Científico	Nombre vulgar	Adaptación al clima
<i>Achyranthes indica</i>	Cadillo	Cálido- medio
<i>Alisma Plantago</i>	Llantén	Cálido- medio
<i>Ambrosia cumanensis</i>	Altamisa – Artemisa	Cálido
<i>Cnidosculus tubulosus</i>	Pringamosa	Cálido
<i>Fagara pterota</i>	Uña de gato	Cálido
<i>Ipomea tiliácea</i>	Batatilla	Cálido
<i>Oenothera tetráptera</i>	Platanillos	Cálido
<i>Solanum spp</i>	Lulo	Cálido
<i>Stachytarpheta-cayennensis</i>	Verbena negra	Cálido
<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho	Todo clima
<i>Andropogon bicornis</i>	Rabo de zorro	Cálido- medio
<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	Cálido
<i>Melochia Lupulina</i>	Escoba blanca	Cálido- medio
<i>Polygonun segetum</i>	Barbasco	Cálido- medio
<i>Rumex obtusifolius</i>	Lengua de vaca	Medio
<i>Senegalia ssp</i>	Zarza, panelo	Cálido

**Fuente:** El suelo y el agua en la producción de pastos – José Alirio Cobo – 2003

### 3.11 Consecuencias de la penetración de malezas en el pasto

Las arvenses son más predominantes que los pastos, porque absorben más fácilmente los nutrientes. Consecuencias:

- Disminución del crecimiento del pasto.
- Disminución de valor nutritivo del pasto.
- Aparición de plagas y enfermedades.
- Control de arvenses

Para combatir las malezas existen tres métodos: manual, mecánico y agentes químicos.

- Manual: practica cultural que realiza el hombre con la mano, retirando o extrayendo las arvenses que se encuentran entre el pasto.
- Agentes químicos: aplicación de productos químicos como herbicidas selectivos para la eliminación de arvenses.

Factores a considerar para aplicar herbicidas:

- Efecto del herbicida sobre la planta.
- Tiempo y método de pulverización, la tasa de aplicación.
- Efecto del herbicida sobre el medio ambiente.
- Los costos sociales, ecológicos y económicos comparados con otras alternativas.

Desventajas en la aplicación de herbicidas

- Malas prácticas de aplicación
- Reflexión sobre utilización de productos químicos en la zona indígena y que no es común la utilización de los mismos.

Precauciones para la aplicación de herbicidas: Leer la etiqueta del producto y seguir todas las indicaciones de seguridad y de uso para eliminar riesgos y mejorar la eficacia.

Utilizar ropa y equipo de protección necesaria, mascarilla, gafas, guantes, overol y botas. La ropa y el equipo de protección deben guardarse en lugares separados.

Labores culturales: estas consisten en el cuidado que se llevó a cabo durante todo el proceso de crecimiento y desarrollo el objetivo principal fue realizar actividades para brindarle las condiciones y los requerimientos que el forraje necesita para crecer.

Estas actividades ofrecieron mayor eficiencia en la regulación y aplicación de los nutrientes, además de hacer un correcto uso de los recursos como el agua y los fertilizantes, así como un bajo costo de mantenimiento; asimismo, fue posible obtener mayor rendimiento y producción con más calidad (Hidroponia.mx, 2015).

El establecimiento exitoso de una pradera requiere tanto o mayor cuidado que los cultivos tradicionales, en términos de preparación de suelos. Ello se debe a que las especies forrajeras presentan menor tamaño de semilla, una emergencia menos agresiva, lo que es caracterizado por menor área foliar, haciendo poco competitiva en sus inicios (Campillo, 2006).

#### 4. METODOLOGIA

El presente trabajo aplicado, se desarrolló en la finca perteneciente a la institución educativa Kwe'sx Piya Yat, vereda el Tablón, municipio y resguardo de Jámalo, departamento del Cauca, dista a una hora de la cabecera municipal, la zona es de clima templado, presenta terreno ondulado.

El cultivo de pasto seleccionado fue el *Brachiaria Mulato II*, porque como estudiantes de Zootecnia de la UNAD se ven materias electivas y obligatorias las cuales tienen prácticas que se hacen en salidas de campo donde se conocen y obtienen conocimientos significativos que se pueden llevar a cabo en el medio donde se vive.

Durante las practicas realizadas en el área, líneas de profundización de bovinos de carne, en la finca la Sultana, de propiedad de la Universidad del Cauca, se observó una pradera establecida con pasto Mulato II el cual demostraba alto rendimiento de follaje; además, el docente del área dio a conocer que este tipo de pasto era uno de los que se estaba estableciendo en diferentes fincas con rendimiento eficaz, lo cual se tomó como referencia para poder implementar el proyecto aplicado y establecer dicho pasto en la finca de la Institución Educativa Kwe`sx Piya yat, dando como resultado buen rendimiento.

##### 4.1. Descripciones de actividades

El trabajo aplicado se inició con la socialización de la propuesta ante el rector coordinador y el presidente de la junta de padres de familia de la Institución Educativa Kwe'sx Piya Yat (ver fotografía No.3).



**Fotografía 3.** Socialización de la propuesta para el proyecto aplicado

Se socializó la propuesta de proyecto con los padres de familia y los estudiantes de los grados novenos, decimos y onces de la especialidad agropecuaria, de la Institución Educativa Kwe'sx Piya Yat de la zona media del municipio y resguardo de Jambaló Cauca. Las Jornadas de trabajo con los padres de familias y estudiantes se realizaron de a partir de las 7: 00 de la mañana a 12: 00 del mediodía y de 1: 00 pm a 3: 00 pm.

#### 4.1.1. Descripción de actividades agroecológicas desarrolladas.

- Selección del terreno: se escogió inicialmente 1 hectárea del terreno de la Finca que estaba sub utilizado (ver fotografía No 4).



