

Evaluar el rendimiento de la Brachiaria humidicola en sistema rotacional comparándola con pastos colosoana (botriocloa pertusa), Tanzania (Megathyrus maximus), Pasto Guinea Mombaza (Panicum máximo, Jacq) en un sistema de pastoreo tradicional

Presentado Por:

**ALEXANDER HERNANDEZ VERONA
CRISTINA ISABEL CRUZATE ROMERO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO
AMBIENTE – ECAPMA
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SAHAGUN**

2020

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Evaluar el rendimiento de la Brachiaria humidicola en sistema rotacional comparándola con pastos colosoana (botriocloa pertusa), Tanzania (Megathyrus maximus), Pasto Guinea Mombaza (Panicum máximo, Jacq) en un sistema de pastoreo tradicional

PRESENTADO POR:
ALEXANDER HERNANDEZ VERONA
CRISTINA ISABEL CRUZATE ROMERO

TUTOR:
ANDRES QUINTERO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO
AMBIENTE – ECAPMA
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
SAHAGUN
2020

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a nuestras familias y al cuerpo de docentes de la universidad nacional abierta y a distancia UNAD y a los propietarios de los predios que nos dieron acceso.

ALEXANDER ENRIQUE HERNANDEZ VERONA

CRISTINA ISABEL CRUZATE ROMERO

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo debemos darles las gracias a Dios por permitirnos un día más hacer poco a poco nuestras metas, a nuestras familias por el apoyo que nos brindaron durante todos estos años.

Agradecerles a las empresas. Por la oportunidad que nos han dado durante estos 3 meses que duro el proyecto para optar al título profesional de zootecnista.

Y a todas esas personas que de una u otra forma también han hecho parte de este camino, Un reconocimiento especial a la Dra. Yaneth Galindo.

Contenido

| | |
|---|----|
| 1. Resumen..... | 13 |
| 2. Summary | 14 |
| 3. Introducción | 15 |
| 4. Planteamiento del problema..... | 17 |
| 5. Justificación..... | 18 |
| 6. Objetivos | 19 |
| 6.1. Objetivo general..... | 19 |
| 6.2. Objetivos específicos | 19 |
| 7. Marco conceptual y teórico..... | 20 |
| 7.1. Marco conceptual..... | 20 |
| 7.2. Marco teórico..... | 21 |
| 7.2.1. Características generales de la especie bovina | 22 |
| 7.2.2. Requerimientos..... | 23 |
| 8. Metodología | 24 |
| 8.1. Localización geográfica del proyecto | 25 |
| 8.1.1. Datos históricos del clima en Planeta Rica | 25 |
| 8.1.2. Formación de suelo. (Geología)..... | 27 |
| 8.1.2.1. Edafología..... | 27 |
| 8.2. Datos históricos del clima san Juan Nepomuceno..... | 28 |
| 8.3. Condiciones e infraestructuras de los predios..... | 30 |
| 8.3.1. Generalidades de la hacienda san francisco. | 30 |
| 8.3.1.1. Potreros hacienda San Francisco | 34 |
| 8.3.1.2. Cercas de la hacienda san francisco..... | 35 |
| 8.3.1.3. Los pastos. | 37 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 8.3.1.4. | Malezas en la hacienda San francisco..... | 44 |
| 8.3.1.5. | Represas y Bebederos. | 49 |
| 8.3.1.6. | El Plan Sanitario de la hacienda san francisco | 51 |
| 8.3.2. | Generalidades de la Finca la gaita. | 52 |
| 8.3.2.1. | Potreros y pastos finca la gaita..... | 54 |
| 8.3.2.1.1. | Pastos Colosoana (Botriocloa Pertusa) | 55 |
| 8.3.2.1.2. | Tanzania (Megathyrsus Maximus)..... | 57 |
| 8.3.2.1.3. | Pasto Guinea Mombaza (Panicum Máximo, Jacq) | 58 |
| 8.3.2.2. | Cercas de la finca gaita. | 59 |
| 8.4. | Inicio actividades. | 67 |
| 8.5. | Manejo de los lotes. | 68 |
| 8.5.1. | Sistema rotacional | 68 |
| 8.5.2. | Sistema tradicional | 73 |
| 8.6. | Control de pesajes..... | 75 |
| 8.6.1. | Control de pesaje inicial. | 76 |
| 8.6.2. | Control de pesaje final..... | 80 |
| 8.7. | Aforos. | 86 |
| 8.7.1. | Aforo san francisco..... | 86 |
| 8.7.2. | Aforo finca la gaita..... | 89 |
| 9. | Cronograma de actividades | 93 |
| 10. | Resultados | 94 |
| 11. | Discusión de resultados..... | 102 |
| 11.1. | Ventajas y desventajas del pastoreo rotacional..... | 103 |
| 11.2. | Ventajas y desventajas sistema continuo tradicional. | 104 |
| 11.3. | Las ganancias de GDP (Ganancia Diaria de Peso) | 106 |

| | |
|--|-----|
| 11.4. Capacidad de carga en base a la cantidad de forraje disponible. | 107 |
| 12. Conclusiones | 113 |
| 13. Recomendaciones..... | 117 |
| 9. Referencias | 118 |
| 14. Anexos..... | 125 |

Índice de Tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Clasificación científica bovinos. Fuente: ecured | 22 |
| Tabla 2. Número de potreros hacienda san francisco. | 34 |
| Tabla 3. Características Brachiaria humidicola. | 40 |
| Tabla 4. Bromatológico Brachiaria humidicola. | 41 |
| Tabla 5. Características del kudzu. | 44 |
| Tabla 6. Plan de vacunación. | 51 |
| Tabla 7. Potrero finca la gaita. | 54 |
| Tabla 8. Bromatológico colosoana | 56 |
| Tabla 9. Información de los predios. | 67 |
| Tabla 10. Ciclo 1 de pastoreo. | 70 |
| Tabla 11. Ciclo pastoreo 2. | 71 |
| Tabla 12. Ciclo pastoreo 3. | 72 |
| Tabla 13. Pastoreo de la gaita. | 75 |
| Tabla 14. Primer pesaje finca san francisco. | 77 |
| Tabla 15. Primer pesaje finca la gaita. | 78 |
| Tabla 16. Resumen del primer pesaje. | 79 |
| Tabla 17. Segundo control de peso, finca san francisco. | 81 |
| Tabla 18. Segundo control pesaje finca la gaita. | 83 |
| Tabla 19. Resumen final de pasaje. | 85 |
| Tabla 20. Aforos hacienda san francisco. | 87 |
| Tabla 21. Resultado Aforo pasto colosoana finca la gaita. | 90 |
| Tabla 22. Resultado Aforo pasto corte finca la gaita. | 92 |
| Tabla 23. Cronograma | 93 |
| Tabla 24. . Equivalentes de Unidad de Gran Ganado | 98 |
| Tabla 25. Aforos referencia de las parcelas hacienda san francisco. | 108 |
| Tabla 26. Aforos referencia potrero de la finca la gaita. | 110 |
| Tabla 27. Aforos referencia pasto de corte finca la gaita. | 111 |
| Tabla 28. Eficiencia alimenticia en machos de levante a ceba en pasto Brachiaria humícola finca san francisco. | 125 |

Índice Ilustraciones.

| | |
|--|-----------|
| Ilustración 1. Localización del predio san francisco. Fuente google..... | 31 |
| Ilustración 2. Corrales finca san francisco. Fuente: propia. | 32 |
| Ilustración 3. Área del proyecto 30 ha. 22 Potreros. Fuente propia..... | 33 |
| Ilustración 4. Bebederos. Fuente propia..... | 33 |
| Ilustración 5. Ganado pastoreando. Fuente propia..... | 34 |
| Ilustración 6. Impulsor finca. Fuente propia. | 35 |
| Ilustración 7. Alambrado finca san francisco. Fuente propia..... | 36 |
| Ilustración 8. Alambre a 90 cm suelo. Fuente propia..... | 37 |
| Ilustración 9. Pasto Brachiaria humidicola. Fuente propia. | 38 |
| Ilustración 10. Pasto humidicola en laderas. Fuente propia. | 39 |
| Ilustración 11. Estados de las praderas. Fuente propia..... | 40 |
| Ilustración 12.suelos pobres. Fuente propia..... | 42 |
| Ilustración 13. Kudzu y Brachiaria humidicola. Fuente propia. | 43 |
| Ilustración 14. Nombre común Pajon (Paspalum virgatum). Fuente propia. | 45 |
| Ilustración 15. Cyperus esculentus. (Nombre común Cortadera). Fuente propia. | 46 |
| Ilustración 16. Sida rhombifolia L. (Nombre común escoba dura). Fuente propia. | 47 |
| Ilustración 17. Espartillo (Sporobolus indicus). Fuente propia | 48 |
| Ilustración 18. Represa. Fuente propia. | 49 |
| Ilustración 19. Bebedero techado con poli sombra. Fuente propia..... | 50 |
| Ilustración 20. Fuente de Agua viva. Fuente propia. | 50 |
| Ilustración 21. Ciclo vacunación. Fuente propia. | 51 |
| Ilustración 22. La gaita sistema tradicional. Fuente propia..... | 52 |
| Ilustración 23. Ubicación predio la gaita. Fuente propia..... | 53 |
| Ilustración 24. Potreros degradados por sobre pastoreo. Fuente: propia..... | 56 |
| Ilustración 25. Pasto mombaza. Fuente propia. | 59 |
| Ilustración 26. Cercas en púa finca la Gaita. Fuente: propia..... | 60 |
| Ilustración 27. Corral Finca la Gaita. Fuente: propia. | 61 |
| Ilustración 28. Plano finca la Gaita. Fuente: propia. | 62 |
| Ilustración 29. (Melochia Parvifolia) fuente: Invesa. | 63 |
| Ilustración 30. Bledo (Amaranthus). fuente: Invesa. | 63 |

| | |
|--|-----|
| Ilustración 31. Amor seco <i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) D.C. fuente: Invesa | 64 |
| Ilustración 32. Verbena negra <i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl. Fuente: Invesa. | 65 |
| Ilustración 33. Zarza (<i>Mimosa casta</i>). Fuente: CATEC | 66 |
| Ilustración 34. Coquillo (<i>Cyperus esculentus</i>) | 67 |
| Ilustración 35. Pastoreo rotacional. Fuente: Diario El Campesino | 68 |
| Ilustración 36. Saladero | 70 |
| Ilustración 37. Pastoreo continuo. Fuente: Sitio Argentino de Producción Animal. ... | 73 |
| Ilustración 38. Potrero con Rastrojo. Fuente: propia. | 74 |
| Ilustración 39. Bascula finca San Francisco. Fuente : propia. | 75 |
| Ilustración 40. Pesaje de bovinos. Fuente: propia. | 76 |
| Ilustración 41. Pesajes de muestras hda san francisco. Fuente: propia. | 87 |
| Ilustración 42. Toma de muestras para aforo hda san francisco. Fuente: propia. | 87 |
| Ilustración 43. Toma de muestras para aforo. Fuente: propia. | 88 |
| Ilustración 44. Corte de la muestra para aforo. Fuente: propia. | 89 |
| Ilustración 45. Pesajes de muestras finca la gaita. Fuente: propia. | 91 |
| Ilustración 46. Toma muestra pasto corte. Fuente: propia. | 92 |
| Ilustración 47. Bovinos en pastoreo rotacional. Fuente: propia. | 104 |
| Ilustración 48. Potrero con malezas. Fuente: propia. | 105 |
| Ilustración 49. Animal enfermo. Fuente: propia. | 106 |
| Ilustración 50. Lesiones mecánicas en las plantas. Fuente: propia. | 112 |
| Ilustración 51. Área del proyecto finca san francisco | 125 |
| Ilustración 52. Análisis de suelo finca san francisco. Fuente: propia. | 126 |
| Ilustración 53. Labores de control de pesaje. Fuente: propia. | 126 |
| Ilustración 54. Labores de control de pesaje. Fuente: propia. | 127 |
| Ilustración 55. Ganados en potreros. Fuente: propia. | 127 |
| Ilustración 56. Pesaje de ganado en finca Gaita. Fuente: propia. | 128 |

Gráficos

| | |
|--|------------|
| Grafico 1. Precipitación anual del municipio Planeta rica | 26 |
| Grafico 2 temperatura de planeta rica córdoba | 27 |
| Grafico 3. Precipitación anual san Juan Nepomuceno | 29 |
| Grafico 4. Precipitación hda san francisco 2018-2019. Fuente propia. | 38 |
| Gráfico 5. Resumen del primer pesaje. fuente: propia. | 80 |
| Grafico 6. Resumen final de pasaje. Fuente: propia. | 85 |
| Grafico 7. Resultado final del proyecto. Fuente: propia..... | 100 |

1. Resumen

En la hacienda San Francisco y finca la Gaita se inició el proyecto de investigación aplicado que consistió evaluar la producción de carne y carga animal en un sistema rotacional con pastos *Brachiaria humidicola* comparada con un sistema de pastoreo tradicional con pastos colosoana (*botriocloa pertusa*), Tanzania (*Megathyrsus maximus*) y pasto guinea mombaza (*Panicum máximum*, Jacq). Se tomaron 90 bovinos machos 24 meses de edad manejados en un sistema de rotación (finca San Francisco); y 33 machos 24 meses de edad manejados en un sistema tradicional (finca la Gaita) ambos grupos fueron trabajados en una superficie de tierra de 30 ha, con el fin de determinar la capacidad de carga animal por hectárea con pasto *Brachiaria humidicola* en un sistema de pastoreo rotacional (finca San Francisco); y en un sistema de pastoreo tradicional con pastos colosoana (*Botriocloa pertusa*), Tanzania (*Megathyrsus maximus*), y Pasto Guinea Mombaza (*Panicum máximum*, Jacq), (finca la Gaita)

Este proyecto tuvo como fecha de iniciación el 6 de mayo del 2019 y fecha de finalización el 6 de agosto del mismo año.

De acuerdo con el diseño experimental usado (ANOVA), para el procesamiento de datos se obtuvieron resultados en ganancia de peso diario de 316.08 gramos en el sistema rotacional (finca San Francisco) y 214.35 gramos en el sistema tradicional (finca Gaita), por lo que se pudo concluir que el sistema de pastoreo rotacional genera mayor oferta de forraje y mayor ganancia de peso diario y mayor carga animal

Palabras clave: Tradicional, pastoreo, rotación, ganancia de peso, alimentación, *humidicola*.

2. Summary

At the San Francisco farm and the La Gaita farm, the applied research project was started, which consisted of evaluating the production of meat and animal load in a rotational system with *Brachiaria humidicola* grasses compared to a traditional grazing system with colosoana grasses (*botriocloa pertusa*), Tanzania (*Megathyrsus maximus*) and guinea grass mombaza (*Panicum maximum*, Jacq). Ninety 24-month-old male bovines were taken, managed in a rotation system (San Francisco farm); and 33 24-month-old males managed in a traditional system (finca la gaita) both groups were worked on a land area of 30 ha, in order to determine the animal carrying capacity per hectare with *Brachiaria humidicola* grass in a system of rotational grazing (San Francisco farm); and in a traditional grazing system with colosoana pastures (*Botriocloa pertusa*), Tanzania (*Megathyrsus maximus*), and Guinea Mombaza Pasture (*Panicum maximum*, Jacq), (La Gaita farm)

This project had the start date of May 6, 2019 and the end date of August 6 of the same year.

According to the experimental design used (ANOVA), for the data processing results were obtained in daily weight gain of 316.08 grams in the rotational system (San Francisco farm) and 214.35 grams in the traditional system (Gaita farm), therefore that it could be concluded that the rotational grazing system generates a greater supply of forage and greater daily weight gain and greater animal load

Keywords: Traditional, grazing, rotation, weight, feeding, humidicola

3. Introducción

El presente proyecto se refiere a los sistemas de pastoreo utilizadas en la costa caribe colombiana. El pastoreo lo podemos definir como el traslado del ganado a un terreno para que puede alimentarse del pasto y las plantas (Definición.de, 2019). Un buen sistema de pastoreo son el medio que permite a los ganaderos conseguir un mejor aprovechamiento de su terreno teniendo en cuenta factores como la cantidad de forrajes y la capacidad de carga (Gonzalez, 2016).

Este proyecto parte de una necesidad a nivel regional en el ámbito agropecuario, referente al pastoreo y sus diferentes sistemas, su propósito es desarrollar a través de la experimentación unas bases que den sustento a cuál sistema genera mayor productividad para los ganaderos de la costa caribe colombiana, por lo que se analizaran dos sistemas de pastoreo, el pastoreo rotacional y el pastoreo continuo. Durante el desarrollo de este proyecto utilizaremos algunas herramientas estadísticas para contrastar los resultados, la principal será el análisis de varianza (ANOVA) el cual nos sirve para comparar la varianza en una variable cuantitativa. Se aplica para contrastar la igualdad de medias de dos o más poblaciones independientes con distribución normal (M, Gonzalez , & Jornet, 2019).

Cabe anotar que uno de los retos más grandes de este tipo de proyectos es la consecución de la información, pues la toma de muestras puede durar meses entre un tratamiento de estudio y otro si es que los datos se quieren sacar son todos de un único terreno de estudio. Sin embargo, para afrontar esta dificultad dispondremos de dos fincas de similares condiciones la hacienda San francisco y finca la Gaita con el fin de reducir los tiempos de recolección de datos a la mitad.

Con este trabajo se pretende evaluar el rendimiento de ganancia de peso animal/ha, capacidad de carga animal/ha con un manejo rotacional en la finca san francisco en el municipio de Planeta rica – Córdoba y compararla con la ganancia de peso animal/ha, capacidad de carga animal/ha en un sistema de pastoreo tradicional con pastos colosoana

(Botriocloa pertusa), Tanzania (Megathyrsus maximus), y Pasto Guinea Mombaza (Panicum máximum, Jacq) en el municipio de San Juan Nepomuceno, departamento Bolívar.

4. Planteamiento del problema

¿Cuál es la ganancia de peso animal y la capacidad de carga animal de la finca San Francisco con un sistema de pastoreo rotacional con *Brachiaria humidicola* comparado con un sistema de pastoreo tradicional con pasto colosoana (*Botriocloa pertusa*), Tanzania (*Megathyrus maximus*), y mombaza (*Megathyrus maximus*), teniendo en cuenta que con el periodo seco se disminuye la oferta de forraje, independientemente del manejo que se dé al potrero ya sea tradicional o rotacional?

En los países tropicales como Colombia más específicamente en la región caribe la condición climática esta sometidas por marcados períodos de lluvia, de sequía y a los fenómenos de extremos climáticos como el fenómeno del niño y el fenómeno de la niña, el período de descanso que requiere cada pasto varía con el clima, el tipo de suelo, el manejo que se le da al potrero (tipo de pastoreo, etc.) y la época (invierno o verano) (SIAC, 2019). Todos los forrajes, una vez pastoreados, comienzan a formar nuevos tejidos (tallos, hojas, raíces, etc.) y requieren de un tiempo adecuado para acumular nuevamente reservas en la parte baja de la planta, gracias a lo cual se pueden repetir periódicamente los ciclos de pastoreo, sin que se ponga en peligro la supervivencia de la pradera (Héctor Anzola Vasquez, 2015).

Para mantener el sistema de pastoreo en condiciones adecuadas de producción y sostenibilidad, la carga animal no debe exceder la capacidad de carga; cuando se produce sobrepastoreo, las consecuencias en el mediano y largo plazo se resumen a un mayor riesgo de erosión del suelo, las plantas no alcanzan a recuperarse del efecto del pastoreo, se presenta un aumento de plantas invasoras, hay baja la calidad y producción del pastizal, se reduce la productividad animal (Melgar, 2017).

5. Justificación

Se busca evaluar la capacidad de carga y ganancia de peso por animal con pasto *Brachiaria humidicola* en la finca san francisco ubicada en el planeta rica Córdoba con manejo rotacional ya que la ganadería es la actividad económica principal de la finca. Y compararla con un pastoreo tradicional donde utilizan pastos como la colosoana (*Botriocloa pertusa*), suplementados con la Tanzania (*Megathyrus maximus*), y la mombaza (*Megathyrus maximus*) en la finca Gaita ubicada en el municipio de San Juan Nepomuceno, departamento Bolívar.

El pastoreo rotacional permite que los pastos se recuperen (periodos de descanso adecuados para cada especie). Hay varios tipos de diseño que se pueden adaptar a la topografía, condiciones de los suelos y acceso a fuentes de agua, siendo este último uno de los aspectos más importantes. La disponibilidad de sombra para los animales en el potrero es otro factor importante. (Bibliotecavirtual, s.f)

Los métodos de pastoreo utilizados en las regiones tropicales se han basado en general en los resultados obtenidos principalmente en países de clima templado y, por lo tanto, más aplicables a esas condiciones (Moron, 2009).

En condiciones subtropicales como las de Colombia, que hay dos épocas climáticas muy bien definidas: la época lluviosa en la cual hay abundancia de pastos y en la época menos lluviosa se presenta escasez de pastos. Esto implica un cambio importante en el manejo de los pastos, ya que se podrían mantener los animales en pastoreo durante todo el año (wikipedia, 2019).

En el pastoreo tradicional la capacidad de carga es baja, La producción total por hectárea es baja; éste es el menos eficiente de los sistemas de pastoreo.

6. Objetivos

6.1. Objetivo general

Evaluar el rendimiento de ganancia de peso animal/ha, capacidad de carga animal/ha con un manejo rotacional en la finca san francisco en el municipio de Planeta rica – Córdoba y compararla con la ganancia de peso animal/ha, capacidad de carga animal/ha en un sistema de pastoreo tradicional con pastos colosoana (*Botriocloa pertusa*), Tanzania (*Megathyrus maximus*), y Pasto Guinea Mombaza (*Panicum máximum*, Jacq) en el municipio de San Juan Nepomuceno, departamento Bolívar.

6.2. Objetivos específicos

Determinar la capacidad de carga animal por hectárea con pasto *Brachiaria humidicola* en un sistema de pastoreo rotacional en la finca san francisco.

Conocer la capacidad de carga animal por hectárea en un sistema pastoreo tradicional con pastos colosoana (*Botriocloa pertusa*), Tanzania (*Megathyrus maximus*), y Pasto Guinea Mombaza (*Panicum máximum*, Jacq).

Calcular la ganancia de peso animal con pasto *Brachiaria humidicola* en un sistema rotacional en la finca san francisco.

Estimar la ganancia de peso en un sistema tradicional con pastos colosoana (*Botriocloa pertusa*), Tanzania (*Megathyrus maximus*), y Pasto Guinea Mombaza (*Panicum máximum*, Jacq)

7. Marco conceptual y teórico

7.1. Marco conceptual

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. A continuación, veremos varias estrategias para obtener la máxima producción animal por hectárea mediante un sistema productivo sostenible.

El pastoreo rotativo es un sistema que implica el uso de por lo menos dos potreros y que permite "rotar" el ganado entre ellos, lo que resulta en un periodo de pastoreo seguido de uno de descanso. El número de potreros en el sistema rotacional puede variar desde 2 hasta 60. En general, la mayoría de los sistemas manejados más intensivamente se basan en 15 potreros, con un ciclo de 2 días de pastoreo en cada uno de ellos. Resulta entonces que cada potrero se utiliza 2 días y tiene 28 días de descanso. (Giraldo, 06 de Julio 2015).

Los potreros de gramíneas permanentes llegan al máximo de su rendimiento NDT (nutrientes digestibles totales) alrededor de los 28 días de recuperación. En el ciclo del desarrollo de una planta, la calidad total es mayor el primer día de recuperación. La planta está tierna, fresca y su contenido NDT es muy alto, pero todavía hay muy poco forraje presente cuando la planta no tiene más que un día.

En la primera parte del ciclo de crecimiento existe una cantidad reducida de forraje, pero es de muy buena calidad. Alrededor de los 28 días de crecimiento, aparece un cambio sutil desde alta calidad y bajo rendimiento a baja calidad y alto rendimiento. No es un punto exacto que, además, está muy influenciado por las condiciones climáticas, pero es alrededor de los 28 días cuando la planta está en su punto máximo de rendimiento y calidad. Cuando sobrepasa ese estadio empieza a declinar la calidad y comenzará a frenarse la tasa de crecimiento. (Contextoganadero, 2013)

El modelo de ganadería tradicional incluye cinco sistemas diferentes de producción. El sistema de pastoreo extractivo es aquel en el cual existe poca interacción humana y está basado en lo que puede producir el medio ambiente por sí mismo. El sistema extensivo tradicional incluye una mayor interacción humana, con el fin de darle un mejor manejo a las praderas y al ganado, mientras que el sistema extensivo mejorado usa pastos mejorados, existe un alto control de malezas, hay buena fertilización de los suelos y se usan sales y suplementos alimenticios. El sistema extensivo (tradicional y mejorado) constituye aproximadamente el 90% de todas las explotaciones ganaderas del país. (Henaó, 2007)

7.2. Marco teórico

El pastoreo rotacional consiste en la selección de un área de la finca que se divide en potrero con el propósito de asignarle un grupo de animales para que se consuma el follaje directamente obteniendo un aumento sustancial en la producción por unidad de área un moderado efecto sobre la producción por animal. Sin deteriorar la persistencia del pasto se busca una mayor eficiencia de las pasturas con sus días de ocupación y días de descanso previamente calculado de acuerdo al tipo de animal a la especie de pasto y a la época las tendencias más modernas del pastoreo se inclinan por sistemas en los cuales el periodo de descanso no es rígido o más bien se hace variar de acuerdo a la época.

Es importante conocer las características agronómicas y productivas de la especie forrajera ya que con base en esta se define el período ocupación y descanso para cada especie, así como la carga animal óptima. (Villalobos, 2009).

Según Bernal (1994), la finalidad básica de cualquier sistema de pastoreo es la de mantener una alta producción de forraje de buena calidad durante la mayor parte del tiempo, y, por lo tanto, alcanzar buenos niveles de producción por animal y por unidad de área. (BERNAL EUSSE, 1994) La Carga animal es el número de animales por unidad de superficie. Se lo puede expresar como cabezas. Por hectárea o equivalente vaca por hectárea. Es el aspecto de manejo más importante, el que define en gran parte la producción del rodeo y la estabilidad ecológica y productiva de los pastizales, La capacidad de carga de un campo

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

o potrero está determinada por la productividad de forraje del pastizal, su composición botánica y su estado o condición. (LUISONI, 2010) Según Palma, (S.F.) Es la capacidad que tiene una pastura para soportar una cantidad de animales en un área determinada. La carga animal se expresa en unidades animal por hectárea. Una pastura durante la época de lluvia y en buenas condiciones puede soportar entre 2 a 2,5 UA/ha, mientras que en la época seca soporta 1UA/ha.

Según Contextoganadero, (2016) Las ganancias de peso varían de acuerdo a determinados factores, como son la raza, el cruce, el tipo de forraje que se suministra, la administración de las vacunas, el uso de suplementos o la geografía del terreno, pues no es lo mismo una planicie con buena disponibilidad de agua y forraje que una ladera con pasturas degradadas.

7.2.1. Características generales de la especie bovina.

| Clasificación Científica | |
|--------------------------|---------------|
| Nombre científico | Bovinae |
| Reino: | Animalia |
| Filo: | Chordata |
| Clase: | Mammalia |
| Orden: | Artiodáctilos |
| Familia: | Bovidae |

Tabla 1. Clasificación científica bovinos. Fuente: ecured

Bovino (Bovinae). Ver (Tabla 1) Esta familia comprende los bovinos con joroba (*Bos indicus*) y sin joroba (*Bos taurus*), el yak (*Poephagus grunniens*), el mithan (*Bibos frontalis*),

el banteng (*Bibos banteng*), y el búfalo (*Bos bubalus bubalis*), Hay dos tipos principales de bovinos domésticos, los cebúes (*Bos taurus indicus*) que tienen una joroba marcada a nivel de las espaldas, y los taurinos (*Bos taurus taurus*) que no tienen joroba. El número de especies en la familia Bovinae provee una amplia gama de contribuciones a la alimentación y la agricultura, representando cerca del 30% de la carne mundial y más del 87% de la producción mundial de leche. (EcuRed E. , 2019)

Los bovinos están caracterizados por ser animales herbívoros, es por esto que su alimentación está enfocada principalmente en el pasto, aunque se evidencian que estos también pueden consumir hierbas, tallos, semillas, raíces, hojas entre muchas otras plantas.

7.2.2. Requerimientos.

El mantenimiento y crecimiento de los bovinos requiere de Proteína Metabolizable (PM) (proteína verdadera absorbida en el intestino) y energía en los tejidos en proporciones adecuadas según el tamaño y la composición de la ganancia de peso. El origen de la PM es la Proteína Microbiana (Pmo), resultado del crecimiento de los microorganismos ruminales a partir de la energía y la Proteína Degradable en Rumen (PDR) del alimento, y la Proteína No Degradable (PND) que es la que pasa sin modificaciones por el rumen. Ambas, Pmo y PND una vez en intestino delgado son degradadas por las enzimas a estructuras de menor complejidad (amino ácidos, péptidos) y absorbidas conformando la PM, que es la que utiliza el bovino. En la medida que los animales avanzan en su crecimiento, la participación de la proteína en la composición química de la ganancia de peso disminuye, y el consumo de alimento por Kg producido aumenta. Las necesidades de PDR y la producción de Pmo están en relación directa con la cantidad y calidad de la materia seca consumida, por lo que a mayor desarrollo de los animales los requerimientos de PDR y síntesis de Pmo aumentan. En novillos pesados con altas ganancias, si el aporte de PDR no es limitante, aproximadamente el 80 – 90 % de PM pueden ser cubiertas por la Pmo. (Mac Loughlin, 2011)

8. Metodología

Para el desarrollo del proyecto se compararán la productividad en ganancia de peso y capacidad de carga de los dos sistemas de pastoreo rotacional y tradicional después de 90 días de pastoreo. La obtención de muestras para el estudio se hará en la finca San Francisco ubicada en el municipio de Planeta Rica - Córdoba quienes cuentan con un sistema rotacional, y en la finca La Gaita ubicada en el municipio de San Juan de Nepomuceno – Bolívar quienes implementan un sistema de pastoreo tradicional ambas fincas con disponibilidad de 30 hectáreas de tierra para el pastoreo. El terreno dispuesto para la toma de muestra en la hacienda San Francisco se procederá a dividir en 22 parcelas, cada una con una extensión promedio de 1,36 hectáreas en las cuales pastaran un total de 90 cabezas de ganado con un periodo de ocupación de 2 días y un periodo de descanso de 42 días. En la finca La Gaita se dispondrán de las 30 hectáreas para 33 cabezas de ganado con un periodo continuo de ocupación.

Para la comparación de los resultados se empleará un análisis de varianza de un solo factor, esta es una herramienta estadística fundamental en el análisis de resultados experimentales, en los que interesa comparar los resultados de K 'tratamientos' o 'factores' para este caso el sistema de pastoreo, con respecto a una variable dependiente o de interés, que sería la ganancia de peso total y la ganancia diaria de peso.

Una vez terminado el tiempo del experimento, el análisis de varianza de un solo factor, a través de una tabla de anova nos permitirá confirmar con cierto grado de confianza si hay o no diferencia significativa entre la ganancia de promedia de peso resultante de la implementación de cada sistema de pastoreo, y el cual nos daría criterio para confirmar cual sistema es más productivo.

El análisis de varianza también nos permitirá comparar las condicione iniciales del experimento en cuanto al peso promedio inicial del ganado en ambas fincas, puesto que lo ideal es que no haya diferencias significativas entre estos, en caso contraria se les dará mayor veracidad a los resultados del comparativo de la ganancia diaria de peso.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

8.1. Localización geográfica del proyecto

El estudio se realizó en dos municipios de la región Caribe, el primero el municipio de Planeta Rica que se localiza al Sureste del departamento de Córdoba, con una altura promedio sobre el nivel del mar de 87 mts; con una temperatura media de 28° C; Se ubica astronómicamente a los 8° 17'15" Latitud Norte y 75° 73'55" Longitud Oeste. (Rica, 2019)

El ecosistema del municipio de Planeta Rica se estructura a partir de las cuencas de los ríos Sinú y San Jorge. El Sistema hídrico está constituido por pequeños arroyos, quebradas y caños junto con una importante reserva de aguas-subterráneas.

El área general del municipio es de 1188 Km². O sea 118.800 hectáreas de las cuales 112.344 hectáreas están dedicadas a la ganadería, que corresponde a un 94,5% del área total. Lo que quiere decir que el Municipio de Planeta Rica su actividad agropecuaria está basada en la ganadería. Dado lo anterior la función económica municipal está condicionada a la estructura agraria existente y en especial a la distribución y forma de explotación del recurso tierra. Estas son consideradas una de las mejores del país y presentan un alto nivel de concentración que se ha convertido como tendencia en los últimos años.

Las características del terreno municipal corresponden a Terreno plano 90%, el resto 10% con topografía ondulada las cuales no pasan de 300 msnm destacándose los cerros Pandos en la frontera de Tierralta y Montería, cerros los Mellizos en los límites con Montelíbano y Tierralta, el Cerro en la misma región la loma las Queseras cerca de Medio Rancho y la Loma los Cacaos, los demás son colinas bajas que no pasan de ser meras ondulaciones. (ALCALDIA MUNICIPAL, Abril 2016)

8.1.1. Datos históricos del clima en Planeta Rica

En Planeta Rica, los veranos son cortos y tórridos; los inviernos son largos, caliente y mojados y está opresivo y nublado durante todo el año, durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 23 °C a 36 °C y rara vez baja a menos de 21 °C o sube a más de 39 °C, tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación. Lluvia durante

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

el año en Planeta Rica. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 21 de mayo, con una acumulación total promedio de 159 milímetros. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 29 de enero, con una acumulación total promedio de 30 milímetros.

La humedad relativa media es de 81% dándose las más alta en el mes de octubre con 84% y la más baja en el mes de marzo con 76% coincidiendo con la terminación del invierno y el verano respectivamente. La velocidad promedio del viento por hora en Planeta Rica tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 3,3 meses, del 13 de enero al 24 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 4,2 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 17 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 5,3 kilómetros por hora.. (Spark, El clima promedio en Planeta Rica, 2019)

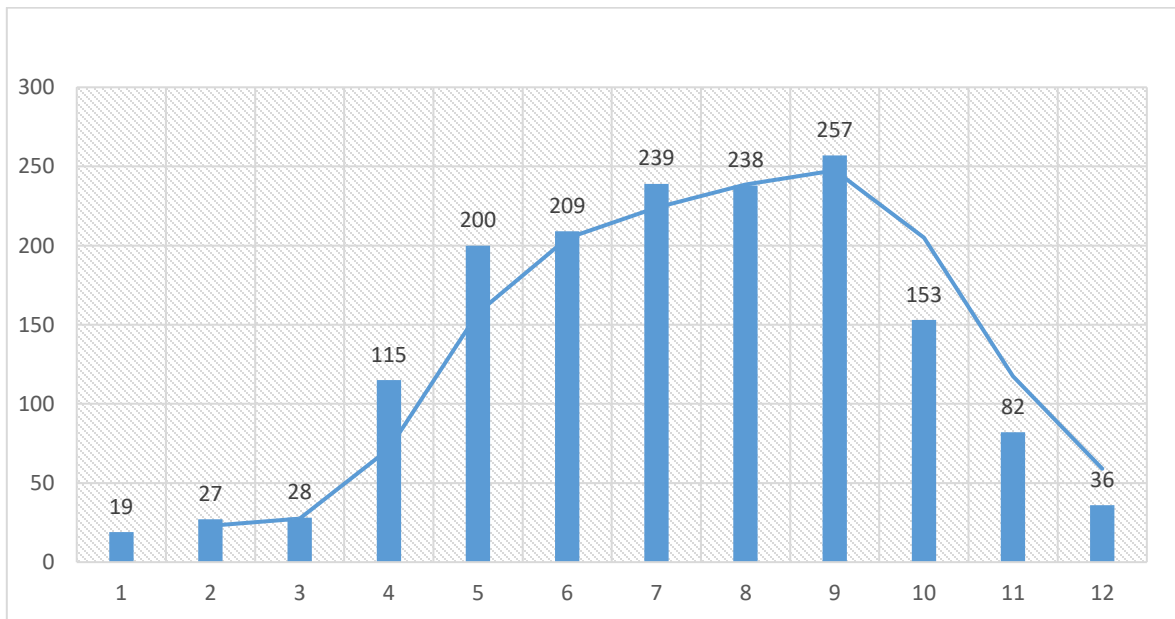


Grafico 1. Precipitación anual del municipio Planeta rica

El mes más seco es enero, con 19 mm. 257 mm, mientras que la caída media en septiembre. El mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año hay alrededor de precipitaciones de 1603 mm. La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes

más lluvioso es de 238 mm. Las temperaturas medias varían durante el año en un 1.4 °C. (Ver gráfico 1.)