**Fotografía 4.** Selección de terreno para siembra de pasto

- **Medición del terreno:** se realiza esta actividad con un sistema de Posicionamiento Global (GPS), para poder determinar el área y el croquis donde se ejecutó el proyecto y posteriormente se dividió el lote en 4 partes iguales (Ver anexo 1).
- **Análisis de suelo:** la actividad que se lleva a cabo en este ítem fue tomar la muestra del suelo con estudiantes de acuerdo al protocolo que se debe de regir para que la muestra quede tomada de manera correcta antes de ser enviada al laboratorio. Se toma muestra en zigzag tomando una sub muestra de 10 puntos por hectárea y posteriormente se homogeniza y del total de las sub muestra se toma 500 gramos y se llena la hoja de información donde va registrada la caracterización de la finca.
- **Envío de muestra:** una vez ya teniendo la muestra de suelo se envió el respectivo muestreo de suelo, al laboratorio de la corporación Colombiana de investigación agropecuaria (CORPOICA) en el centro de investigación Tibaitata, kilómetro 14 vía Mosquera Cundinamarca, código de laboratorio S16-25897, se anexa el resultado del análisis.
- **Limpieza del lote:** consistió en cortar con machete el material vegetativo (rastreo) que se encontró dejando 1 hectárea de suelo libre de vegetación para seguir con la actividad de adecuación del lote; esta actividad se realizó con estudiantes y padres de familia de la institución educativa; actividad que se evidencia en la siguiente imagen (ver fotografía No. 5)



Fotografía 5. Rosado de arvenses.

- Recolección de material vegetativo: Pasados unos días se procedió a recoger todo el material vegetativo que fue cortado y dejado pequeños montones para que se descomponga.



Fotografía 6. Recolección de material vegetativo

- Picado del terreno: una vez está limpio el terreno se procedió a picar la tierra con el fin de descompactar la capa más afectada por la raíces, homogenizar la capa más superficial del suelo. Esto se puede notar en las fotografías 7 y 8 respectivamente.



Fotografía 7. Picado del terreno para des-compactar el suelo.

- Desmenuzando de terrones: desmoronamos los terrenos con el rastrillo a fin de que el suelo quede suelto y listo para la siembra; se hace esta labor para que la semilla germine de manera homogénea.
- Siembra: se utilizó material de semilla en pergamino pasto Brachiaria Mulato II, que se obtuvo a través de la compra en un almacén agropecuario en la ciudad de Popayán, capital del departamento del Cauca (ver fotografía 8).



Fotografía 8. Semillas de pasto Brachiaria Mulato II

- Método de siembra: el proceso de la siembra que se llevó a cabo fue mezclando utilizando el método al voleo. Se homogenizo la semilla con aserrín de madera para que las semillas quedaran dispersa en el suelo y así el proceso de germinación quedara en todo el terreno de manera distribuida.
- Seguimiento y evaluación en el proceso de germinación: después de la siembra se hizo un seguimiento en el terreno y se pudo ver que a los 15 días la semilla germinó no en su totalidad, pero que con el transcurrir de los días el pasto fue germinando notándose mayores coberturas de plantas en el terreno.



Fotografía 9. Germinación de semillas.

- Control de maleza: el control de malezas se realizó de manera manual eliminando las arvenses que nacieron en medio del Pasto. Los estudiantes extrajeron la maleza de manera manual para que no eliminaran el pasto sembrado permitiendo así el buen desarrollo y crecimiento del mismo.
- Fertilización: se realizó teniendo en cuenta las recomendaciones y periodicidad del análisis de suelo; se realizó de forma manual con los estudiantes mediante el sistema al voleo, con los siguientes fertilizantes: Al momento de la siembra fosfato diamónico

(DAP) 150 kg/ hectárea, bórax 6 kg/hectárea y sulfato de zinc 12kg/hectárea.

Aplicación en época de lluvia.

A los tres meses: urea 56 kg/hectárea, Nitrato de Calcio 19kg/ hectárea y sulfato de magnesio 22 kg /hectárea.

- Segundo control de arvenses: posterior a la fertilización de la pradera se hizo nuevamente al control de arvenses, actividad que se llevó a cabo de manera manual, además, de la utilización de herramientas como machetes lo cual permitió que el pasto sembrado quedara libre de arvenses y mayo crecimiento y desarrollo del pasto Mulato II.



Fotografía 10. Control de malezas de manera manual

- Aforos: Se realizaron 3 aforos en distintas edades en donde se pudo observar el aumento de forraje ya que su crecimiento fue continuo durante su etapa de desarrollo, esto sirvió para hacer cálculos en la capacidad de carga en las distintas edades de pasto; actividad que se realizó con estudiantes. Se realizaron tres aforos así: a los 45, 90 y 150 días de edad del cultivo (ver fotografía No. 11).



Fotografía 11. Tomando muestras de aforo

**4.1.2.** Toma de muestras bromatológica: para realizar el análisis bromatológico se cortó el pasto a una altura de 20 cm de la planta en época de invierno así se obtuvo la muestra.



Fotografía 12. Toma muestra de pasto

- **Peso y empaqueo de la muestra:** en este paso se procedió a tomar el peso de la muestra de un total de 800 g, luego se hizo el empaque en una bolsa hermética acomodado en una nevera de icopor con hielo para que la muestra llegara fresca y se envió al laboratorio de Bromatología- abonos orgánicos de la Universidad de Nariño Toro Bajo.



Fotografía 13. Pesaje y empackado de muestra del pasto Brachiaria hibrido mulato II

- Entrega de Muestra: la muestra es llevada al laboratorio de la Universidad de Nariño Toro Bajo el día 09 de Mayo del 2018, en donde los resultados los entregan en 14 de Junio del 2018.
  - Resultado del análisis Bromatológico: consistió en identificar los nutrientes que contiene al pasto Mulato II sembrado a una altura de 1660 msnm (ver anexo C)
  - Análisis de la muestra: analizando los resultados se pudo conocer que el % de proteína fue de 9,08 % teniendo en cuenta que el pasto de la muestra estaba en etapa de sobre maduración.
- 4.1.3. Análisis económico establecimiento cultivo: se hace un detalle de cada uno de los costos que se tuvieron para establecer 1 hectárea de pasto Mulato II con las técnicas agronómicas en la finca de la Institución educativa Kwe`sx Piya Yat (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Insumos utilizados para implementar la hectárea de pasto.

<b>Artículo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Tierra	Hectárea	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Semilla de pasto Mulato II	Kilo	8	\$ 466.500	\$ 532.000
Fosfato diamónico	Bulto	3	\$ 76.500	\$ 229.500
Bórax	Kg	6	\$ 4.500	\$ 27.000
Sulfato de Zinc	Kg	12	\$ 5.500	\$ 66.000
Urea	Kg	56	\$ 1.200	\$ 67.200
Kcl	Kg	30	\$ 1.200	\$ 36.000
Nitrato de calcio	Kg	19	\$ 4.500	\$ 85.500
Sulfato de magnesio	Kg	22	\$ 2.500	\$ 55.000
Análisis de suelo	Unidad	1	\$ 115.000	\$ 115.000
Jornales	Unidad	166	\$ 23.000	\$3.818.000
Asesores	Unidad	2	\$ 500.000	\$1.000.000
<b>Total</b>				<b>\$ 7.531.200</b>

En la tabla se relaciona cada uno de los insumos así como sus cantidades que se utilizaron en el establecimiento de la hectárea de pasto Mulato II, de acuerdo a recomendaciones realizadas en el análisis de suelo.

## 5. RESULTADOS

Para valorar los alcances de los procesos, se evaluó los siguientes parámetros dentro de cada lote.

**5.1. Aforos:** se realizaron tres (3) aforos a los 45, 90 y 150 días de edad del cultivo teniendo como medida un área de un metro cuadrado (m<sup>2</sup>) al momento de la cosecha de las plantas se pesó y se determinó el peso del forraje verde (ver fotografía No.14 ), su resultado se presentó en kg/ha (ver tabla No. 3).



Fotografía 14. Realización del aforo al pasto Mulato II.

**Tabla 3.** Aforo - peso en materia verde Kg/Ha en 45, 90 y 150 días.

Lotes	Peso de forraje Verde (f.v) kg/h		
	45 días	90 días	150 días
Lote 1: terreno pendiente sin sombra	1360	6060	2000
Lote 2: terreno pendiente	1560	5869	19250

con sombra

Lote 3: terreno plano	2020	6780	14500
-----------------------	------	------	-------

sin sombra

Lote 4: terreno plano	1230	6520	24500
-----------------------	------	------	-------

con sombra

---

De acuerdo a los datos obtenidos después de cada aforo, podemos afirmar que el lote con mejor rendimiento a los 45 días es el lote 3, con un aforo de 2020 kg/hectárea se evidencio un terreno más seco y el pasto presenta una coloración verde amarillosa. En el lote 4 se observó mayor humedad en el suelo.

**5.2.** Altura de las Plantas en cada lote: se tomó la medida desde el meristema basal (yemas basales) a la yema terminal a 5 plantas al azar de cada lote, para un total de 20 plantas medidas donde se obtuvo el promedio por cada lote del proyecto, al momento de la cosecha.



Fotografía 15. Medición altura del pasto y aforo

**Tabla 4.** Altura de las plantas por lote – centímetros (cm)

Lotes	Altura de las plantas			Tipo de siembra
	45 días	90 días	150 días	
Número de días				
Lote 1: terreno pendiente sin sombra	23	52	81	Al voleo
Lote 2: terreno pendiente con sombra	19	48	89	Al voleo
Lote 3: terreno plano sin sombra	16	52	98	Al voleo
Lote 4: terreno plano con sombra	22	51	103	Al voleo

En la tabla se consigna los datos de la altura de las plantas a diferentes edades de establecido el Pasto Mulato II, donde se puede evidenciar que a los 45 días las plantas con mejor altura son las del lote 1 terreno pendiente sin sombra con 23 centímetros (cm) y a los 150 días las plantas con mayor altura son las del lote 4 correspondiente al terreno plano con sombra con una altura de 103 centímetros (ver figura7).

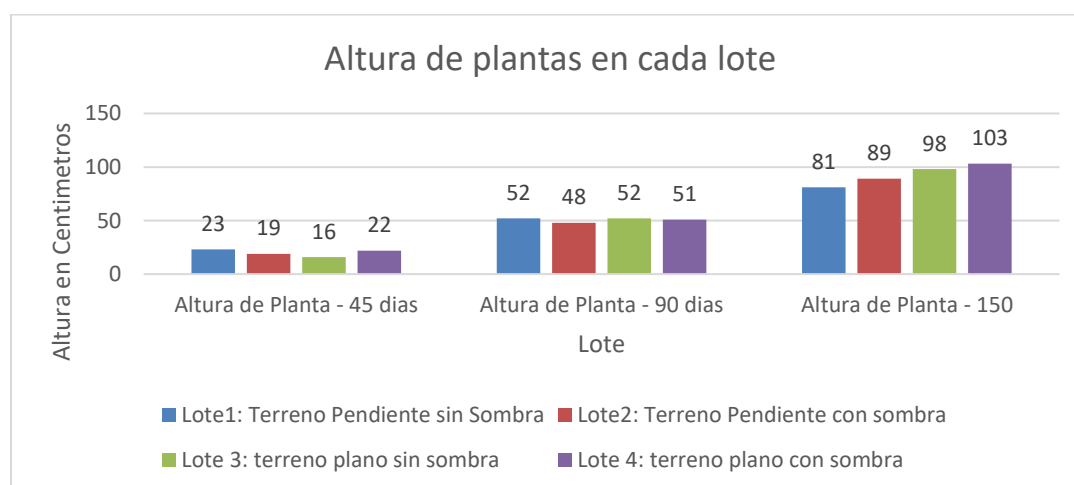


Gráfico 1. Comparativo altura de las plantas en diferentes edades y diferentes lotes.

El gráfico nos representa como es la altura de las plantas en cada uno de los lotes a diferentes edades, destacándose a los 45 días de estableció el pasto del lote 1, pues es el de mayor altura, a los 90 días los lotes 1 y 3 y a los 150 días el lote 4 el cual es el terreno plano con sombra.

5.3. Análisis de los costos de producción: teniendo en cuenta los tratamientos aplicados antes y durante el establecimiento del proyecto se realizó el análisis de los costos (ver tabla 5).

**Tabla 5.** Costos de producción. Insumos utilizados para implementar las Ha de pastos

<b>Artículo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Tierra	Hectárea	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Semilla de pasto mulato II	Kilo	8	\$ 466.500	\$ 532.000
DAP	Bulto	3	\$ 76.500	\$ 229.500
Bórax	Kg	6	\$ 4.500	\$ 27.000
Sulfato de Zinc	Kg	12	\$ 5.500	\$ 66.000
Urea	Kg	56	\$ 1.200	\$ 67.200
Kcl	Kg	30	\$ 1.200	\$ 36.000
Nitrato de calcio	Kg	19	\$ 4.500	\$ 85.500
Sulfato de magnesio	Kg	22	\$ 2.500	\$ 55.000
Análisis de suelo	Unidad	1	\$ 115.000	\$ 115.000
Jornales	Unidad	166	\$ 23.000	\$3.818.000
Asesores	Unidad	2	\$ 500.000	\$1.000.000
<b>Total</b>				<b>\$ 7.531.200</b>

Después de realizar el establecimiento de la hectárea de pasto Mulato II, aplicando los criterios técnicos, podemos decir que el costo es de \$ 7.531.200, en la Institución Educativa Kwe Sx Piya Yat.