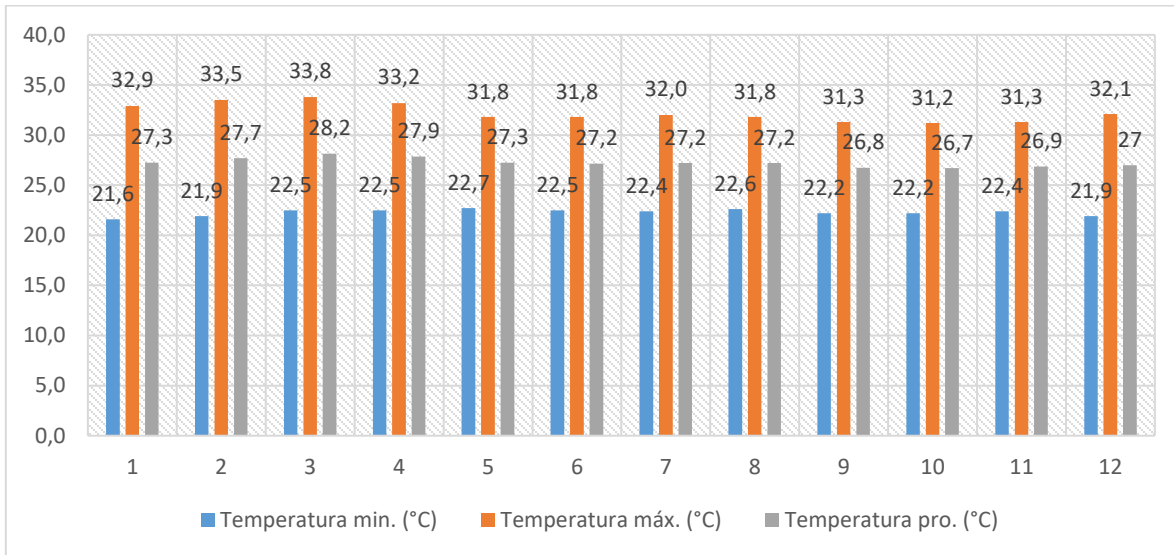


Gráfico 2 temperatura de planeta rica córdoba

La temperatura media anual en Planeta Rica se encuentra a 27.2 °C. El mes más caluroso del año con un promedio de 28.1 °C de marzo. El mes más frío del año es de 26.7 °C en el medio de septiembre. (Ver gráfico 2).

8.1.2. Formación de suelo. (Geología)

Según PMDEAPR, (2007) El municipio de Planeta Rica se encuentra localizado en las estribaciones de las Serranías de San Jerónimo y Ayapel, perteneciente a las estribaciones de la cordillera occidental en la cuenca del río San Jorge, está constituida principalmente por rocas arenosas, arcillosas y calizas.

8.1.2.1. Edafología

De acuerdo con el estudio general de suelos del municipio de Planeta rica, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), los suelos del municipio de acuerdo con su génesis y

profundidad se clasifican en suelos clase IV, VI y VII, ocupando el suelo clase VI y VII el 75 % del área total del territorio.

Clasificación Agrologica IV HS1: Son de relieve plano, poca profundidad, de fertilidad moderada y su aptitud está limitada a los cultivos de arroz, sorgo y maíz. También se puede establecer ganadería semi-intensivo con siembras de pastos resistentes a la humedad, necesitan fertilización.

Clasificación Agrologica IV SH2: Se caracterizan por tener relieves ligeramente planos y ondulados, con pendientes de 1- 2-7%.

Clasificación Agrologica VI s 3: Relieve ligeramente ondulado y ondulado y alta susceptibilidad a la erosión. Son aptos para cultivos de subsistencia como maíz, patilla y melón, son de vocación ganadera. Cañadas y taludes hay que reforestarlos.

Clasificación Agrologica VI sc 1: Relieves ligeramente planos a ondulados, con erosión ligera a moderada, su fertilidad natural es baja y su aptitud es ganadera.

Clasificación Agrologica VI sc 2: Relieve fuertemente ondulado y ondulado, erosión ligera a moderada, son aptos para ganadería extensiva.

Clasificación Agrologica VI sc 3: Relieve ondulado ha fuertemente ondulado, erosión ligera a moderada, apta para la explotación ganadera extensiva.

Clasificación Agrologica VII sc 1: Se encuentran en las colinas de relieve ligeramente ondulado ha quebrado, erosión ligera a moderada, suelos de fertilidad natural moderada a muy pobre y aptos para la ganadería extensiva.

Clasificación Agrologica VII sc 2: Relieve ondulado, quebrado y escarpado, de erosión moderada a severa, con presencia de rocas, fertilidad moderada a baja y muy baja. Se deben dedicar a la reforestación

(PMDEAPR, 2007)

8.2. Datos históricos del clima san Juan Nepomuceno

La temporada calurosa dura 2,5 meses, del 2 de febrero al 17 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 34 °C. El día más caluroso del año es el 18 de marzo, con

una temperatura máxima promedio de 35 °C y una temperatura mínima promedio de 23 °C. La temporada fresca dura 2,3 meses, del 18 de septiembre al 28 de noviembre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 32 °C. El día más frío del año es el 10 de enero, con una temperatura mínima promedio de 22 °C y máxima promedio de 34 °C. La temporada más mojada dura 6,7 meses, de 5 de mayo a 28 de noviembre, con una probabilidad de más del 22 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 44 % el 18 de octubre. La temporada más seca dura 5,3 meses, del 28 de noviembre al 5 de mayo. La probabilidad mínima es del 1 % el 19 de enero. Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 44 % el 18 de octubre. La temporada de lluvia dura 8,6 meses, del 7 de abril al 27 de diciembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor del 17 de octubre, con una acumulación total promedio de 108 milímetros.

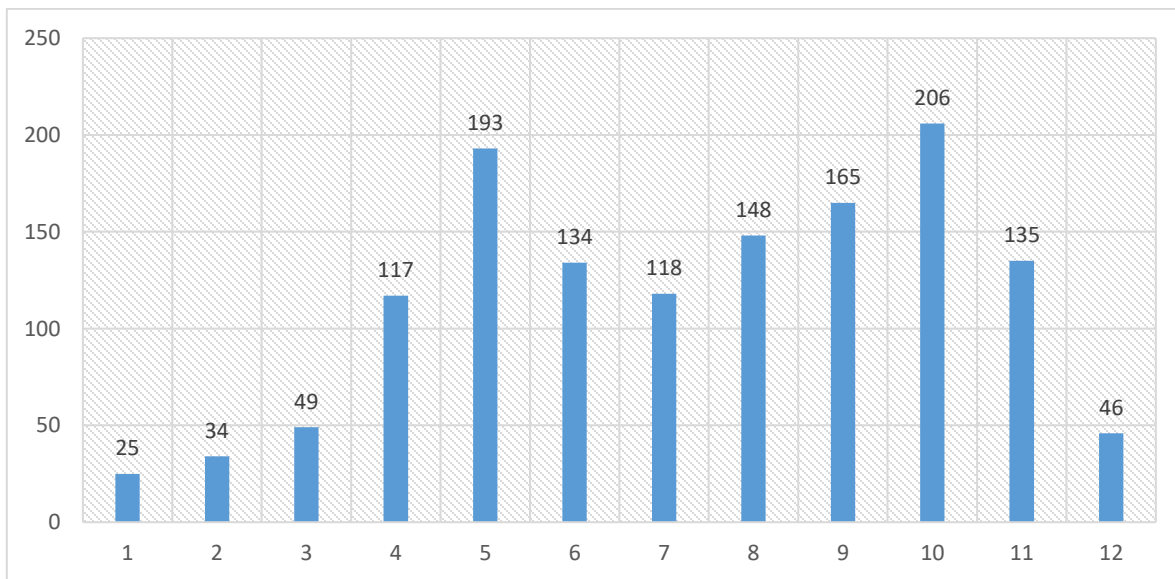


Grafico 3. Precipitación anual san Juan Nepomuceno

El periodo del año sin lluvia dura 3,4 meses, del 27 de diciembre al 7 de abril. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 27 de enero, con una acumulación total promedio de 2 milímetros.

Hay alrededor de precipitaciones de 1370 mm en el año, la precipitación es la más baja en enero, con un promedio de 25 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en octubre, ver gráfico 3. El período más húmedo del año dura 10 meses, del 8 de marzo al 22 de enero, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 92 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 13 de octubre, con humedad el 100 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es el 9 de febrero, con condiciones húmedas el 89 % del tiempo.

La velocidad promedio del viento por hora en San Juan Nepomuceno tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 2,9 meses, del 24 de enero al 22 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 6,3 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 11 de marzo, con una velocidad promedio del viento de 7,7 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 9,1 meses, del 22 de abril al 24 de enero. El día más calmado del año es el 29 de septiembre, con una velocidad promedio del viento de 4,8 kilómetros por hora.

El viento con más frecuencia viene del oeste durante 2,9 meses, del 9 de agosto al 7 de noviembre, con un porcentaje máximo del 47 % en 19 de octubre. El viento con más frecuencia viene del norte durante 9,1 meses, del 7 de noviembre al 9 de agosto, con un porcentaje máximo del 61 % en 1 de enero. (Spark, El clima promedio en San Juan Nepomuceno, 2019)

8.3. Condiciones e infraestructuras de los predios

8.3.1. Generalidades de la hacienda san francisco.

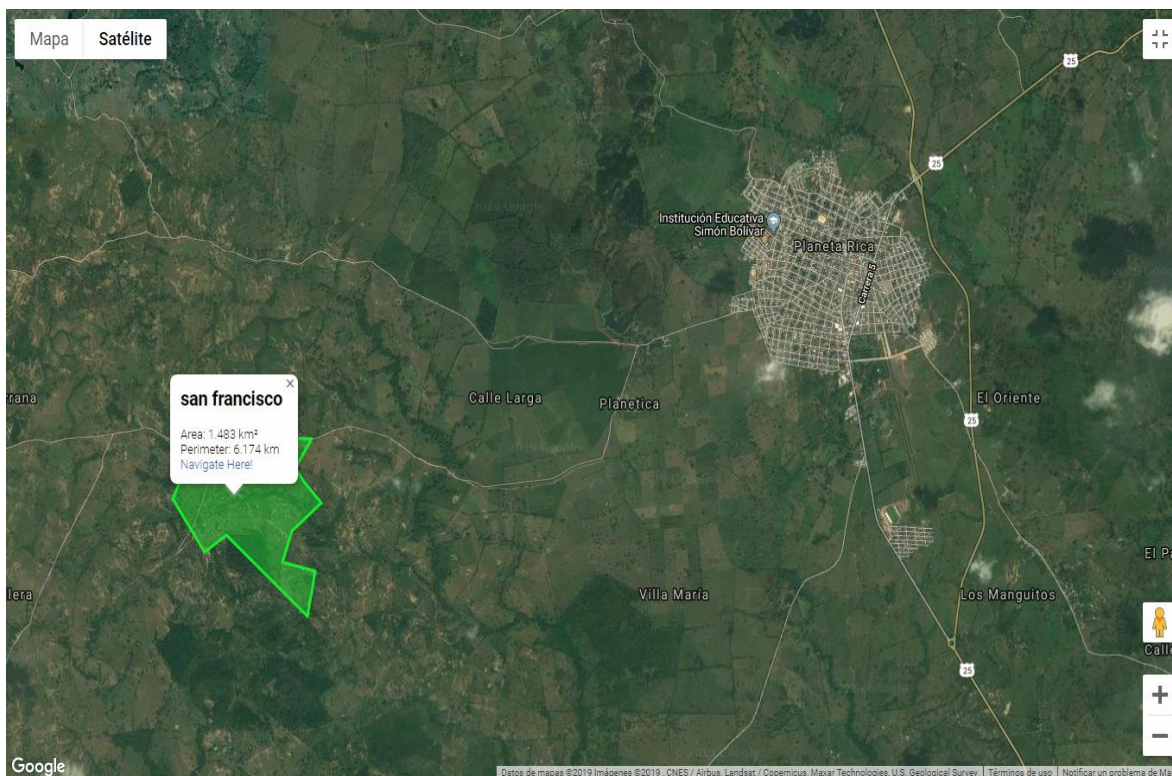


Ilustración 1. Localización del predio san francisco. Fuente google.

La hacienda san francisco se localiza en el municipio de planeta rica a unos 8.415 kilómetros del casco urbano del municipio cuenta con una vía de acceso en condiciones transitable su posición geográfica es $8^{\circ}23'27.72024''$ latitud norte y $75^{\circ} 38'47.65272''$ Longitud Oeste La finca esta dedicada al ganado de levante el negocio consiste en comprarlos con un peso vivo promedio entre de 200 – 230 y levantarlos hasta un peso de aproximadamente 320-350 kg para venderlos a otros ganaderos que se dediquen al negocio de la ceba, Se cuenta con 148 ha de las cuales 120 ha están destinadas a la actividad relacionada con la actividad ganadera. Se está manejando un sistema de rotaciones de potrero para un manejo de pastoreo rotacional y en lo posible racional para un mayor aprovechamiento del pasto, minimizando las áreas de desperdicio en busca de mayores ganancias de peso, una mejoría en la condición corporal de los animales.



Ilustración 2. Corrales finca san francisco. Fuente: propia.

La finca cuenta con la infraestructura básica de una explotación ganadera, con accesos y drenajes que facilitan el adecuado manejo de los animales promoviendo el bienestar y el rendimiento productivo de los animales.

La hacienda cuenta con corrales en vareta, 1 basculas electrónica, se destinó un potrero para dar manejo a los animales enfermos que requieran un manejo especial, Las estructuras de manejo que se implementan en una finca para optimizar las labores diarias estas estructuras como corrales, bretes, embarcaderos, deben facilitar el adecuado manejo de los animales. Para los pisos se deben utilizar materiales que eviten las caídas y resbalones, que agilicen la remoción de excretas y además sean fáciles de lavar y desinfectar estos está hechos de una mezcla de cemento con piedra.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

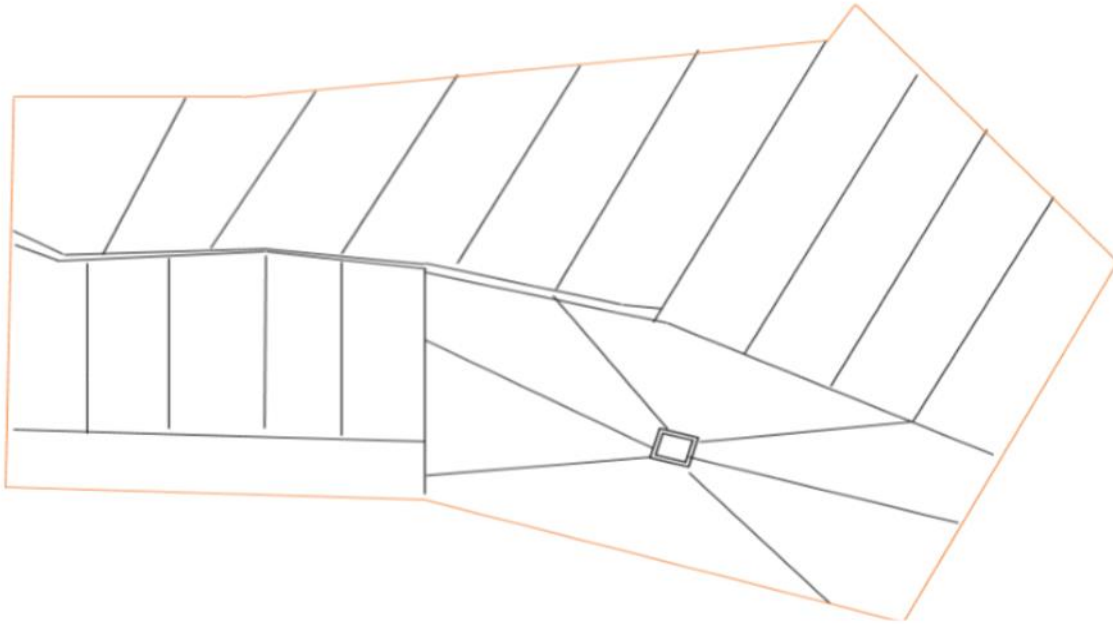


Ilustración 3. Área del proyecto 30 ha. 22 Potreros. Fuente propia.

El 82.19 % del área total de la hacienda está destinado a la ganadería, los potreros se están divididos en áreas de 1,36 hectáreas aproximadamente con cercas eléctricas bien establecidas (ilustración), cada potrero cuenta con disponibilidad de agua por gravedad de muy buena calidad proveniente de pozos profundos y saladeros para la suplementación con sal mineralizada, hay excelente disposición de sombra para los ganados.



Ilustración 4. Bebederos. Fuente propia.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

8.3.1.1. Potreros hacienda San Francisco.



Ilustración 5. Ganado pastoreando. Fuente propia.

La finca san francisco tiene su sistema de rotación definido en 4 sectores cada uno de 30 hectáreas que reciben el nombre de circuito cada parcela dentro del circuito tiene P.D de 42 días de descanso y un P.O. de 2 día de ocupación para un ciclo de 44 días, en 22 potreros con un área de superficie de terreno aproximadamente de 1ha, 3636 m² tiene establecido el sistema de acueducto y los comederos que son una parte muy importante en la explotación ganadera.