## 6. COMPARACION DE LOS RESULTADO BROMATOLOGICOS

Se realiza una comparación entre el análisis bromatológico del pasto Mulato II, muestra tomada en la institución educativa Kwe Sx Piya yat, vereda el Tablón, municipio de Jámbalo con una Altitud 1663 m.s.n.m, temperatura promedio 14 - 22 grados centígrados (°C), que dio como resultado de acuerdo a los parámetros de humedad, materia seca, ceniza, proteína, extracto etéreo, fibra cruda, extracto no nitrogenado, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido y hemicelulosa los siguientes datos (ver tabla 6).

Tabla 6. Resultado bromatológico

Parámetro	Unidad de medida	Base húmeda	Base seca
Humedad	g/100g	76,28	
Materia Seca	g/100g	23,72	
Ceniza	g/100g	2,62	11,03
Extracto Etéreo	g/100g	0,45	1,92
Fibra Cruda	g/100g	7,06	29,77
Proteína	g/100g	2,15	9,08
Extracto No Nitrogenado	g/100g	11,43	48,20
Fibra Detergente Neutro	g/100g	16,70	70,42
Fibra Detergente Acido	g/100g	8,27	34,88
Hemicelulosa	g/100g	8,43	35,54

**Fuente:** Laboratorio de Abonos Orgánicos Universidad de Nariño.

Se relata que la proteína arrojó un valor de 9.08% en base de materia seca, identificando un valor bajo, puesto que para una producción en lechería el promedio es del 14%, se debe tener en cuenta que las proteínas ayudan a mejorar la eficiencia en la ración, a proveer los aminoácidos esenciales

para la formación de los tejidos animales, así como para formar productos que contienen proteína en el caso de los bovinos la leche, el pelo....

Debido a todas las funciones que cumple la proteína se considera importante suministrar un buen porcentaje de esta en la alimentación bovina, para suplir todos los requerimientos.

Se deduce que al suministrar forrajes con bajo contenido de proteína, es la causa más frecuente de los malos resultados obtenidos en la alimentación del ganado.

- Estudio realizado por (Guerra Narváez, 2016) sobre Efecto de la edad de corte en la productividad de los pastos Mulato II (*Brachiaria* híbrido cv. CIAT 360S7), en Zamorano, Honduras, donde el objetivo de evaluar el efecto de corte a 18, 21, 24, 27 días edad en producción de biomasa, materia seca e impacto en composición del pasto: *Brachiaria* híbrido Mulato II, El experimento se llevó a cabo en Tegucigalpa a una altura de 800 msnm con una temperatura promedio de 24°C y una precipitación anual de 1100mm, durante los meses de junio a agosto de 2016 (ver tabla 7).

Tabla 7. Composición química en base seca (%) en pasto Mulato II, de la unidad de ganado lechero en Zamorano, Honduras

PASTOS	D. Corte	FDN	FAD	MSD	CMS	VRF	Proteína
					(PV)		
Mulato II	18	59.8	37.5	59.7	2.01	93	17.5
	21	62.0	39.7	58.0	1.94	87	16.9
	24	62.5	40.2	57.6	1.92	86	16.7

---

27            65.2    42.9    55.4    1.84    79    16.2

---

FDN= fibra neutro detergente; FAD= fibra ácido detergente; MSD= materia seca digerible; CMS= consumo de materia seca en peso vivo; VRF= valor real del forraje; ENL= energía neta de lactancia.

**Fuente** (Guerra Narváez, 2016).

Teniendo en cuenta las tablas No. 6 y 7 podemos deducir que el dato reportado por el análisis bromatológico (tabla No. 6) pasto Mulato II de 9,08% considerado bajo. Es importante tener en cuenta que el estudio realizado en Zamorano se hizo en un clima con una temperatura promedio de 24°C, superior a la de la institución Kwe Sx Piya yat, que tienen una temperatura máxima de 22°C., lo que se muestra en los resultados al tener mayor porcentaje el de Zamorano.

- Estudio realizado en Sincelejo y Sahagun, se toman los datos de la calidad nutritiva, la composición química del mulato II, con 30 días de rebrote.

En el siguiente cuadro se puede apreciar que la base forrajera para proteína y energía del cultivar Mulato II en Sahgun, es ligeramente superior a la de Sincelejo; debido a que el crecimiento en esa localidad es menor, no alcanza un mayor estado de madurez, como se evidencia en los contenidos de FDN y FDA (Cuadrado, Torregloza, Argel, y Santana, 2004), (ver tabla 8).

Tabla 8. Composición química del mulato II, con 30 días de rebrote en Sincelejo y Sahagun.

Localidad	Ms %	PC %	FDN %	FDA %	Dig %	IMS %	PC g/Kg
Sincelejo	25,3	8,7	51,4	44,9	54	2,33	87
Sahagun	29,2	8,6	49,4	39,1	58	2,43	86

**FUENTE:** (Cuadrado, Torregloza, Argel, & Santana, 2004)

Al establecer una comparación entre los análisis se evidencia que a nivel de Materia Seca en la institución educativa en unidad de medida g/100 g sobre base Húmeda es de 23,72 g y en Zamorano el resultado en % en base secas es de 55,4 a los 27 días de corte, en Sincelejo el valor obtenido en % en base Seca es de 25,3 y en Sahagun de 29,2 a los 30 días de rebrote.

## 7. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta el análisis Bromatológico se plantea un plan de fertilización para mejorar la calidad del suelo, del pasto y así contribuir a aumentar el porcentaje de proteína, necesario para la mejorar producción y la conversión alimenticia en los bovinos.

Es importante tener en cuenta la profundidad del suelo es clave para el enraizamiento y asimilación de nutrientes y agua. Además, la compactación del suelo podría limitar la absorción que es lo más importante, específicamente del nitrógeno que es el elemento que hace que se sintetizen las proteínas en las hojas.

Después de adicionar lo que dice el análisis de suelos, se puede continuar con aplicaciones de productos orgánicos, pero se debe hacer énfasis en que las fertilizaciones con orgánicos se les deben dedicar más mano de obra y el periodo de recuperación puede ser más lento (ver tabla 9).

Tabla 9. Plan de Fertilización

Semana desde que se retira el ganado, o se corta.		Abono	Dosis	Forma de aplicación	Cantidad de producto/ha	Valor	Observaciones
1		Micorrizas	20 gr/m <sup>2</sup>	Al voleo	4 bultos	100.000	Época lluviosa

1		Humita/Humus san Rafael o humus casero	200 cc/bomba de 20 Lt	Infiltrarlo al suelo, 200 cc/m <sup>2</sup>	20 Lt	360.000	El suelo debe estar húmedo
1		Estiércol fresco	5kg/litros de agua	Con fumigadora o moto bomba. 200cc/m <sup>2</sup> . Aplicar por aspersión	50 bomba/hora	10.000	El suelo debe estar húmedo
2		ALOFA (adaptado)	400 cc/bomba de 20 Lt	Infiltrarlo al suelo, 200 cc/m <sup>2</sup>	40 Lt	120.000	El suelo debe estar húmedo
2		Estiércol fresco	5kg/litros de agua	Con fumigadora o moto bomba. 200cc/m <sup>2</sup> . Aplicar por aspersión	50 bomba/hora	10.000	El suelo debe estar húmedo
3		ALOFA (adaptado)	400 cc/bomba de 20 Lt	Infiltrarlo al suelo, 200 cc/m <sup>2</sup>	40 Lt	120.000	El suelo debe estar húmedo
3		ALOFA (adaptado)	200 cc/bomba de 20 Lt	<u>Foliar</u> , 100 cc/m <sup>2</sup>	10 Lt	30.000	
4		ALOFA (adaptado)	200 cc/bomba de 20 Lt	<u>Foliar</u> , 100 cc/m <sup>2</sup>	10 Lt	30.000	
5		Humita/Humus san Rafael o humus casero	200 cc/bomba de 20 Lt	<u>Foliar</u> , 100 cc/m <sup>2</sup>	10 Lt	180.000	
6		Humita/Humus san Rafael o humus casero	200 cc/bomba de 20 Lt	<u>Foliar</u> , 100 cc/m <sup>2</sup>	10 Lt	180.000	

7 y 8							Se deja descansar, y que la lluvia lo lave para que no tenga aromas y el ganado lo consuma.
	Total					\$ 1. 140.000	

Teniendo como base el análisis de suelos, se puede tener el siguiente plan de abonamiento:

ALOFA se refiere a que adicional a todos los nutrientes de la preparación, se adiciona 2 kilos de nitrato de potasio. La preparación debe ser netamente con botón de oro u ortiga en forma de harina.

Con la preparación del ALOFA, y la forma de uso debe ser totalmente controlada la dosis, ya que es un abono concentrado y de pueden presentar daños al follaje si se excede la dosis por bomba de 20 litros.

Las micorrizas arbusculares (*Glomus* ó *Acaulospora*) se fijaran a las raíces del pasto y ayudaran al intercambio de nutrientes especialmente el N y el P.

Se recomienda para futuras siembras Adicionar materia orgánica al preparar el suelo, en diferentes formas, humita, o gallinaza fermentada, para subir los contenidos de nitrógeno. Así como preparar el terreno a profundidad de 30 cm.

Los pastoreos deben ser moderados, para evitar el sobre-pisoteo, de esa manera la movilidad de los nutrientes es eficiente con la humedad del suelo, se recomienda aplicar el plan d fertilización una vez inicia el periodo de recuperación del pasto.

Es lo que se puede hacer ahora con orgánicos. De todas maneras, es bueno que hagan la práctica y monitorear en unos 6 meses. La preparación de abono tiene un costo de \$ 1.140.000/ hectárea.

## 8. REFERENTE BIBLIOGRÁFICOS

Alcaldía Municipal de Jambalo Cauca . (2012). *Plan de desarrollo Jambalo Cauca 2012*.

Obtenido de sistema de documentacion e Informacion Municipal:

[http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/J/jambalo\\_-\\_cauca\\_-\\_pd\\_-\\_2012-2015/jambalo\\_-\\_cauca\\_-\\_pd\\_-\\_2012-2015.asp](http://cdim.esap.edu.co/BancoConocimiento/J/jambalo_-_cauca_-_pd_-_2012-2015/jambalo_-_cauca_-_pd_-_2012-2015.asp)

Argel , P. j., Miles , J. W., Guiot, J. D., Cuadrado , H., & Lascano , C. E. (2007). *Cultivar Mulato II (Brachiaria Híbrido CIAT 36087): Gramínea de alta calidad y producción forrajera, resistente a salivazo y adaptada a suelos tropicales ácidos bien drenados* . Cali : CO : Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Argel, P. j., Miles, J. W., Guiot, J. D., Cuadrado, H., & E, L. y. (2007). *Cultivar Mulato II (Brachiaria Híbrido CIAT 36087): Gramínea de alta calidad y producción forrajera, resistente a salivazo y adaptada a suelos tropicales ácidos bien drenados*. Cali: CO : Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Argel, P., Miles , J. W., Guiot, J. D., Cuadrado, H., & Lascano , C. E. (2007). *Cultivar Mulata II (Brachiaria Híbrido CIAT 36087) Gramínea de alta calidad y producción forrajera, resistente a salivazos y adaptada a suelos tropicales ácidos bien drenados* . Cali: Centro Internacional De Agricultura Tropical .

Blair , R. (2011). *Nutrición y Alimentación de ganado Orgánico* . Italia: CABI ISBN: 9781845937584.

Campillo, R. R. (2006). Manejo de los recursos Naturales en el sistema de Incentivos para la recuperación de Suelos degradados de la Araucanía . *SERIE ACTAS - INSTITUTO DE*

*INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS*, ISSN0717-4810.