Tabla 2. Número de potreros hacienda san francisco.

| ORDEN | POTRERO | AREA (hectárea) | M2 | P.O | P.D |
|-------|-------------|-----------------|--------|-----|-----|
| 1 | PARCELA # 1 | 1,3 | 13.000 | 2 | 42 |
| 2 | PARCELA # 2 | 1,36 | 13.636 | 2 | 42 |
| 3 | PARCELA # 3 | 1,35 | 13.500 | 2 | 42 |
| 4 | PARCELA # 4 | 1,32 | 13.200 | 2 | 42 |
| 5 | PARCELA # 5 | 1,50 | 15.000 | 2 | 42 |
| 6 | PARCELA # 6 | 1,36 | 13.636 | 2 | 42 |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| | | | | | |
|--------------------------|--------------|------|--------------|---|----|
| 7 | PARCELA # 7 | 1,38 | 13.800 | 2 | 42 |
| 8 | PARCELA # 8 | 1,39 | 13.900 | 2 | 42 |
| 9 | PARCELA # 9 | 1,40 | 14.000 | 2 | 42 |
| 10 | PARCELA # 10 | 1,36 | 13.636 | 2 | 42 |
| 11 | PARCELA # 11 | 1,36 | 13.636 | 2 | 42 |
| 12 | PARCELA # 12 | 1,36 | 13.636 | 2 | 42 |
| 13 | PARCELA # 13 | 1,50 | 15.000 | 2 | 42 |
| 14 | PARCELA # 14 | 1,36 | 13.636 | 2 | 42 |
| 15 | PARCELA # 15 | 1,30 | 13.000 | 2 | 42 |
| 16 | PARCELA # 16 | 1,36 | 13.636 | 2 | 42 |
| 17 | PARCELA # 17 | 1,30 | 13.000 | 2 | 42 |
| 18 | PARCELA # 18 | 1,36 | 13.636 | 2 | 42 |
| 19 | PARCELA # 19 | 1,35 | 13.500 | 2 | 42 |
| 20 | PARCELA # 20 | 1,40 | 14.000 | 2 | 42 |
| 21 | PARCELA # 21 | 1,20 | 12.000 | 2 | 42 |
| 22 | PARCELA # 22 | 1,40 | 14.020 | 2 | 42 |
| HECTAREAS | | 30 | 300.008 | | |
| PROMEDIO | | 1,36 | 13.637 | 2 | 42 |
| PERIODO OCUPACION | | 2 | CICLO | | 44 |
| PERIODO DESCANSO | | 42 | | | |

Fuente: propia

8.3.1.2. Cercas de la hacienda san francisco.



Ilustración 6. Impulsor finca. Fuente propia.

El cercado eléctrico ha sido usado en diversas partes del mundo por más de 40 años. Cuando hablamos de una Cerca Eléctrica nos referimos a un sistema compuesto por cuatro partes las cuales son:

- 1- Electrificador (impulsor).**
- 2- Toma de Tierra.**
- 3- Aislador.**
- 4- Alambre.**



Ilustración 7. Alambrado finca san francisco. Fuente propia.

En la hacienda san francisco el alambrado es 100% eléctrico las cercas. El alambrado es de dos hilos para las cercas externas el primero está 45 cm del suelo y el segundo a 90 cm aproximadamente como aparece en la ilustración 7, los postes de la cerca se encuentran a unos 10 metro de distancia entre uno y otro, mientras que las divisiones internas están con un solo hilo de alambre a una altura de 90 cm del suelo, ver como aparece en la ilustración 8.



Ilustración 8. Alambre a 90 cm suelo. Fuente propia.

8.3.1.3. Los pastos.

Estos constituyen la fuente de alimentación más económica de la que dispone un productor ganadero para mantener a sus animales la hda san francisco cuenta con pastos sembrados como *Brachiaria humidicola* en su gran mayoría la humidicola crece en suelos ácidos y secos, pero ello no deduce que se desarrolle en todos los predios del trópico bajo, contribuye con la nutrición de animales doble propósito en sistemas de pastoreo con rotación de potreros y, como todo forraje, necesita un descanso para su recuperación los expertos recomiendan que se consuma a los 35 días de cosecha, cuando alcanza 20 centímetros de altura en promedio y se considera aún una pastura tierna. (CONtextogadero, 2015)

8.3.1.3.1. *Brachiaria Humidicola*

Fue traída a Colombia con el propósito de mejorar la producción de forraje en suelos ácidos y pobres donde no se contaba con forrajes adaptados a estas condiciones, en las cuales esta especie pudiera ser una excelente alternativa. Sin embargo, trabajos que compilen aspectos relacionados con sus características fisiológicas y bromatológicas son escasos; por tal motivo se realizó una breve revisión botánica y morfo fisiológica de esta especie, además

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

se presentan resultados de diversas investigaciones que muestran valores de calidad de este forraje tales como contenido proteico, fibra en detergente neutra (FDN) y fibra en detergente acida (FDA), digestibilidad in vitro de la materia seca y contenido de lignina entre otros. (Alfredo Jarma Orozco, 2012)



Ilustración 9. Pasto *Brachiaria humidicola*. Fuente propia.

Es perenne y estolonífero, los entrenudos son glabros y de color verde claro; las vainas de las hojas carecen de vellosidades, las hojas de los tallos tienen de 10 a 30 cm de longitud, presenta un color verde intenso.

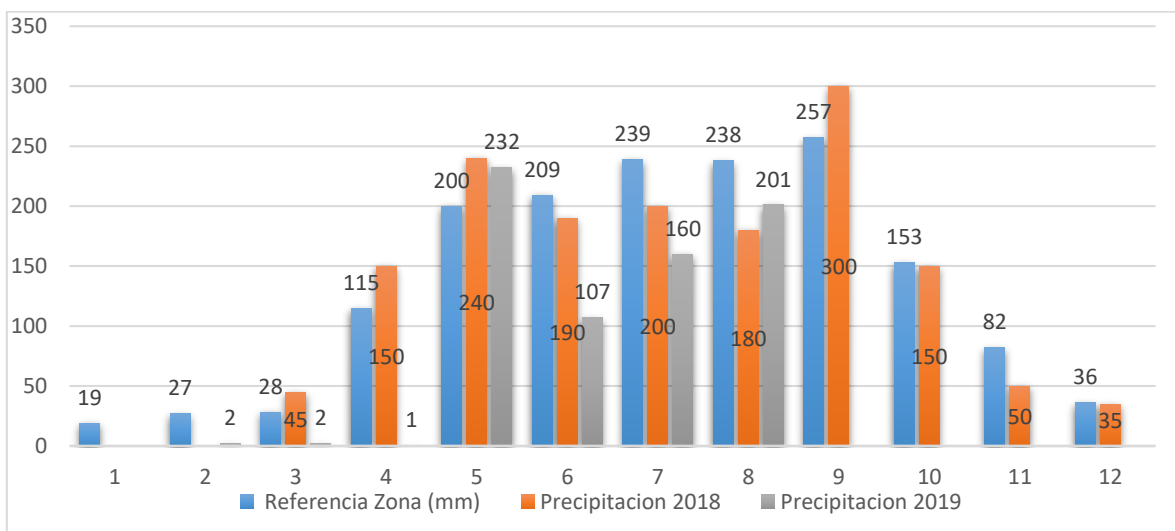


Grafico 4. Precipitación hda san francisco 2018-2019. Fuente propia.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

La inflorescencia es terminal y racimosa. Crece bien en zonas tropicales desde el nivel del mar hasta 1800 m, con precipitaciones de 1000 a 4000 mm por año; ver gráfico 4, se comporta bien en un rango amplio de fertilidad, textura y acidez del suelo. Soporta suelos encharcados y crece muy bien en laderas.



Ilustración 10. Pasto humidicola en laderas. Fuente propia.

Por el lento crecimiento en el período de establecimiento, se debe tener un manejo cuidadoso en los primeros pastoreos para asegurar su persistencia, el primer pastoreo se debe hacer a los cuatro meses de establecido en forma suave para estimular el macollamiento y enraizamiento de los estolones. Para el manejo cuando está asociado se recomiendan pastoreos alternos o rotacionales; cuando hay exceso de leguminosa se debe ampliar el período de descanso.

En general *B. humidicola* tolera cargas altas lo que puede resultar en aumentos de proteína cruda en la dieta, pero la falta de disponibilidad de forraje puede ocasionar bajas en las ganancias de peso de los animales. El nitrógeno puede limitar la producción y calidad nutritiva de esta gramínea, por lo tanto, se recomienda sembrarla asociada con una leguminosa. (Tropicalforages, Pasto Humidicola (CIAT 679, Colombia), S.)



Ilustración 11. Estados de las praderas. Fuente propia.

La calidad del forraje disminuye rápidamente con el tiempo, debido principalmente a deficiencias de N; por lo tanto, se deben hacer aplicaciones con fertilizantes nitrogenados o la introducción de leguminosas persistentes y productivas. El valor nutritivo de *B. humidicola* es bajo, su contenido de proteína es bajo para la mayoría de las accesiones, aunque en el momento existen algunos materiales con contenidos de PC altos. En general la productividad es inferior a otras especies de *Brachiaria* cuando está en monocultivo. (tropicalforages, Pasto Humidicola (CIAT 679, Colombia), S.f)

Tabla 3. Características *Brachiaria humidicola*.

| Brachiaria humidicola – Pasto humidicola | |
|--|----------------------|
| Familia: | Gramínea |
| Ciclo vegetativo: | Perenne, persistente |
| Adaptación pH: | 3.5 – 6.0 |
| Fertilidad del suelo: | Baja |
| Drenaje: | Buen drenaje |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| | |
|-------------------------|---|
| m.s.n.m.: | 0 – 1800 m |
| Precipitación: | 1000 a 4000 mm |
| Densidad de siembra: | 2 – 3 kg/ha, escarificada |
| Profundidad de siembra: | 1 – 2 cm |
| Valor nutritivo: | Proteína 6 – 8 %, digestibilidad 50 – 56% |
| Utilización: | Pastoreo, control de erosión |

Fuente *Tropicalforages*

Según Mario Noreña (2015) la *Brachiaria Humidicola* solo tiene entre 5 y 8 % de proteína, por lo que se debe fertilizar con productos químicos o naturales para darle más potencial, ya que, como valor agregado, es un forraje que se desarrolla en suelos secos. Otro punto a favor de la *Brachiaria* es su buena colonización en el terreno y además se le pueden añadir cales, ya sea como pasto de corte o en pastoreo, para quien el bajo porcentaje de proteína se debe precisamente a que la *humidicola* crece en suelos pobres, carentes de calcio, magnesio y muchas veces de fósforo.

Resultados analíticos e interpretación comparados con los valores ideales y su respectiva interpretación.

Tabla 4. Bromatológico *Brachiaria humidicola*.

| Nutrientes | IDEAL | San francisco | Interpretación |
|--------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| <i>Proteína cruda, %</i> | 12,3 | 8,8 | Deficiente |
| <i>calcio, %</i> | 0,41 | 0,20 | Deficiente |
| <i>Fosforo, %</i> | 0,23 | 0,19 | Deficiente |
| <i>Magnesio, %</i> | 0,11 | 0,25 | Adecuado |
| <i>Potasio, %</i> | 0,48 | 1,84 | Adecuado |
| <i>Sodio, %</i> | 0,08 | 0,236 | Excesivo |
| <i>Azufre, %</i> | 0,12 | 0,18 | Adecuado |
| <i>Cobre, ppm</i> | 10 | 8,0 | Deficiente |
| <i>Hierro, ppm</i> | 20 | 129 | Excesivo |
| <i>Manganeso, ppm</i> | 20 | 301 | Excesivo |
| <i>Zinc, ppm</i> | 27 | 40 | Adecuado |
| <i>Molibdeno, ppm</i> | <2 | 0,1 | Adecuado |

Ideal para novillos consumiendo 7.1 kg de materia seca, según NRC, 2001

Fuente: propia.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente



Ilustración 12.suelos pobres. Fuente propia.

Una observación de expertos en forrajes recae en que el ganado la debe consumir a los 35 días de cosecha, por tarde a los 50 días. La cifra se justifica en que después pierde la capacidad nutricional. (Noreña, 2015).

La *Brachiaria humidicola* crece satisfactoriamente en regiones de la costa Caribe como Montelibano, San Jorge, Planeta Rica y San Marcos.

8.3.1.3.2. Leguminosas

Las fuentes forrajeras básicamente la conforman gramíneas y leguminosas, sin embargo, se han evaluado otras familias botánicas que tienen potencial de uso en la nutrición animal. Por tal razón es importante adoptar otras opciones apropiadas y lograr producciones

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

a bajo costo con el uso intensivo de pastos y forrajes para garantizar una adecuada alimentación a los animales y por ende a la comunidad de nuestras zonas ganaderas. (Mejía, 2012)



Ilustración 13. Kudzu y Brachiaria humidicola. Fuente propia.

Kudzú tropical, Kudzú. Herbácea perenne de crecimiento rastrero, planta voluble y trepadora, de hojas trifoliadas y forma triangular ovalada, muy pubescentes en la superficie inferior; flores de color púrpura, vaina ligeramente curvada y pubescente. Sistema radicular fuerte y profundo produce nódulos profusamente y en forma natural.

Crece bien en suelos ácidos y no tolera suelos salinos, soporta suelos encharcados, no resiste sobre pastoreo en suelos pobremente drenados. En condiciones tropicales se adapta hasta los 1600 m.s.n.m., suelos con fertilidad mediana-alta, necesita fósforo y magnesio; su

rango de adaptación va de bosques húmedos hasta subhúmedos (> 1500 mm por año), sobrevive de 4 – 5 meses secos y aguanta sombra moderada.

Los altos contenidos de proteína y calcio se manifiestan en la producción animal. El potencial de producción animal de gramíneas asociadas con Pueraria es de 400 a 700 g/animal/día. Como abono verde el kudzu tiene una descomposición rápida y aporta el equivalente de 50 – 100 kg de N/ha/año. (tropicalforages, Kudzú tropical, Kudzú., s.f)

Tabla 5. Características del kudzu.

| Pueraria phaseoloides - Kudzú tropical, Kudzú. | |
|--|---|
| Familia: | Leguminosa |
| Ciclo vegetativo: | Perenne |
| Adaptación pH: | 3.5 – 5.5 |
| Fertilidad del suelo: | Mediana-alta |
| Drenaje: | Buen drenaje, aguanta encharcamiento |
| m.s.n.m.: | 0 – 1600 m |
| Precipitación: | > 1500 mm |
| Densidad de siembra: | 4 kg/ha, escarificada |
| Profundidad de siembra: | 1 – 2 cm |
| Valor nutritivo: | Proteína 18 – 20 %, digestibilidad 60 – 70% |
| Utilización: | Cobertura, pastoreo, abono verde, banco de proteína |

Fuente: Tropicalforages.

8.3.1.4. Malezas en la hacienda San francisco.

Las malezas se controlan manualmente, mecánicamente y químicamente (con herbicidas) Generalmente se combinan estos métodos con una tendencia a no desnudar todo el suelo para no dejarlo desprotegido y susceptible a la erosión.

8.3.1.4.1. *Paspalum virgatum* (Nombre común Pajon).

Es perenne de cepa con tallos de 1 a 1,5 m de alto, muy macollados en la base. Este deseminado por toda la finca en partes cubre hasta un 20% común en potreros y otros cultivos permanentes. Se propaga por semillas y vegetativamente. Considerada una maleza, la cual solamente es consumida por equinos o por bovinos cuando está en estado tierno, no en su fase adulta porque les corta la lengua. (contextoganadero, 2016)



Ilustración 14. Pajon (*Paspalum virgatum*). Fuente propia.

8.3.1.4.2. *Cyperus esculentus*. (Nombre común Cortadera).

Es una de las malezas más difundidas y ampliamente adaptada en la zona tropical; razón por la cual ha sido llamado "la peor maleza del mundo". Es un problema especialmente en cultivos intensivos y abiertos. *C. esculentus*, también conocido como coquito, coquillo, corocillo, cebollín o cebolleta, es una ciperácea perenne que posee un extenso sistema de rizomas y tubérculos, de donde emergen brotes erectos de hasta alrededor 30 cm de altura. *Cyperus esculentus* L. ejerce efectos alelopáticos sobre plantas cultivadas, limitando y retardando el crecimiento de estas. (Vibrán, 2009)



Ilustración 15. *Cyperus esculentus*. (Nombre común Cortadera). Fuente propia.

8.3.1.4.3. *Sida rhombifolia* L. (Nombre común escoba dura).

Es una especie tropical y subtropical, invasora y polimorfa. Florece en primavera. Presenta importancia textil por las características físicas de sus fibras liberianas. Estas fibras en rama presentan una coloración blanquecina y es de aspecto brillante sedoso. Son hierbas o arbustos con flores amarillas, a veces blancas, y un cáliz con diez costillas en la base. La especie *Sida rhombifolia* se reconoce por tener hojas aserrados sólo en la parte superior (la base - 1/4 a 1/2 - generalmente tiene el margen lisa), arregladas en forma de espiral, no lobadas, alargadas - muchas veces rómbicas, pero también lanceoladas o elípticas, los principales con láminas de más de 2 cm de largo, estípulas delgadas, plantas erectas con flores en las axilas de las hojas, 10-14 frutos parciales (carpidos), que pueden tener un pequeño pico, pero no un pico o arista alargada, y el fruto de 4-5 mm en diámetro. (Conabio, s.f)



Ilustración 16. *Sida rhombifolia* L. (Nombre común escoba dura). Fuente propia.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

8.3.1.4.4. *Espartillo (Sporobolus indicus)*.

Habita en una gran variedad de ambientes abiertos, principalmente sobre suelos arenosos y rocosos, Es una especie ampliamente distribuida en América desde el sudeste de Estados Unidos de Norteamérica hasta Paraguay, la Argentina y las Antillas, desde el nivel del mar hasta 4000 m.



Ilustración 17. Espartillo (*Sporobolus indicus*). Fuente propia

Inflorescencia en panículas compactas muy delgadas, de ramificaciones cortas, parecidas a espigas, de 10 a 30 cm de largo; las panículas generalmente son negras debido al carbón producido por hongos tales como *Helminthosporium ravenelli* Curtis; son pardas a oscuras en la madurez. Glumas y glumillas sin aristas. Espiguillas unifloras, apretadas y lustradas. (García F. E., s.f.)

8.3.1.5. Represas y Bebederos.



Ilustración 18. Represa. Fuente propia.

En un contexto climático marcado por las altas temperaturas y el déficit hídrico en algunas regiones del país, resulta clave garantizar agua en cantidad, calidad y oportunidad durante todo el año para el abastecimiento de los animales.



Ilustración 19. Bebedero techado con poli sombra. Fuente propia.

Estos sistemas de suministro de agua a los bovinos resultan fundamentales para suministrar agua todo el año a todos los animales de la hacienda, esta cuenta con 3 represas distribuidas en puntos estratégicos de la finca, dos tiene un arroyo pequeño Y bebederos instalados en las partes donde no hay represas.

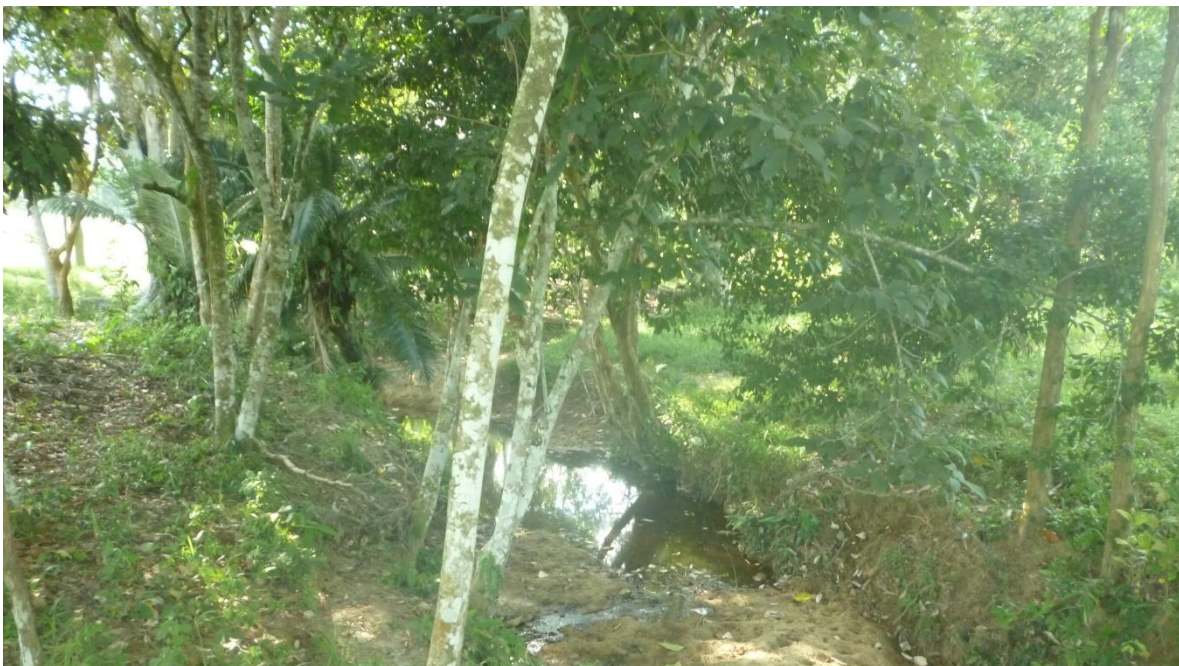


Ilustración 20. Fuente de Agua viva. Fuente propia.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

8.3.1.6.El Plan Sanitario de la hacienda san francisco

Está enfocado principalmente para el control, prevención y erradicación de las enfermedades declaradas de control oficial (Aftosa, y rabia). Los esquemas de manejo, vacunación y desparasitación son generales y se adaptan a las necesidades del predio, ya que la epidemiología de una enfermedad varía de una región a otra e incluso entre predios. La vacunación de algunas enfermedades como fiebre aftosa, rabia, están sujetos a fechas emitidas por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA.

Tabla 6. Plan de vacunación.

| Vacunaciones | Joven | Adulto | Observaciones |
|---|-------------------------------------|----------------|---|
| Fiebre Aftosa | A partir de los 6 meses 2 veces año | 2 veces al año | Sujeto a calendario oficial |
| Rabia | Entre 3 y 6 meses. | Una vez año | Vacunación indicada en zonas endémicas o en riesgo. Asesoría ICA. |
| Carbón Sintomático y otras clostridiosis | Vacuna 4 mes, revacunar al 5 mes | | 2 veces año |

Fuente: de la finca San Francisco.



Ilustración 21. Ciclo vacunación. Fuente propia.

La persona encargada del manejo animal de la hacienda fue capacitada en salud y manejo animal para una óptima realización, marcado y otras donde se ocasione dolor a los animales, teniendo en cuenta las condiciones correctas de higiene y empleando las prácticas adecuadas.

Para controlar parásitos tanto externos como internos a los animales se les aplica Ivermectina y se someten a baños con el pour on. Estos baños son periódicos y se realizan cuando se hace inventario, también en los ciclos de vacunación y en caso de que los animales presenten un gran porcentaje de plagas.

8.3.2. Generalidades de la Finca la gaita.



Ilustración 22. La gaita sistema tradicional. Fuente propia.

La Finca la Gaita es propiedad de los hermanos Acosta Ballestas oriundos del corregimiento de Haya, la finca se encuentra ubicada en el Municipio de San Jun Nepomuceno, Departamento de Bolívar a 3 kilómetros de la vía que conduce al corregimiento la Haya, este pertenece a la Región natural de los Montes de María. Sus

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

características de relieve permiten identificar un uso diferenciado en la parte alta de la región, Esta zona se caracteriza por un clima cálido, con temperatura media anual del orden de 27,7 °C, con poca variación dentro del año (1,8 °C aproximadamente).

La topografía de la finca es ondulada y con suelos muy compactados debido a la actividad ganadera, sus suelos son en gran parte franco arcillosos, manejan un sistema de pastoreo tradicional con un inventario de 33 bovino, Cuentan con un jagüey con un área de 20m x 30m y una profundidad de 1.8m, albergando en tiempos de invierno un espejo de agua de 1.080 m3 el cual en tiempo de sequía disminuye hasta más del 50%



Ilustración 23. Ubicación predio la gaita. Fuente propia.

8.3.2.1. Potreros y pastos finca la gaita

Tabla 7. Potrero finca la gaita.

| ORDEN | POTRERO | AREA (hectárea) | M2 |
|-------------------|---------|-----------------|---------|
| 1 | LA HAYA | 30 | 300.000 |
| PERIODO OCUPACION | | Continuo | |
| PERIODO DESCANSO | | 0 | |

Fuente: finca Gaita.

La finca cuenta con un área de 30.03 hectáreas, caracterizadas por ser onduladas, la finca se encuentra con muchas malezas. En una pastura, las malezas se consideran como un estado de desequilibrio con las especies deseables de manera que desde el punto de vista ecológico son vegetaciones no clímax, son consideradas como el preámbulo para la degradación. (Valderrama, 1993)

Los 3 componentes fundamentales para que haya más forrajes es permitirles a los pastos su descanso y recuperación, luego hacer limpieza de la maleza y por último aflojar suelos para que ingrese aire y agua con más facilidad (contextogadero., 2015), se ve una pastura muy degrada debido al contaste sobre pastoreo al que es sometido la pradera; la permanencia del ganado en una misma zona acarrea el sobrepastoreo, ya que son explotados los mismos recursos una y otra vez. La estancia del ganado en un mismo lugar por un tiempo más prolongado hace que los recursos vegetales no se puedan sustituir a un ritmo natural y también ocasiona cambios en la estructura del suelo. (Espinoza, 2019) , anteriormente contaba con 5 potreros o divisiones de aproximadamente 6 hectáreas, actualmente cuenta con un solo potrero con un área de 27 hectáreas con pasto colosoana y otras 3 hectáreas sembradas en pasto Guinea Mombaza las cuales utilizan como reserva forrajera como pasto de corte y hacer ensilaje; El pasto Guinea se utiliza principalmente en pastoreo en épocas de mucha producción y por la gran altura que alcanza, puede usarse para corte, heno o ensilaje. Debido al gran volumen de producción y a la alta calidad de forraje es una de las especies preferidas por los ganaderos para conservar, especialmente ensilada.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

En pastoreo continuo y bajo condiciones naturales, puede mantener de 2 a 2.5 animales por hectáreas; aplicando fertilización, riego y rotación de potreros su capacidad de carga puede aumentar de 5 a 6 animales por hectáreas (Bernal E., 2003)

En la finca la gaita el sistema de pastoreo es el continuo las especies forrajeras más deseables tienden a desaparecer y las menos deseables se incrementan en los potreros. Es frecuente la aparición de zonas de suelo descubierto cuando se sobre pastorea el potrero; por el contrario, cuando no se ajusta bien la carga se presenta sub-pastoreo y hay desperdicio de forraje. Otra desventaja del sistema consiste en que los animales gastan mucha energía en la búsqueda de las especies más gustosas. El manejo de los animales se dificulta en potreros demasiado grandes. La mayor ventaja del sistema consiste en la poca inversión en cercas, bebederos y saladeros.

La capacidad de carga es baja, aunque el aumento de peso diario por animal puede ser mayor bajo pastoreo continuo. La producción total por hectárea es baja; éste es el menos eficiente de los sistemas de pastoreo. (TECNOLÓGICO, 1998)

8.3.2.1.1. Pastos Colosoana (Botriocloa Pertusa)

Gramínea Perenne de crecimiento postrado originario de África oriental y meridional y También en el Sur de Asia: Sri Lanka, India, Pakistán. Sudeste Asiático: Indonesia, Indochina, Malasia, Tailandia. El Pasto Colosoana presenta comúnmente estolones de color rosados o rojos, con raíces en los nudos, que se arrastran ampliamente para formar una capa de hierba, sus tallos miden desde los 0.5 metros hasta 0.9 metros de largo. Las hojas son de color verde con tono gris, que miden menos de 30 cm de longitud y un ancho de 2 – 6 mm. Inflorescencia puede ser digitada o subdigitada, con una coloración purpura de 3 – 13 racimos, de hasta 7 cm de largo. Floración depende del eco tipo.

Este pasto ha sido de muy buena adaptabilidad en el país, en varias zonas del país, como lo es en las sabanas es considerado como maleza, mientras que, en los departamentos de Sucre, Bolívar y Córdoba es apreciada por los ganaderos. (Viloria F. M., s.f)

Tabla 8. Bromatológico colosoana

| Muestra % | CD época seca | CD época lluviosa | Colosuana * |
|-----------------|------------------|----------------------|----------------|
| Proteína cruda | 16.75 | 16.86 | 10.52 |
| FDN | 70.50 | 67.60 | 74.80 |
| FDA | 50.15 | 48.45 | 47.75 |
| Extracto etéreo | 1.50 | 1.76 | NR |
| Lignina | 10.63 | 13.58 | 9.14 |
| Celulosa | 20.46 | 20.46 | 35.75 |
| Hemicelulosa | 20.35 | 19.01 | 27.07 |

*Datos suministrados por la investigadora Laura Gualdrón, CORPOICA.



Ilustración 24. Potreros degradados por sobre pastoreo. Fuente: propia.

Según Varón, Tobar, & Delgado, (2011) El comportamiento del pasto Colosoana presenta un mayor valor de altura de planta, área foliar y producción de materia seca en el

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

tratamiento control (SM) a partir de los 26 días de rebrote lo que indica que este pasto puede soportar altas temperaturas y extensas sequías por lo que ha ido desplazando a pastos como la mombaza por la lenta recuperación después de pastoreo

8.3.2.1.2. Tanzania (Megathyrus Maximus)

El pasto guinea, o pasto Tanzania: *Megathyrus maximus* es una gramínea perenne rizomatosa, de la familia de las poaceas; de porte alto, desarrolla principalmente en macollos aisladas, que pueden alcanzar hasta 3 m de altura. Es una gramínea perenne, de tallos erectos y hojas alargadas, su inflorescencia es en forma de panícula ramificada, forma macollas. Responde a la fertilización. Se debe manejar con 40 días de descanso y en buenas condiciones puede soportar hasta 4 unidades animales por hectárea.

La inflorescencia es una espiga abierta con ramificaciones laterales. Fue renombrada en 2003 como *Megathyrus maximus* a partir de su basónimo *Panicum maximum*. Es una especie con amplio rango de adaptación desde el nivel del mar, crece bien bajo suelos de alta fertilidad y soporta niveles moderados de sequía por su gran sistema radicular. Se usa generalmente para pastoreo, aunque puede ser utilizada para henificación (Granada, 2015)

Es muy adecuada para los sistemas de corte y transporte y se puede utilizar para hacer ensilaje y heno, puede manejarse como pasto a largo plazo si se pasta constantemente, pero no se debe pastar a menos de 35 cm de altura ni en condiciones de mucha humedad. Como el período de descanso del césped afecta el rendimiento de los animales, un buen período de descanso es esperar el rebrote de 2.5 hojas / macolla. Para ensilaje y heno, una buena altura de corte es de 60-90 cm, pero para rendimientos más altos de calidad aceptable se puede cortar hasta 1.5 m, ya que no se vuelve grueso incluso si se deja crecer hasta esa altura. Es un pasto muy voluminoso y de rápido crecimiento que ayuda a prevenir la erosión del suelo, ya que proporciona una rápida cobertura del suelo. Si bien se propaga lentamente cuando se maneja bien, la hierba de Guinea se puede propagar muy rápido y convertirse en una maleza

en áreas sin pasto donde se han producido alteraciones del suelo. Es una maleza importante en los campos de caña de azúcar, ya que crece bien en condiciones de sombra (Heuzé, 2015)

8.3.2.1.3. Pasto Guinea Mombaza (*Panicum Máximum*, Jacq)

El pasto Mombaza es de porte alto (1,6–1,7 m de altura), crecimiento erecto en forma de macolla. Las hojas son erectas con vainas glabras; la inflorescencia de tipo panícula muestra un aspecto lila verdoso debido al color de la espiguilla; los tallos son levemente rojizos (morados) y glabros (Jank, 1995).

El pasto cv. Mombaza, como la mayoría de los cultivares de *P. maximum* necesita suelos que mantengan niveles de fertilidad de medios a altos. En este aspecto, su comportamiento es similar al cv.

Se adapta a un rango altitudinal de 0 a 1100 msnm y temperaturas entre 20-35 °c. El pasto Mombaza se utiliza principalmente en pastoreo, sin embargo, en periodos de alta producción puede emplearse para corte, henificación y ensilaje. Se asocia fácilmente con leguminosas forrajeras del tipo: Calopogonium, Kudzú, entre otras. Es consumido por ganado de carne y leche y también por equinos.

Productividad, calidad de suelo y animal: Produce entre 10 y 30 t de MS/ha por año; proteína entre 10 - 14 % y digestibilidad de 60 - 70 %. El alto valor nutritivo de esta especie resulta en alta productividad animal; las ganancias de peso en una pradera bien manejada oscilan entre 700 g/animal/día durante época de lluvias y 170 g/animal/día en verano.

Tabla 9. Características de la guinea.

| <i>Panicum maximum</i> - Pasto Guinea | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Familia: | Gramínea |
| Ciclo vegetativo: | Perenne, persistente |
| Adaptación pH: | 5.0 – 8.0 |
| Fertilidad del suelo: | Media alta |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

| | |
|-------------------------|--|
| Drenaje: | Buen drenaje |
| m.s.n.m.: | 0 – 1500 m |
| Precipitación: | 1000 a 3500 mm |
| Densidad de siembra: | 6 – 8 kg/ha |
| Profundidad de siembra: | Sobre el suelo, ligeramente tapada |
| Valor nutritivo: | Proteína 10 – 14 %, digestibilidad 60 – 70 % |
| Utilización: | Pastoreo, corte y acarreo, barreras vivas |

Fuente: infopastosyforrajes



Ilustración 25. Pasto mombaza. Fuente propia.

Aguanta pastoreo intensivo, pero solo con el mantenimiento de la fertilidad del suelo y responde bien a fertilización. Se recomienda retirar los animales de la pastura cuando ésta alcance 20 cm de altura. Bajo estas condiciones, *Panicum* soporta cargas de 2.5 a 4 animales / ha durante las lluvias y 1.5 a 2 animales / ha en sequía. (tropicalforages, *Panicum maximum* Jacq., s.f.)

8.3.2.2. Cercas de la finca gaita.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

Las cercas de la finca Gaita son en su totalidad de alambre de púas, de 3 hileras de alambre. Aunque en la actualidad los costos sobre beneficios de las cercas eléctricas están por encima de las cercas con alambre de púas, estos ganaderos creen que incurrirían en un gasto que no ven necesario ya que todo el tiempo han trabajado con este tipo de cercas y les ha ido bien. Cabe anotar que las ventajas de las cercas eléctricas son más altas y no ponen en riesgo la integridad de los animales en cuanto a riesgos de heridas frente a las cercas de alambre de púas, y el manejo para la división de los potreros es más fácil y requiere menor gasto y mano de obra.



Ilustración 26. Cercas en púa finca la Gaita. Fuente: propia.

Infraestructura cuentan con un corral, en vareta y alambre. Es importante que el corral se encuentre en cercanía de la casa de los empleados, del cuarto de medicamentos y el sitio en sí tenga facilidad de acceso para el transporte de los animales. Su ubicación debe garantizar que el sitio no sea inundable ni susceptible a sufrir desbarranca miento ni afectación por derrumbes. Ver ilustración 2; Que se brinde la facilidad suficiente para movilizar y dirigir correctamente los animales dentro de éste, lo anterior se logra diseñando

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

puertas de acceso entre divisiones y hacia zonas de manejo (Finkeros, 2013). El uso del alambre de púa en cercos no es recomendable, para evitar lesiones a los bovinos al entrar a las mangas y corrales para ganadería. (Gonzalez, Kevin, 2018)



Ilustración 27. Corral Finca la Gaita. Fuente: propia.

Los pastos predominantes son la colosoana la cual por ser más resistente a la sequía ha ido desplazando a la mombaza y la Tanzania que la utilizan como pasto de corte para suplementar la dieta de los bovinos ya que por el extenso verano no cuenta con suficiente pasto para alimentar los bovinos, Para Bernal (2003), la finalidad básica de cualquier sistema de pastoreo es la de mantener una alta producción de forraje de buena calidad durante la mayor parte del tiempo, y por lo tanto, alcanzar buenos niveles de producción por animal y por unidad de área.