- CIAT. (2006). Avances recientes de la investigación con nuevas alternativas forrajeras para los Llanos Orientales de Colombia y otras áreas tropicales. *Revista Pasturas Tropicales, Proyecto Gramíneas y Leguminosas Tropicales, CIAT, 2*.
- CIAT. (2010). *folleto Mulato II para web Mexico 2010.FH10*. Obtenido de folleto Mulato II para web Mexico 2010.FH10- Mulato II Brachiaria Híbrido (CIAT 36087):  
<http://www.grupopapalotla.com/downloads/es-folleto-mulato-ii.pdf>
- CIAT, P. d. (2006). Avances recientes de la investigación con nuevas alternativas forrajeras para los Llanos Orientales de Colombia y otras áreas tropicales. *Pasturas Tropicales, 2*.
- Cuadrado, H., Torregloza, L., Argel, P., & Santana, M. (2004). Desempeño agronomico del nuevo Híbrido de Brachiaria (Cultivar Mulato II) en las sabanas de Córdoba, Sucre y Bajo Cauca . *CORPOICA* , 1,4.
- Cultura Agraria. (s.f.). *FUNDESYRAM*. Obtenido de Cultivo de grama común o bermuda ( *Cynodon dactylon*): <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2463>
- DANE . (2009). Ganadería bovina para la producción de carne en Colombia,. *Boletín Mensual Insumos y factores asociados ala produccion Agropecuaria*, p.2 Numero 44 disponible en [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol\\_Insumos\\_feb\\_2016.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_feb_2016.pdf). Obtenido de Ganaderia:  
[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201207/Lecturas/Lecturas\\_Reconocimiento%20](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201207/Lecturas/Lecturas_Reconocimiento%20)  
recuperado 17 marzo 2018

Dusi, D. M. (2001). *Apomixis in brachiaria decumbens Stapf*. Brasilia : ISBN 90-5808-357-8 .

Finkeros . (17 de 09 de 2012). *abc del Finkero*. Obtenido de Cuál es la importancia de la Capacidad de Carga Animal en una finca?: <http://abc.finkeros.com/cual-es-la-importancia-de-la-capacidad-de-carga-animal-en-una-finca/>

Garcia Hernandez , J. H. (09 de 02 de 2015). *Ganaderi produccion mas limpia y productiva* . Obtenido de Produccion- productividad 2: <http://www.ganaderiaproductivaymaslimpia.com/produccion-productividad-2/>

Giraldo, L. A., Zapata, M., & Montoya, E. (2006, Vol.29 No. 4). Estimacion de la captura y flujo de carbono en Silvopastoreo de Acacia mangium asociada con Brachiaria Dictioneura en Colombia . *Pastos y Forrajes UNAM, Medellin,*.

Grupo Papalotla . (2015). *Grupo Papalotla Sembramos para el Mundo* . Obtenido de Folleto, Características Mulato II: <http://grupopapalotla.com/producto-mulato-2.html>

Guerra Narváez, C. A. (2016). *Efecto de la edad de corte en la productividad ,de los pastos Mulato II (Brachiaria híbrido cv. CIAT 360S7), Cayman (Brachiaria híbrido cv.CIAT BR 02/1752) y Tobiata (Panicum maximum) en Zamorano, Honduras*. Honduras : Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura.

Hidalgo, N., Velez , J. G., Rosas, M., & Hincapie , J. C. (2004). *Producción de materia seca y contenido de proteína cruda y fibra neutro detergente del pasto Brachiaria híbrido Mulato.(Tesis de grado)*. Honduras: Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana,.

Hidroponia.mx. (03 de 09 de 2015). *Importancia de las labores culturales en el cultivo*.

Obtenido de <http://hidroponia.mx/importancia-de-las-labores-culturales-en-el-cultivo/>

Humphreys., L. R. (1996). *THE EVOLVING SCIENCE OF*. Cambridge,: © Cambridge

University Press 1997.ISBN 978-0-521-49567-7 hardback.

IGAC. (2009). *Departamento del Cauca ESTUDIO GENERAL DE SUELOS Y ZONIFICACION*

*DE TIERRAS. Escala 1:100.000*. Bogota: El Instituto.Bogota:Imprenta Nacional de Colombia ISBN: 978-958-8323-31-2.

Instituto Nacional Tecnológico. (2016). Pastos y forrajes . *Manual del Protagonista*, p.44

[https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual\\_de\\_Pastos\\_y\\_Forrajes.pdf](https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Pastos_y_Forrajes.pdf).

Lascano, M. A. (2006). Avances recientes de la investigación con nuevas alternativas forrajeras para los Llanos Orientales de Colombia y otras áreas tropicales. *Revista Pasturas Tropicales, Proyecto Gramíneas y Leguminosas Tropicales, CIAT*, 3.

Lascano, M. A. (2006). Avances recientes de la investigación con nuevas alternativas forrajeras para los Llanos Orientales de Colombia y otras áreas tropicales. *Pasturas Tropicales Volumen 28, No. 1*, 3.

Lascano, Miles, Argel, Ramirez y Mejia. (2006). Avances recientes de la investigación con nuevas alternativas forrajeras para los Llanos Orientales de Colombia y otras áreas tropicales. *Pasturas Tropicales Vol 28, No. 1*, 3.

Palacios, E. (12 de 08 de 2011). Introducción del Pasto Mulato II (Brachiaria Híbrido Ciat

36087) a la Región San Martín. *Perulactea*, págs.

<http://www.perulactea.com/2011/08/12/introduccion-del-pasto-mulato-ii-brachiaria-hibrido-ciat-36087-a-la-region-san-martin/>.

Plazas , B., & Camilo, H. (2009). Experiencias en el establecimiento de *Brachiaria* híbrido cv. mulato CIAT 36061 como alternativa para rehabilitar pasturas degradadas. *AGRIS*, págs.  
[http://agris.fao.org/agris-search/search.do;jsessionid=BB256C772891F24BA9F1EABE88F1E508?request\\_locale=es&recordID=QT2008000012&sourceQuery=&query=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=&centerString=&enableField=](http://agris.fao.org/agris-search/search.do;jsessionid=BB256C772891F24BA9F1EABE88F1E508?request_locale=es&recordID=QT2008000012&sourceQuery=&query=&sortField=&sortOrder=&agrovocString=&advQuery=&centerString=&enableField=).

Rao, I. M., Miles , j. w., Plazas, C., Ricaurte, j., & Garcia, R. (2003). *Identificacion of plant atribuites in Brachiaria assciated with persistence under low nutrient supply*. En: *Tropical grasses and legumes: optimizing genetic diversity for multipurpose use (Project IPS). Annual Report* . Cali, Colombia: centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Redaccion el Tiempo. (05 de 06 de 1999). El pasto Estrella. *El Tiempo*, págs.  
<http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-943275>.

Rosale Méndez, M. (1996). Agroforesteria para la prouccion animal en latinoamerica. *Mezclas de forrajes: Uso de la diversidad forrajera tropical en sistemas agroforestales* . Cali, Colombia: fundacion Cipav segunda edicion, pp. 127-144.

Suarez, J. C., Ramirez , B. L., & Velásqiez R., J. E. (2006). Produccion de Biomasa y valor nutritivo de bancos mixtos de proteina establecidos con cinco especies forrjaeras para

corte y acarreo en suelos de terraza y meson en el Piedemonte Amazonico Colombiano.  
*Pasturas Tropicales* , 28,57,62.

Tropical Forrajes . (s.f.). *Especies Forrajera Multiproposito*. Obtenido de Ischaemun indicum:  
<http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Ischaemun%20indicum.htm>



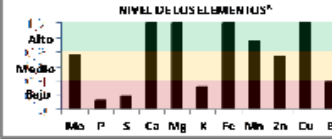
Velasquez, J. E., & Muñoz Ramos , J. (2006). Produccion de Forraje de Brachiaria Hibrido cv. Mulato II solo y asociado con Arachis pintoi en suelos de terraza y meson en el piedemonte amazonico colombiano. *Pasturas Tropicales. Volumen 28 No. 2*, 25,29.



Anexo B.

Análisis de suelo, realizado a la Ha de terreno donde se cultivó el pasto Mulato II

INFORME N° 2928-S16 (25897) Adeymi Velasco L 2016-10-24

	<b>VINCULACIÓN DE CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA</b>		Código: VC_F_227	
	Reporte de Resultados Laboratorios de Servicios una Muestra. ONAC		Versión: 0	
<b>LABORATORIO DE QUÍMICA DE SUELOS, AGUAS Y PLANTAS</b>			Fecha de vigencia: (01-02-2016)	
<b>1. Información del cliente</b>		# DE SOLICITUD <b>2928</b>	CODIGO DE LABORATORIO <b>S16-25897</b>	
Nombre y Apellido: ADEYMI VELASCO L. Cédula de Identificación: 34326594 Dirección: CALLE 87 # 112-173 Dpto: CAUCA Municipio: JAMBALÓ Tel. fijo/Celular: 3107108168 Tipo de análisis: COMPLETO				
<b>2. Información de la muestra</b>		*El laboratorio tiene acreditación ONAC bajo la norma NTC 180:IEC 17025 en los ensayos de: pH (VC_R_064 versión 2 de 18-09-2015); fósforo disponible Bray II (NTC 5520:2005); conductividad eléctrica en suelos (NTC 5595:2008); cationes intercambiables en suelo: calcio, magnesio, potasio y sodio disponibles (NTC 5349:2008); micronutrientes en suelo por úrea modificada (NTC 5526:2007)*		
Fecha de recepción: 2016-10-06 Fecha de análisis: 2016-10-21 Fecha de reporte: 2016-10-24		Jaime Ricardo Jiménez (7892) Líder Unidad de Laboratorio de Suelos		
DETERMINACIÓN ANALÍTICA	UNIDAD	MÉTODO	VALOR*	INTERPRETACIÓN*
pH		VC_R_064 versión 2	5,55	MEJORADO (NORMAL)
Conductividad eléctrica	ds/m	NTC 5595:2008	0,29	NO SATURADO
Materia orgánica (MO)	%	Walkley & Black	0,59	MFIO
Fósforo disponible (P) Bray II	mg/kg	NTC 5520:2005	5,51	BAJO
Azufre disponible (S)	mg/kg	Fósforo mono básico de calcio	4,71	BAJO
Aluminio intercambiable (Al)	cmol <sub>c</sub> /kg	KCl	0,00	
Calcio intercambiable (Ca)	cmol <sub>c</sub> /kg	KCl	0,00	
Magnesio intercambiable (Mg)	cmol <sub>c</sub> /kg	NTC 5349:2008	1,21	ALTO
Potasio intercambiable (K)	cmol <sub>c</sub> /kg	NTC 5549:2010	0,00	ALTO
Sodio intercambiable (Na)	cmol <sub>c</sub> /kg	NTC 5549:2010	0,17	BAJO
Capacidad de intercambio catiónico (CICa)	cmol <sub>c</sub> /kg	Suma de cationes	0,17	BAJO
Hierro disponible (Fe) Olsen	mg/kg	NTC 5526:2007	102,76	MFIO
Manganeso disponible (Mn) Olsen	mg/kg	NTC 5526:2007	11,98	ALTO
Zinc disponible (Zn) Olsen	mg/kg	NTC 5526:2007	2,80	MFIO
Cobre disponible (Cu) Olsen	mg/kg	NTC 5526:2007	7,86	ALTO
Boro disponible (B)	mg/kg	Fósforo mono básico de calcio	0,19	BAJO
SATURACION DE BASES	Saturación de Calcio	83%	Alto	
	Saturación de Magnesio	1%	Bajo	
	Saturación de Sodio	10%	Normal	
	Saturación de Aluminio	0%		
RELACIONES IÓNICAS	Relación Ca/Mg	1,7		
	Relación Ca/Mg/K	95,6		
	Relación Mg/K	35,9		
	Relación Ca/B	108,0		
OBSERVACIONES: * Inorgánica nitrada y NO <sub>3</sub> -NO <sub>2</sub> Fertilización en diversos cultivos. Última aplicación a 3 Manadas de ganado N 25				
Los resultados son válidos solo en caso de que no se hayan realizado modificaciones en el laboratorio. Este documento ha sido producido electrónicamente y se emite sin la firma. Fue desarrollado por medio del aplicativo de gestión de información de la Unidad de Laboratorio de Corpoica CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA, NIT: 800194000-3 CENTRO DE INVESTIGACIÓN TIBAITATA KILOMETRO 14 VÍA MOSQUERA (CUNDINAMARCA) TELÉFONOS: 4227800, extensión 1414 E MAIL: ypa2xc@corpoica.org.co				

## INFORME N° 2928-S16 (25897) Adeymi Velasco L 2016-10-24

## RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN

USUARIO: Adeymi Velasco L  
 IDENTIFICACION: 011814  
 NÚMERO DE LABORATORIO: S16-25897  
 FECHA: 23-10-2016  
 DEPARTAMENTO: Cauca  
 MUNICIPIO: Jambaló  
 VEREDA: El Tablón  
 FINCA: Institución Educativa Kwe Sx Piyá Yat  
 CULTIVO: Pasto Bracharia híbrido mutato II, pasto toledo  
 EDAD: Por establecer

## DIAGNÓSTICO DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELO

Suelo con reacción Moderadamente Ácida. Materia Orgánica con porcentaje moderado, indicando aceptable disponibilidad de Nitrógeno, de acuerdo con ello, se considera pertinente suministrar éste para su sostenimiento. Los elementos Fósforo y Azufre se encuentran en cantidades bajas, por lo cual se recomienda añadidos al suelo. Las bases de cambio Calcio y Magnesio presentan niveles edáficos altos, por lo anterior, requieren adiciones moderadas de los mismos. El nivel de Potasio es bajo, por consiguiente, se sugiere su aporte. Los micronutrientes Zinc y Boro están en concentraciones nativas medias y bajas, por ende, se aconseja agregarlos al suelo.