El método de pastoreo o de utilización de los forrajes debe estar relacionado con las características morfológicas y fisiológicas de las plantas. Por lo que algunas especies se adaptan muy bien al pastoreo mientras otras no lo resisten y deben ser utilizadas como pasto de corte. Por lo tanto, es muy importante seguir prácticas de utilización determinadas para cada especie o mezcla de especies, para obtener un rápido rebrote después de cada periodo de ocupación o de cada corte. (Bernal E., 2003)

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

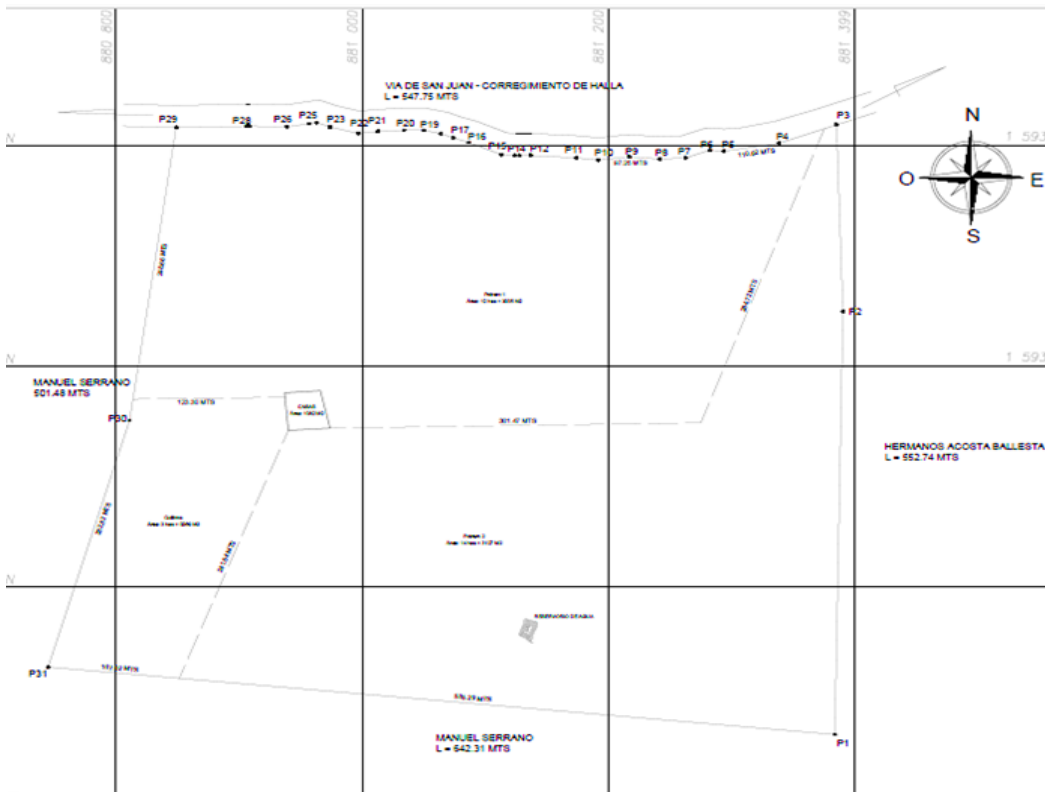


Ilustración 28. Plano finca la Gaita. Fuente: propia.

MALEZAS

Arruina ricos (*Melochia Parvifolia*)

Hierba perenne de 0,5-2 m de alto, tallo decumbente, tomentoso, lanudo, con tricomas estrellados. Hojas simples, de 3-4 hojas axilares, lanceoladas, caducas; ápice redondeado, pecioladas, oblongo-lanceoladas, glabras en el haz y envés, margen crenado-serrado. (Invesa, Flor blanca. *Melochia parvifolia* Kunth., S.F.)



Ilustración 29. (Melochia Parvifolia) fuente: Invesa.

Bledo (Amaranthus)



Ilustración 30. Bledo (Amaranthus). fuente: Invesa.

Es una hierba anual, con tallos delgados, postrados o ascendentes, lampiños, comúnmente ramificados, de 1 a 6 decímetros de largo, tallos postrados, ascendentes o erectos, las ramas surgiendo generalmente cerca de la base, glabros o hacia arriba a veces con dispersos tricomas cortos; monoicas. (Society., 2019)

Amor seco *Desmodium tortuosum* (Sw.) D.C.

Planta anual, de porte erguido y ramificado, de 0, 30103,40 m de altura. Su raíz es fibrosa y pivotante; tallo circular, delgado, semileñoso, posee tricomas glandulares en todo el tallo y estípulas lineales en las bases. Las hojas son compuestas, trifoliadas, alternas, de base oblicua y consistencia suave; haz y envés puberulento. Flores de color rosado o violeta con azul claro, el fruto es una legumbre que contiene varias semillas comprimidas de color castaño oliváceo. (Invesa, Amor seco, s.f.)



**Ilustración 31. Amor seco *Desmodium tortuosum* (Sw.) D.C. fuente: Invesa
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente**

Verbena negra *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl

Es una planta herbácea arbustiva, erecta, ramificada, que alcanzan un tamaño de menos de 1 m de alto, tallos glabros o con pocos tricomas dispersos, más concentrados en los nudos. (Society., 2019)

Las hojas son opuestas, a veces alternas en dirección al pecíolo, simples, rugosas, ovales o elípticas; de bordes aserrados y pubescentes. La inflorescencia en espiga terminal alargada, delgada, de 10 a 25 cm de largo, glabra, con el raquis provisto de muchas flores. Las flores son de color púrpura-azul, con cinco pétalos soldados en forma tubular. El fruto es una almendra pequeña, plana y negra, mide 3,5 mm de longitud. (Invesa, 2019)



Ilustración 32. Verbena negra *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl. Fuente: Invesa.

Zarza (*Mimosa casta*)

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Planta perenne, arbustiva, ascendente, leñosa en estado adulto y puede medir más de 2,0 m de altura. Raíz pivotante, leñosa y llega a medir entre los 30 cm a 50 cm de profundidad. Tallo circular, leñoso, con tricomas en todo el tallo, estípulas basales y espinas en forma de agujón curvo. Las hojas son compuestas, folíolos bipinnados, alternos, base asimétrica, ápice obtuso, margen ciliado, haz y envés glabro. (Invesa, 2019)



Ilustración 33. Zarza (*Mimosa casta*). Fuente: CATEC

Coquillo (*Cyperus esculentus*)

Frutos y semillas: Aquenio de sección triangular, de 1.3 a 2 mm de longitud y de 0.6 a 0.8 mm de ancho, con la superficie paniculada, de color grisáceo o café claro. Plántulas:

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

Coleóptilo de 3.5 a 8 mm de largo; primera hoja con vaina de 5 a 10 mm de ancho, sin lígula, lámina linear de 20 a 30 mm de largo y hasta 0.5 mm de ancho, ápice agudo, sin pelos. Raíz Rizomas hasta de 20 cm de longitud, cubiertos con escamas envainan tés, de 0.3 a 1 (2) mm de grueso, con frecuencia terminando en tubérculos. (Pichardo & Vibrans, 2009)



Ilustración 34. Coquillo (*Cyperus esculentus*)

8.4. Inicio actividades.

El día 7 de mayo del 2019, se tomaron 90 bovinos machos cebuinos en su mayoría y un porcentaje menor de animales mestizo los cuales se les llama 7 colores de 24 meses de edad; del predio hacienda san francisco con el fin de conocer su ganancia de peso y capacidad de carga del predio en un manejo rotacional para este estudio se tomaron 30 ha en pasto *Brachiaria humidicola*, y comparar la ganancia de peso/animal/día y la capacidad de carga animal/hectárea del predio que se maneja en un sistema tradicional tiene una extensión de tierra de 30 ha y donde se pastorean 33 animales.

Tabla 9. Información de los predios.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| Software +Ganadero TP | | | |
|-------------------------|------------------------|---------|----|
| Inventario de haciendas | | | |
| CODFIN | NOMFIN | CABEZAS | HA |
| HA-YA | FINCA LA GAITA | 33 | 30 |
| SN-FCO | HACIENDA SAN FRANCISCO | 90 | 30 |

Fuente propia.

8.5. Manejo de los lotes.

8.5.1. Sistema rotacional

Se tomó un circuito de 30 hectáreas en manejo rotacional con un inventario de 90 machos con un peso promedio de 292 kg, del predio san francisco con un periodo de ocupación de 2 días de ocupación del potrero con un tiempo de descanso de 42 días el área esta subdividida en 22 potreros de 1.3636 ha aproximadamente para que el ganado utilice los mismos en forma rotacional, aprovechándolos por períodos cortos y permitiéndoles un tiempo adecuado para su recuperación.



Ilustración 35. Pastoreo rotacional. Fuente: Diario El Campesino

Iniciando el 7 de mayo de 2019 y finalizando el día 11 de agosto 2019; el período de pastoreo depende de la disponibilidad del forraje, del tamaño del potrero y del número de animales en el lote, los animales fueron suplementados con sal mineralizada (SOMEX 6) con un consumo de 60 gr/día promedio, La suplementación mineral apropiada del ganado es esencial para la salud y desempeño de los animales es recomendable suministrar entre 50 a 80 gramos de sal mineral/animal/día



Las sales mineralizadas constituyen un elemento de suma importancia en cualquier finca destinada a la producción de leche y/o carne, pues ejercen acciones importantes en el metabolismo y nutrición del organismo. Por lo tanto, mantienen la salud, estimulan el crecimiento y promueven un elevado rendimiento en la producción. En estudios hechos en Colombia se ha demostrado que, al suministrar sales mineralizadas de excelente calidad, se eleva el porcentaje de preñez en ganado bovino en un 22% y celos en novillas Cebú de solo 15 meses de edad. No obstante, a pesar del beneficio que aportan, son pocos los ganaderos que se preocupan por suministrar sales minerales en calidad y cantidad adecuadas a su ganado. (maxisales, s.f.)

Una de las instalaciones más importantes y que no deben faltar en ninguna finca ganadera, son los saladeros, puesto que el suministro constante de sal mineralizada depende en gran parte del buen desarrollo productivo del ganado.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente



Ilustración 36. Saladero

La alimentación óptima del animal significa que los nutrientes individuales, tales como los minerales y vitaminas, tienen que ser provistos en la ración tanto en cantidad como en las proporciones adecuadas, ya que las interacciones individuales de algunos de ellos pueden influenciar su disponibilidad y utilización de otros.

De igual forma se les suministró un purgante inyectado por vía sud-cutánea (ivermectina al 3,15% en dosis de 1 cc por cada 50 kg de pesos vivo). Se les suministró agua de pozo de muy buena calidad en bebederos ubicados en cada potrero.

Tabla 10. Ciclo 1 de pastoreo.

| PRIMER CICLO DE PASTOREO | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|------------------|------|------|------------|------------|-----------|-------------|
| ORD EN | POTRERO | AREA (hectárea) | P. O | P. D | F. ENTRADA | F. SALIDA | PROME DIO | INVEN TARIO |
| 1 | PARCELA # 1 | 1,3 | 2 | 42 | 07/05/2019 | 09/05/2019 | 292,02 | 90 |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|------|---|----|------------|------------|--------|----|
| 2 | PARCELA # 2 | 1,36 | 2 | 42 | 09/05/2019 | 11/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 3 | PARCELA # 3 | 1,35 | 2 | 42 | 11/05/2019 | 13/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 4 | PARCELA # 4 | 1,32 | 2 | 42 | 13/05/2019 | 15/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 5 | PARCELA # 5 | 1,50 | 2 | 42 | 15/05/2019 | 17/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 6 | PARCELA # 6 | 1,36 | 2 | 42 | 17/05/2019 | 19/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 7 | PARCELA # 7 | 1,38 | 2 | 42 | 19/05/2019 | 21/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 8 | PARCELA # 8 | 1,39 | 2 | 42 | 21/05/2019 | 23/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 9 | PARCELA # 9 | 1,40 | 2 | 42 | 23/05/2019 | 25/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 10 | PARCELA # 10 | 1,36 | 2 | 42 | 25/05/2019 | 27/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 11 | PARCELA # 11 | 1,36 | 2 | 42 | 27/05/2019 | 29/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 12 | PARCELA # 12 | 1,36 | 2 | 42 | 29/05/2019 | 31/05/2019 | 292,02 | 90 |
| 13 | PARCELA # 13 | 1,50 | 2 | 42 | 31/05/2019 | 02/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 14 | PARCELA # 14 | 1,36 | 2 | 42 | 02/06/2019 | 04/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 15 | PARCELA # 15 | 1,30 | 2 | 42 | 04/06/2019 | 06/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 16 | PARCELA # 16 | 1,36 | 2 | 42 | 06/06/2019 | 08/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 17 | PARCELA # 17 | 1,30 | 2 | 42 | 08/06/2019 | 10/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 18 | PARCELA # 18 | 1,36 | 2 | 42 | 10/06/2019 | 12/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 19 | PARCELA # 19 | 1,35 | 2 | 42 | 12/06/2019 | 14/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 20 | PARCELA # 20 | 1,40 | 2 | 42 | 14/06/2019 | 16/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 21 | PARCELA # 19 | 1,20 | 2 | 42 | 16/06/2019 | 18/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 22 | PARCELA # 20 | 1,40 | 2 | 42 | 18/06/2019 | 20/06/2019 | 292,02 | 90 |
| HECTAREAS | | 30 | | | | | | |
| PROMEDIO | | 1,36 | 2 | 42 | | | | |
| PERIODO OCUPACION | | 2 | | | | | | |
| PERIODO DESCANSO | | 42 | | | | | | |

Fuente propia.

El segundo ciclo de pastoreo se inició el 20-06-19 hasta el 3-08-19; el sistema persigue la máxima utilización de los pastos cuando están en crecimiento y muestran un mayor valor nutricional, permitiéndoles un adecuado período de recuperación.

Esta máxima utilización debe ser en el menor tiempo posible, para evitar el consumo o daño por animal de los rebrotes y una consecuente debilidad de la plántula por el agotamiento de sus reservas radicales.

Tabla 11. Ciclo pastoreo 2.

| SEGUNDO CICLO DE PASTOREO | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|-----------------|-----|-----|------------|-----------|----------|------------|
| ORDEN | POTRERO | AREA (hectárea) | P.O | P.D | F. ENTRADA | F. SALIDA | PROMEDIO | INVENTARIO |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|------|---|----|------------|------------|--------|----|
| 1 | PARCELA # 1 | 1,3 | 2 | 42 | 20/06/2019 | 22/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 2 | PARCELA # 2 | 1,36 | 2 | 42 | 22/06/2019 | 24/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 3 | PARCELA # 3 | 1,35 | 2 | 42 | 24/06/2019 | 26/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 4 | PARCELA # 4 | 1,32 | 2 | 42 | 26/06/2019 | 28/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 5 | PARCELA # 5 | 1,50 | 2 | 42 | 28/06/2019 | 30/06/2019 | 292,02 | 90 |
| 6 | PARCELA # 6 | 1,36 | 2 | 42 | 30/06/2019 | 02/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 7 | PARCELA # 7 | 1,38 | 2 | 42 | 02/07/2019 | 04/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 8 | PARCELA # 8 | 1,39 | 2 | 42 | 04/07/2019 | 06/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 9 | PARCELA # 9 | 1,40 | 2 | 42 | 06/07/2019 | 08/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 10 | PARCELA # 10 | 1,36 | 2 | 42 | 08/07/2019 | 10/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 11 | PARCELA # 11 | 1,36 | 2 | 42 | 10/07/2019 | 12/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 12 | PARCELA # 12 | 1,36 | 2 | 42 | 12/07/2019 | 14/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 13 | PARCELA # 13 | 1,50 | 2 | 42 | 14/07/2019 | 16/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 14 | PARCELA # 14 | 1,36 | 2 | 42 | 16/07/2019 | 18/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 15 | PARCELA # 15 | 1,30 | 2 | 42 | 18/07/2019 | 20/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 16 | PARCELA # 16 | 1,36 | 2 | 42 | 20/07/2019 | 22/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 17 | PARCELA # 17 | 1,30 | 2 | 42 | 22/07/2019 | 24/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 18 | PARCELA # 18 | 1,36 | 2 | 42 | 24/07/2019 | 26/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 19 | PARCELA # 19 | 1,35 | 2 | 42 | 26/07/2019 | 28/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 20 | PARCELA # 20 | 1,40 | 2 | 42 | 28/07/2019 | 30/07/2019 | 292,02 | 90 |
| 21 | PARCELA # 21 | 1,20 | 2 | 42 | 30/07/2019 | 01/08/2019 | 292,02 | 90 |
| 22 | PARCELA # 22 | 1,40 | 2 | 42 | 01/08/2019 | 03/08/2019 | 292,02 | 90 |
| HECTAREAS | | 30 | | | | | | |
| PROMEDIO | | 1,36 | 2 | 42 | | | | |
| PERIODO OCUPACION | | 2 | | | | | | |
| PERIODO DESCANSO | | 42 | | | | | | |

Fuente propia.

El tercer ciclo inicio el día 3-08-19 hasta el día 11-8-19 ocupando solo 4 potreros de 22 potreros.

Tabla 12. Ciclo pastoreo 3.

| TERCER CICLO DE PASTOREO | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------|--------------------|---------|---------|------------|------------|----------|------------|
| ORDE N | POTRERO | AREA (hectárea) | P. O | P. D | F.ENTRADA | F.SALIDA | PROMEDIO | INVENTARIO |
| 1 | PARCELA # 1 | 1,3 | 2 | 42 | 03/08/2019 | 05/08/2019 | 292,02 | 90 |
| 2 | PARCELA # 2 | 1,36 | 2 | 42 | 05/08/2019 | 07/08/2019 | 292,02 | 90 |
| 3 | PARCELA # 3 | 1,35 | 2 | 42 | 07/08/2019 | 09/08/2019 | 292,02 | 90 |
| 4 | PARCELA # 4 | 1,32 | 2 | 42 | 09/08/2019 | 11/08/2019 | 292,02 | 90 |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| | | | |
|-------------------|------|---|----|
| HECTAREAS | 5 | | |
| PROMEDIO | 1,33 | 2 | 42 |
| PERIODO OCUPACION | 2 | | 44 |
| PERIODO DESCANSO | 42 | | |

Fuente propia.