## CANTIDAD DE NUTRIENTES APORTADOS EN EL PLAN DE FERTILIZACIÓN (Primer año)

NITRÓGENO	FÓSFORO	POTASIO	CALCIO	MAGNESIO	AZUFRE	hierro	MANGANESO	ZINC	BORO
kg/ha/ciclo									
141	49	72	20	14	15	0,0	0,0	2,2	1,0

## DOSIS DE ENMIENDA

No se recomienda la aplicación de enmiendas calcáreas.

## DOSIS DE FERTILIZANTE Y EPOCA DE APLICACIÓN (Primer año)

Aplicar al momento de siembra

- Sulfato de Zinc..... 12 kg/ha
- Bórax..... 6 kg/ha
- DAP..... 150 kg/ha..... 3 butos/hectárea

Aplicar 10 días después de la emergencia

- Urea..... 56 kg/ha
- KCl ..... 30 kg/ha
- Nitrato de Calcio..... 19 kg/ha
- Sulfato de Magnesio..... 22 kg/ha

Aplicar a los tres, seis y nueve meses después de siembra

- Urea..... 56 kg/ha
- KCl ..... 30 kg/ha
- Nitrato de Calcio..... 19 kg/ha
- Sulfato de Magnesio..... 22 kg/ha



Quien realizó la  
recomendación

Oscar Suárez

Oscar Javier Suárez  
Castillo  
Ingeniero agrónomo  
Contacto: 4227300  
extensión 1414-1372.

*Anuncio  
importante*

*Requiere consultar  
el asesor técnico de  
su zona para ajustar  
el plan de  
fertilización de  
acuerdo a las  
particularidades de  
su cultivo*

*Centro de  
Investigación  
Tibaitatá*

*Km 14 vía Mosquera  
(Cundinamarca)*

*Tel: 4227300  
extensión 1414-1372*

INFORME N° 2928-S16 (25897) Adeymi Velasco L 2016-10-24

CANTIDAD DE NUTRIENTES APORTADOS EN EL PLAN DE FERTILIZACIÓN (Segundo año)

NITRÓGENO	FÓSFORO	POTASIO	CALCIO	MAGNESIO	AZUFRE	HIERRO	MANGANESO	ZINC	BORO
Kg/ha/ciclo									
165	80	83	25	19	20	0.0	0.0	2.5	1.0

DOSIS DE ENMIENDA

No se recomienda la aplicación de enmiendas calcáreas.

DOSIS DE FERTILIZANTE Y EPOCA DE APLICACIÓN (Segundo año)

Aplicar una vez al año

- Sulfato de Zinc..... 12 kg/ha
- Bórax..... 6 kg/ha
- DAP..... 175 kg/ha..... 3 ½ bultos/hectárea

Aplicar cada dos meses (seis veces al año)

- Urea..... 43 kg/ha
- KCl..... 23 kg/ha
- Nitrato de Calcio..... 16 kg/ha
- Sulfato de Magnesio..... 20 kg/ha



Quien realizó la recomendación

Oscar Suárez

Oscar Javier Suárez  
Castillo  
Ingeniero agrónomo  
Contacto: 4227300  
extensión 1414-1372.

**Anuncio importante**

Recuerde consultar el asesor técnico de su zona para ajustar el plan de fertilización de acuerdo a las particularidades de su cultivo


Centro de Investigación  
Tibaitatá

Km 14 vía Mosquera  
(Cundinamarca)

Tel: 4227300  
extensión 1414-1372

## Anexo C.

## Resultado análisis Bromatológico pasto Mulato II.

 Universidad del Norte FUNDADA EN 1982	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b>	Código: LBE-PRS-FR-76
	<b>REPORTE DE RESULTADOS</b>	Página: 1 de 1
		Verión: 2
		Vigente a partir de: 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS				
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R- 025-18		
Solicitante: Adeymi Velasco Lame		Muestra	Pasto Híbrido Mulato II <i>Brachiana mulato</i> . Nota: muestra tomada en época de lluvia		Código muestra	191
Dirección: Calle 67 N # 12- 173 Bello horizonte, Popayán, Cauca		Procedencia: Finca de Institución educativa Kwe xpiya yat. Vereda El Tablón, Municipio Jambaló, Cauca. Altitud 1663 msnm, T° promedio 14 - 22 °C				
cc / nit: 34.326.594	Responsable del Muestreo *		Norvey Hernán Yule			
Teléfono: 3147308168 - 3222177141	Fecha de Muestreo *		AA	18	MM	05 DD 08
e-mail: adeymi2327@gmail.com	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio		AA	18	MM	05 DD 08
	Fecha de Emisión del Reporte		AA	18	MM	06 DD 18
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		2018-05-09 a 2018-06-14				
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal, FDN, FDA				
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Húmeda	Base Seca	
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	76,28		
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	23,72		
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	2,62	11,03	
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	0,45	1,92	
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	7,06	29,77	
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Titulométrica	g/100g	2,15	9,08	
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	11,43	48,20	
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	16,70	70,42	
Fibra Detergente Acido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	8,27	34,88	
Hemicelulosa	Van Soest Secuencial.	Gravimétrica	g/100g	8,43	35,54	
<b>OBSERVACIONES</b>						
Nota a	información suministrada por el usuario					
<b>RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA</b>						
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.						

Original firmado

Gloria Simón Espinosa Morales

Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos

Elaboración del Reporte

Aprobación del Reporte

Revisó:

GSEN

2018-06-18

FIN REPORTE DE RESULTADOS