8.5.2. Sistema tradicional

Mientras que en el predio la gaita los 33 machos con un peso promedio inicial de 294.27 kg permanecieron en todo el predio en un área de 27 hectáreas de una forma continúa iniciando el día 7 de mayo de 2019 hasta el día del pesaje 10 de agosto de 2019. Tienen 3 hectáreas sembradas con Tanzania y mombaza la utilizan como pasto de corte, las cuales cortan 150 kg de pasto diario y le echan en unas canecas en el potrero, le suministraron sal mineralizada a voluntad.

PASTOREO CONTINUO



Ilustración 37. Pastoreo continuo. Fuente: Sitio Argentino de Producción Animal.

Por regla general, la capacidad de carga de estos sistemas es relativamente bajo, los potreros se sub pastorean durante la época de lluvia y se utilizan en exceso durante las épocas secas, con el consiguiente deterioro de la cobertura forrajera.



Ilustración 38. Potrero con Rastrojo. Fuente: propia.

Este sistema favorece la propagación de las malezas, la reinfestación de ecto y endo parásitos de los animales, una inadecuada distribución de las heces y orina en la pastura y especialmente, un deficiente aprovechamiento del forraje.

Características del Pastoreo continuo:

Por lo general se usa gran extensión de tierra.

Poca inversión.

El hato permanece junto.

El animal selecciona el pasto.

No hay descanso.

Puede haber deterioro del potrero. (EcuRed, s.f)

Tabla 13. Pastoreo de la gaita.

| FINCA LA GAITA | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|---------------|------------------|----------------------------|--------------|----------|----------|
| POTRERO | AREA X POTRERO (ha) | TOTAL BOVINOS | DIAS PERMANENCIA | INFORMACION COMPLEMENTARIA | | | |
| | | | | CODIGO | FECHA.PESAJE | TOTAL KG | PROMEDIO |
| la haya | 27 | 33 | 95 | 1 | 07/05/2019 | 9.711 | 294,27 |
| Pastos de corte | 3 | | | | | | |

Fuente propia.

8.6. Control de pesajes



Ilustración 39. Bascula finca San Francisco. Fuente : propia.

8.6.1. Control de pesaje inicial.

El primer control de peso fue realizado el día 7 de mayo de 2019. Previamente a este pesaje se realizó identificación a los animales que no tenían identificación mediante la numeración con hierro candente (ilustración).

El lote de la hacienda san francisco tuvo un peso promedio inicial de 292,02 kg. Teniendo animales con un peso mínimo de 266 kg y un peso máximo de 325 kg, con una varianza de 79.12 kg para una diferencia estándar de 8.89 kg.



Ilustración 40. Pesaje de bovinos. Fuente: propia.

Mientras que el lote de la finca la gaita tuvo un peso promedio inicial de 294 kg. Teniendo animales con un peso mínimo de 183 kg y animales con un peso máximo de 350 kg. Con una varianza de 981kg para una diferencia estándar de 31.32 kg.

Para poder medir las producciones en la ganadería de carne, llevar un control de los procesos productivos se debe de pesar el ganado en una báscula ganadera.

Tabla 14. Primer pesaje finca san francisco.

| Software +Ganadero TP | | | | | | | |
|---|---------------|--------------|-------------|------------|---------------|--------------|-------------|
| [SN-FCO] HACIENDA SAN FRANCISCO. Resultado de pesaje de 07-05-19 | | | | | | | |
| ORD | CODANI | MESES | PESO | ORD | CODANI | MESES | PESO |
| 1 | 130-17 | 24 | 299 | 46 | 175-17 | 24 | 291 |
| 2 | 131-17 | 24 | 290 | 47 | 176-17 | 24 | 297 |
| 3 | 132-17 | 24 | 280 | 48 | 177-17 | 24 | 299 |
| 4 | 133-17 | 24 | 294 | 49 | 178-17 | 24 | 266 |
| 5 | 134-17 | 24 | 290 | 50 | 179-17 | 24 | 280 |
| 6 | 135-17 | 24 | 290 | 51 | 180-17 | 24 | 280 |
| 7 | 136-17 | 24 | 280 | 52 | 181-17 | 24 | 281 |
| 8 | 137-17 | 24 | 295 | 53 | 182-17 | 24 | 286 |
| 9 | 138-17 | 24 | 298 | 54 | 183-17 | 24 | 284 |
| 10 | 139-17 | 24 | 285 | 55 | 184-17 | 24 | 287 |
| 11 | 140-17 | 24 | 289 | 56 | 185-17 | 24 | 289 |
| 12 | 141-17 | 24 | 296 | 57 | 186-17 | 24 | 285 |
| 13 | 142-17 | 24 | 298 | 58 | 187-17 | 24 | 298 |
| 14 | 143-17 | 24 | 280 | 59 | 188-17 | 24 | 290 |
| 15 | 144-17 | 24 | 283 | 60 | 189-17 | 24 | 294 |
| 16 | 145-17 | 24 | 286 | 61 | 190-17 | 24 | 299 |
| 17 | 146-17 | 24 | 284 | 62 | 191-17 | 24 | 289 |
| 18 | 147-17 | 24 | 297 | 63 | 192-17 | 24 | 279 |
| 19 | 148-17 | 24 | 284 | 64 | 193-17 | 24 | 295 |
| 20 | 149-17 | 24 | 287 | 65 | 194-17 | 24 | 285 |
| 21 | 150-17 | 24 | 290 | 66 | 195-17 | 24 | 295 |
| 22 | 151-17 | 24 | 290 | 67 | 196-17 | 24 | 293 |
| 23 | 152-17 | 24 | 295 | 68 | 197-17 | 24 | 294 |
| 24 | 153-17 | 24 | 294 | 69 | 198-17 | 24 | 296 |
| 25 | 154-17 | 24 | 286 | 70 | 199-17 | 24 | 299 |
| 26 | 155-17 | 24 | 295 | 71 | 200-17 | 24 | 295 |
| 27 | 156-17 | 24 | 285 | 72 | 201-17 | 24 | 297 |
| 28 | 157-17 | 24 | 293 | 73 | 202-17 | 24 | 294 |
| 29 | 158-17 | 24 | 294 | 74 | 203-17 | 24 | 294 |
| 30 | 159-17 | 24 | 289 | 75 | 204-17 | 24 | 293 |
| 31 | 160-17 | 24 | 286 | 76 | 205-17 | 24 | 300 |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| | | | | | | | |
|------------------|--------|--------|-----|--------|--------|----|-----|
| 32 | 161-17 | 24 | 287 | 77 | 206-17 | 24 | 301 |
| 33 | 162-17 | 24 | 284 | 78 | 207-17 | 24 | 290 |
| 34 | 163-17 | 24 | 293 | 79 | 208-17 | 24 | 292 |
| 35 | 164-17 | 24 | 299 | 80 | 209-17 | 24 | 289 |
| 36 | 165-17 | 24 | 294 | 81 | 210-17 | 24 | 289 |
| 37 | 166-17 | 24 | 300 | 82 | 211-17 | 24 | 266 |
| 38 | 167-17 | 24 | 311 | 83 | 212-17 | 24 | 298 |
| 39 | 168-17 | 24 | 324 | 84 | 213-17 | 24 | 299 |
| 40 | 169-17 | 24 | 289 | 85 | 214-17 | 24 | 325 |
| 41 | 170-17 | 24 | 284 | 86 | 215-17 | 24 | 304 |
| 42 | 171-17 | 24 | 294 | 87 | 216-17 | 24 | 301 |
| 43 | 172-17 | 24 | 297 | 88 | 217-17 | 24 | 299 |
| 44 | 173-17 | 24 | 299 | 89 | 218-17 | 24 | 299 |
| 45 | 174-17 | 24 | 290 | 90 | 219-17 | 24 | 299 |
| SUMATORIA | | 13.127 | | 13.155 | | | |
| PROMEDIO | | 291,71 | | 292,33 | | | |
| TOTAL KILOGRAMOS | | | | 26.282 | | | |
| CANTIDA | | | | 90 | | | |
| PROMEDIO | | | | 292,02 | | | |

Fuente: propia.

La ganadería ha empezado a verse como una importante actividad económica, donde los empresarios ganaderos llevan un control de sus costos de producción y de inversiones, al igual que se ha empezado a medir la producción y la rentabilidad del negocio, gracias al **pesaje de ganado**.

Tabla 15. Primer pesaje finca la gaita.

| Software +Ganadero TP | | | |
|--|---------------|--------------|-------------|
| [HA-YA] FINCA LA GAITA. Resultado de pesaje de 07-05-19 | | | |
| ORD | CODANI | MESES | PESO |
| 1 | 007-7 | 23 | 245 |
| 2 | 009-7 | 23 | 290 |
| 3 | 011-7 | 23 | 183 |
| 4 | 137 | 22 | 324 |
| 5 | 178 | 22 | 276 |
| 6 | 246 | 23 | 300 |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| | | | |
|-----------|-----|----|--------|
| 7 | 272 | 24 | 304 |
| 8 | 288 | 24 | 306 |
| 9 | 405 | 24 | 311 |
| 10 | 540 | 24 | 332 |
| 11 | 554 | 24 | 300 |
| 12 | 565 | 24 | 295 |
| 13 | 703 | 24 | 333 |
| 14 | 705 | 24 | 266 |
| 15 | 706 | 24 | 310 |
| 16 | 707 | 24 | 320 |
| 17 | 708 | 24 | 333 |
| 18 | 709 | 24 | 270 |
| 19 | 713 | 24 | 281 |
| 20 | 715 | 24 | 315 |
| 21 | 716 | 24 | 295 |
| 22 | 718 | 24 | 272 |
| 23 | 719 | 24 | 284 |
| 24 | 722 | 23 | 256 |
| 25 | 724 | 23 | 293 |
| 26 | 727 | 24 | 350 |
| 27 | 728 | 23 | 280 |
| 28 | 730 | 23 | 273 |
| 29 | 731 | 23 | 273 |
| 30 | 732 | 23 | 320 |
| 31 | 733 | 23 | 310 |
| 32 | 734 | 23 | 305 |
| 33 | 736 | 23 | 306 |
| SUMATORIA | | | 9.711 |
| CANTIDAD | | | 33 |
| PROMEDIO | | | 294,27 |

Fuente propia.

Se puede decir que en cuanto a los pesos promedios los dos lotes están parejos el cual es un factor de suma importancia, ya que permite obtener una información mucho más confiable.

Tabla 16. Resumen del primer pesaje.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| CONTROL DE PESAJES | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|--------------|
| RESUMEN | | | | | | |
| Detalle | Fecha | Sumatoria de pesaje | Cantidad de animales | Promedio | Área en Hectáreas | kg/ha |
| Lote De Sistema Rotacional | 07/05/2019 | 26.282 | 90 | 292,02 | 30 | 876.06 |
| Lote De Sistema Tradicional | 07/05/2019 | 9.711 | 33 | 294,27 | 30 | 360 |

Fuente propia.

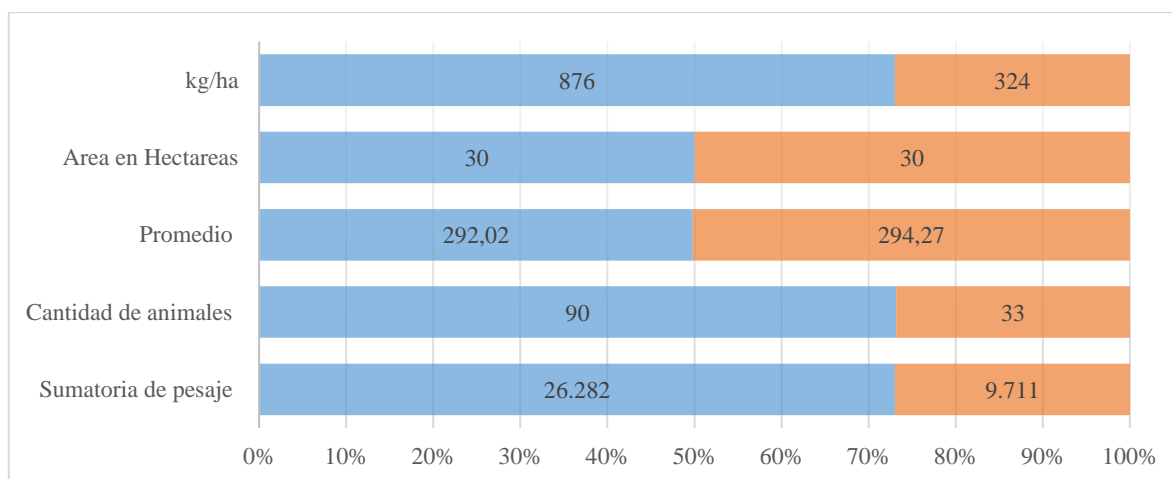


Gráfico 5. Resumen del primer pesaje. fuente: propia.

De acuerdo con lo que nos muestra la gráfica el sistema rotacional se muestra con una amplia ventaja sobre el sistema tradicional a pesar de que el área es igual para ambos sistemas y el peso promedio es casi igual, donde cambia radicalmente es en el número de animales y eso con lleva a que sea mayor la cantidad de kilogramos por hectárea unos 552 kg/ha. Durante 90 días se monitoreará los lotes a ver si el sistema rotacional logra mantener el número de individuos con el que inicia.

8.6.2. Control de pesaje final.

El segundo control de peso fue realizado el día 11 de agosto de 2019 para el sistema rotacional, mientras que para el sistema tradicional se realizó un día antes el 10 de agosto del año en curso.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

El lote de la hacienda san francisco tuvo un peso promedio final de 322.37 kg. Teniendo animales con un peso mínimo de 297 kg y un peso máximo de 357 kg, con una varianza de 86 kg para una diferencia estándar de 9.29 kg.

Tabla 17. Segundo control de peso, finca san francisco.

| Software +Ganadero TP | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|---------------|------|----------------|------|-----|------|--------|
| [SN-FCO] HACIENDA SAN FRANCISCO. Resultado de pesaje de 11-08-19 | | | | | | | | | |
| ORD | CODANI | MESES | PRIMER PESAJE | | SEGUNDO PESAJE | | INC | DIAS | GR/DIA |
| | | | FECHA | PESO | FECHA | PESO | | | |
| 1 | 130-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 332 | 33 | 96 | 343,75 |
| 2 | 131-17 | 27,2 | 07-05-19 | 290 | 11-08-19 | 320 | 30 | 96 | 312,50 |
| 3 | 132-17 | 27,2 | 07-05-19 | 280 | 11-08-19 | 312 | 32 | 96 | 333,33 |
| 4 | 133-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 326 | 32 | 96 | 333,33 |
| 5 | 134-17 | 27,2 | 07-05-19 | 290 | 11-08-19 | 318 | 28 | 96 | 291,67 |
| 6 | 135-17 | 27,2 | 07-05-19 | 290 | 11-08-19 | 316 | 26 | 96 | 270,83 |
| 7 | 136-17 | 27,2 | 07-05-19 | 280 | 11-08-19 | 305 | 25 | 96 | 260,42 |
| 8 | 137-17 | 27,2 | 07-05-19 | 295 | 11-08-19 | 323 | 28 | 96 | 291,67 |
| 9 | 138-17 | 27,2 | 07-05-19 | 298 | 11-08-19 | 325 | 27 | 96 | 281,25 |
| 10 | 139-17 | 27,2 | 07-05-19 | 285 | 11-08-19 | 310 | 25 | 96 | 260,42 |
| 11 | 140-17 | 27,2 | 07-05-19 | 289 | 11-08-19 | 315 | 26 | 96 | 270,83 |
| 12 | 141-17 | 27,2 | 07-05-19 | 296 | 11-08-19 | 329 | 33 | 96 | 343,75 |
| 13 | 142-17 | 27,2 | 07-05-19 | 298 | 11-08-19 | 327 | 29 | 96 | 302,08 |
| 14 | 143-17 | 27,2 | 07-05-19 | 280 | 11-08-19 | 309 | 29 | 96 | 302,08 |
| 15 | 144-17 | 27,2 | 07-05-19 | 283 | 11-08-19 | 316 | 33 | 96 | 343,75 |
| 16 | 145-17 | 27,2 | 07-05-19 | 286 | 11-08-19 | 317 | 31 | 96 | 322,92 |
| 17 | 146-17 | 27,2 | 07-05-19 | 284 | 11-08-19 | 316 | 32 | 96 | 333,33 |
| 18 | 147-17 | 27,2 | 07-05-19 | 297 | 11-08-19 | 327 | 30 | 96 | 312,50 |
| 19 | 148-17 | 27,2 | 07-05-19 | 284 | 11-08-19 | 314 | 30 | 96 | 312,50 |
| 20 | 149-17 | 27,2 | 07-05-19 | 287 | 11-08-19 | 315 | 28 | 96 | 291,67 |
| 21 | 150-17 | 27,2 | 07-05-19 | 290 | 11-08-19 | 321 | 31 | 96 | 322,92 |
| 22 | 151-17 | 27,2 | 07-05-19 | 290 | 11-08-19 | 321 | 31 | 96 | 322,92 |
| 23 | 152-17 | 27,2 | 07-05-19 | 295 | 11-08-19 | 325 | 30 | 96 | 312,50 |
| 24 | 153-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 322 | 28 | 96 | 291,67 |
| 25 | 154-17 | 27,2 | 07-05-19 | 286 | 11-08-19 | 316 | 30 | 96 | 312,50 |
| 26 | 155-17 | 27,2 | 07-05-19 | 295 | 11-08-19 | 330 | 35 | 96 | 364,58 |

| | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|-------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------|-----------|---------------|
| 27 | 156-17 | 27,2 | 07-05-19 | 285 | 11-08-19 | 314 | 29 | 96 | 302,08 |
| 28 | 157-17 | 27,2 | 07-05-19 | 293 | 11-08-19 | 323 | 30 | 96 | 312,50 |
| 29 | 158-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 324 | 30 | 96 | 312,50 |
| 30 | 159-17 | 27,2 | 07-05-19 | 289 | 11-08-19 | 318 | 29 | 96 | 302,08 |
| 31 | 160-17 | 27,2 | 07-05-19 | 286 | 11-08-19 | 314 | 28 | 96 | 291,67 |
| 32 | 161-17 | 27,2 | 07-05-19 | 287 | 11-08-19 | 317 | 30 | 96 | 312,50 |
| 33 | 162-17 | 27,2 | 07-05-19 | 284 | 11-08-19 | 314 | 30 | 96 | 312,50 |
| 34 | 163-17 | 27,2 | 07-05-19 | 293 | 11-08-19 | 323 | 30 | 96 | 312,50 |
| 35 | 164-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 328 | 29 | 96 | 302,08 |
| 36 | 165-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 324 | 30 | 96 | 312,50 |
| 37 | 166-17 | 27,2 | 07-05-19 | 300 | 11-08-19 | 330 | 30 | 96 | 312,50 |
| 38 | 167-17 | 27,2 | 07-05-19 | 311 | 11-08-19 | 342 | 31 | 96 | 322,92 |
| 39 | 168-17 | 27,2 | 07-05-19 | 324 | 11-08-19 | 357 | 33 | 96 | 343,75 |
| 40 | 169-17 | 27,2 | 07-05-19 | 289 | 11-08-19 | 323 | 34 | 96 | 354,17 |
| 41 | 170-17 | 27,2 | 07-05-19 | 284 | 11-08-19 | 317 | 33 | 96 | 343,75 |
| 42 | 171-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 329 | 35 | 96 | 364,58 |
| 43 | 172-17 | 27,2 | 07-05-19 | 297 | 11-08-19 | 326 | 29 | 96 | 302,08 |
| 44 | 173-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 330 | 31 | 96 | 322,92 |
| 45 | 174-17 | 27,2 | 07-05-19 | 290 | 11-08-19 | 321 | 31 | 96 | 322,92 |
| 46 | 175-17 | 27,2 | 07-05-19 | 291 | 11-08-19 | 323 | 32 | 96 | 333,33 |
| 47 | 176-17 | 27,2 | 07-05-19 | 297 | 11-08-19 | 325 | 28 | 96 | 291,67 |
| 48 | 177-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 328 | 29 | 96 | 302,08 |
| 49 | 178-17 | 27,2 | 07-05-19 | 266 | 11-08-19 | 297 | 31 | 96 | 322,92 |
| 50 | 179-17 | 27,2 | 07-05-19 | 280 | 11-08-19 | 311 | 31 | 96 | 322,92 |
| 51 | 180-17 | 27,2 | 07-05-19 | 280 | 11-08-19 | 311 | 31 | 96 | 322,92 |
| 52 | 181-17 | 27,2 | 07-05-19 | 281 | 11-08-19 | 312 | 31 | 96 | 322,92 |
| 53 | 182-17 | 27,2 | 07-05-19 | 286 | 11-08-19 | 318 | 32 | 96 | 333,33 |
| 54 | 183-17 | 27,2 | 07-05-19 | 284 | 11-08-19 | 316 | 32 | 96 | 333,33 |
| 55 | 184-17 | 27,2 | 07-05-19 | 287 | 11-08-19 | 316 | 29 | 96 | 302,08 |
| 56 | 185-17 | 27,2 | 07-05-19 | 289 | 11-08-19 | 318 | 29 | 96 | 302,08 |
| 57 | 186-17 | 27,2 | 07-05-19 | 285 | 11-08-19 | 314 | 29 | 96 | 302,08 |
| 58 | 187-17 | 27,2 | 07-05-19 | 298 | 11-08-19 | 328 | 30 | 96 | 312,50 |
| 59 | 188-17 | 27,2 | 07-05-19 | 290 | 11-08-19 | 319 | 29 | 96 | 302,08 |
| 60 | 189-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 323 | 29 | 96 | 302,08 |
| 61 | 190-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 329 | 30 | 96 | 312,50 |
| 62 | 191-17 | 27,2 | 07-05-19 | 289 | 11-08-19 | 319 | 30 | 96 | 312,50 |
| 63 | 192-17 | 27,2 | 07-05-19 | 279 | 11-08-19 | 309 | 30 | 96 | 312,50 |
| 64 | 193-17 | 27,2 | 07-05-19 | 295 | 11-08-19 | 310 | 15 | 96 | 156,25 |
| 65 | 194-17 | 27,2 | 07-05-19 | 285 | 11-08-19 | 326 | 41 | 96 | 427,08 |
| 66 | 195-17 | 27,2 | 07-05-19 | 295 | 11-08-19 | 316 | 21 | 96 | 218,75 |
| 67 | 196-17 | 27,2 | 07-05-19 | 293 | 11-08-19 | 324 | 31 | 96 | 322,92 |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

| | | | | | | | | | |
|------------------|---------------|-------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------|-----------|---------------|
| 68 | 197-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 322 | 28 | 96 | 291,67 |
| 69 | 198-17 | 27,2 | 07-05-19 | 296 | 11-08-19 | 323 | 27 | 96 | 281,25 |
| 70 | 199-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 325 | 26 | 96 | 270,83 |
| 71 | 200-17 | 27,2 | 07-05-19 | 295 | 11-08-19 | 327 | 32 | 96 | 333,33 |
| 72 | 201-17 | 27,2 | 07-05-19 | 297 | 11-08-19 | 323 | 26 | 96 | 270,83 |
| 73 | 202-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 325 | 31 | 96 | 322,92 |
| 74 | 203-17 | 27,2 | 07-05-19 | 294 | 11-08-19 | 322 | 28 | 96 | 291,67 |
| 75 | 204-17 | 27,2 | 07-05-19 | 293 | 11-08-19 | 323 | 30 | 96 | 312,50 |
| 76 | 205-17 | 27,2 | 07-05-19 | 300 | 11-08-19 | 322 | 22 | 96 | 229,17 |
| 77 | 206-17 | 27,2 | 07-05-19 | 301 | 11-08-19 | 329 | 28 | 96 | 291,67 |
| 78 | 207-17 | 27,2 | 07-05-19 | 290 | 11-08-19 | 331 | 41 | 96 | 427,08 |
| 79 | 208-17 | 27,2 | 07-05-19 | 292 | 11-08-19 | 320 | 28 | 96 | 291,67 |
| 80 | 209-17 | 27,2 | 07-05-19 | 289 | 11-08-19 | 322 | 33 | 96 | 343,75 |
| 81 | 210-17 | 27,2 | 07-05-19 | 289 | 11-08-19 | 318 | 29 | 96 | 302,08 |
| 82 | 211-17 | 27,2 | 07-05-19 | 266 | 11-08-19 | 319 | 53 | 96 | 552,08 |
| 83 | 212-17 | 27,2 | 07-05-19 | 298 | 11-08-19 | 330 | 32 | 96 | 333,33 |
| 84 | 213-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 326 | 27 | 96 | 281,25 |
| 85 | 214-17 | 27,2 | 07-05-19 | 325 | 11-08-19 | 350 | 25 | 96 | 260,42 |
| 86 | 215-17 | 27,2 | 07-05-19 | 304 | 11-08-19 | 355 | 51 | 96 | 531,25 |
| 87 | 216-17 | 27,2 | 07-05-19 | 301 | 11-08-19 | 334 | 33 | 96 | 343,75 |
| 88 | 217-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 331 | 32 | 96 | 333,33 |
| 89 | 218-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 329 | 30 | 96 | 312,50 |
| 90 | 219-17 | 27,2 | 07-05-19 | 299 | 11-08-19 | 334 | 35 | 96 | 364,58 |
| MINIMO | | | | 266 | | 297 | 15 | 96 | 156 |
| MAXIMO | | | | 325 | | 357 | 53 | | 552 |
| SUMATORIA | | | | 26.282 | | 29.013 | 2.731 | | 28.448 |
| CANTIDAD | | | | 90 | | 90 | 90 | | 90 |
| PROMEDIO | | | | 292,02 | | 322,37 | 30,34 | | 316,08 |

Fuente propia.

Mientras que el lote de la finca la gaita tuvo un peso promedio final de 314.64 kg. Teniendo animales con un peso mínimo de 201 kg y animales con un peso máximo de 356 kg. Con una varianza de 964 kg para una diferencia estándar de 31 kg.

Tabla 18. Segundo control pesaje finca la gaita.

| Software +Ganadero TP | | | | | | | |
|---|--------|-------|---------------|----------------|-----|------|--------|
| [HA-YA] FINCA LA GAITA. Resultado de pesaje de 10-08-19 | | | | | | | |
| ORD | CODANI | MESES | PRIMER PESAJE | SEGUNDO PESAJE | INC | DIAS | GR/DIA |

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

| | | | FECHA | PESO | FECHA | PESO | | | |
|------------------|-------|------|----------|--------|----------|--------|-------|----|---------------|
| 1 | 007-7 | 26,3 | 07-05-19 | 245 | 10-08-19 | 263 | 18 | 95 | 189,47 |
| 2 | 009-7 | 25,8 | 07-05-19 | 290 | 10-08-19 | 309 | 19 | 95 | 200,00 |
| 3 | 011-7 | 25,8 | 07-05-19 | 183 | 10-08-19 | 201 | 18 | 95 | 189,47 |
| 4 | 137 | 24,9 | 07-05-19 | 324 | 10-08-19 | 344 | 20 | 95 | 210,53 |
| 5 | 178 | 24,9 | 07-05-19 | 276 | 10-08-19 | 303 | 27 | 95 | 284,21 |
| 6 | 246 | 25,8 | 07-05-19 | 300 | 10-08-19 | 319 | 19 | 95 | 200,00 |
| 7 | 272 | 26,9 | 07-05-19 | 304 | 10-08-19 | 329 | 25 | 95 | 263,16 |
| 8 | 288 | 26,9 | 07-05-19 | 306 | 10-08-19 | 325 | 19 | 95 | 200,00 |
| 9 | 405 | 26,9 | 07-05-19 | 311 | 10-08-19 | 333 | 22 | 95 | 231,58 |
| 10 | 540 | 26,9 | 07-05-19 | 332 | 10-08-19 | 356 | 24 | 95 | 252,63 |
| 11 | 554 | 26,9 | 07-05-19 | 300 | 10-08-19 | 325 | 25 | 95 | 263,16 |
| 12 | 565 | 26,9 | 07-05-19 | 295 | 10-08-19 | 316 | 21 | 95 | 221,05 |
| 13 | 703 | 26,9 | 07-05-19 | 333 | 10-08-19 | 353 | 20 | 95 | 210,53 |
| 14 | 705 | 27,3 | 07-05-19 | 266 | 10-08-19 | 288 | 22 | 95 | 231,58 |
| 15 | 706 | 27,3 | 07-05-19 | 310 | 10-08-19 | 333 | 23 | 95 | 242,11 |
| 16 | 707 | 27,3 | 07-05-19 | 320 | 10-08-19 | 345 | 25 | 95 | 263,16 |
| 17 | 708 | 27,3 | 07-05-19 | 333 | 10-08-19 | 350 | 17 | 95 | 178,95 |
| 18 | 709 | 27,2 | 07-05-19 | 270 | 10-08-19 | 296 | 26 | 95 | 273,68 |
| 19 | 713 | 27,2 | 07-05-19 | 281 | 10-08-19 | 302 | 21 | 95 | 221,05 |
| 20 | 715 | 27,3 | 07-05-19 | 315 | 10-08-19 | 335 | 20 | 95 | 210,53 |
| 21 | 716 | 27,2 | 07-05-19 | 295 | 10-08-19 | 310 | 15 | 95 | 157,89 |
| 22 | 718 | 27,1 | 07-05-19 | 272 | 10-08-19 | 300 | 28 | 95 | 294,74 |
| 23 | 719 | 27,0 | 07-05-19 | 284 | 10-08-19 | 297 | 13 | 95 | 136,84 |
| 24 | 722 | 25,8 | 07-05-19 | 256 | 10-08-19 | 276 | 20 | 95 | 210,53 |
| 25 | 724 | 25,8 | 07-05-19 | 293 | 10-08-19 | 293 | 0 | 95 | 0,00 |
| 26 | 727 | 26,9 | 07-05-19 | 350 | 10-08-19 | 350 | 0 | 95 | 0,00 |
| 27 | 728 | 25,8 | 07-05-19 | 280 | 10-08-19 | 300 | 20 | 95 | 210,53 |
| 28 | 730 | 25,8 | 07-05-19 | 273 | 10-08-19 | 304 | 31 | 95 | 326,32 |
| 29 | 731 | 25,8 | 07-05-19 | 273 | 10-08-19 | 294 | 21 | 95 | 221,05 |
| 30 | 732 | 25,8 | 07-05-19 | 320 | 10-08-19 | 345 | 25 | 95 | 263,16 |
| 31 | 733 | 25,8 | 07-05-19 | 310 | 10-08-19 | 334 | 24 | 95 | 252,63 |
| 32 | 734 | 25,8 | 07-05-19 | 305 | 10-08-19 | 327 | 22 | 95 | 231,58 |
| 33 | 736 | 25,8 | 07-05-19 | 306 | 10-08-19 | 328 | 22 | 95 | 231,58 |
| MINIMO | | | | 183 | | 201 | 13 | 95 | 137 |
| MAXIMO | | | | 350 | | 356 | 31 | | 326 |
| SUMATORIA | | | | 9.711 | | 10.383 | 672 | | 7.074 |
| CANTIDAD | | | | 33 | | 33 | 33 | | 33 |
| PROMEDIO | | | | 294,27 | | 314,64 | 20,36 | | 214.35 |

Fuente propia.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

Los bovinos tienen una connotación muy importante en su sistema digestivo que es la que les permite transformar de forma adecuada alimentos de muy baja calidad en materias primas con alto valor nutritivo para los humanos como la carne y la leche.

Tabla 19. Resumen final de pasaje.

| Detalle | hectárea | Diferencia del pesaje (Días) | Ganancia Total (Kg) | Inventario | Kg/ha | Ganancia (gr/día) |
|-------------|----------|------------------------------|----------------------|------------|-------|-------------------|
| ROTACIONAL | 30 | 96 | 2.731 | 90 | 967 | 316,08 |
| TRADICIONAL | 27 + 3 | 95 | 672 | 33 | 346 | 214.34 |

Fuente propia.

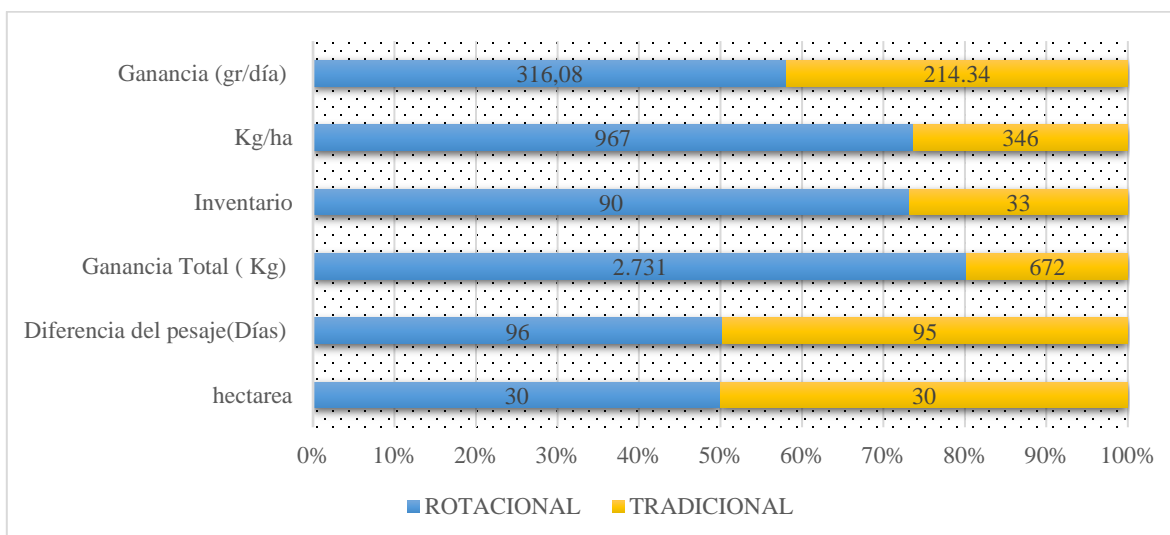


Grafico 6. Resumen final de pasaje. Fuente: propia.

8.7. Aforos.

Se define como la cantidad de forraje por unidad de área expresada en Kg/m². Pero, debido a que la finalidad de un aforo de pastos es poder contar con una base más objetiva, si bien no puede ser considerada como una medida precisa pero sí más confiable, para determinar la carga animal o capacidad de carga animal de un predio en uso ganadero, y entendiendo que esta carga animal se expresa a su vez como unidades gran ganado o unidades de ganado mayor por hectárea de suelo (UGG/Ha o UGM/Ha), y que el aforo es apenas una pequeña muestra de lo que un predio ganadero produce en su totalidad, el aforo luego es extrapolado a la expresión Kg/Ha, para que con base en la cantidad de pasto producida en una hectárea de suelo se determine la carga animal de esa misma área. (Franco M. R., 2010)

Realizar los cálculos de la siguiente manera

1. $1\text{ m}^2 \times N^\circ \text{ de muestras} = \text{Metros Totales.}$
2. $(\text{Peso de la muestra (gr)}/1000) / \text{metros totales} = \text{Kg/FV/M}^2$
3. $\text{Kg/FV/M}^2 \times 10000 = \text{Kg/FV/Ha}$
4. 3:00 pm

8.7.1. Aforo san francisco.

Para determinar la cantidad de forraje que podemos ofrecer a nuestros animales esta se realiza por medio de un aforo al área de pastoreo utilizando marcos que mide un metro cuadrado (1m²), un machete para cortar el material forrajero y una balanza para su posterior pesaje.



Ilustración 41. Pesajes de muestras hda san francisco. Fuente: propia.

Para la toma de las muestras se realizó en base a tres niveles de crecimiento (bajo-medio-alto) con los niveles de crecimiento observados durante el recorrido por el área total del circuito, se eligieron al menos tres puntos diferentes y lo más distantes posible uno del otro por cada nivel de crecimiento, totalizando nueve (9) submuestras en los tres niveles de crecimiento. Ver (tabla 19)



Ilustración 42. Toma de muestras para aforo hda san francisco. Fuente: propia.

Tabla 20. Aforos hacienda san francisco.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

| PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE/M2 | | | | | |
|-------------------------------------|---------------|----------|---------------------------|---|--------------------------------------|
| NIVEL DE CRECIMIENTO | AFORO (Gr/M2) | Σ | PROMEDIO (Σ/n^*) | REPRESENTACION POR NIVEL DE CRECIMIENTO | PROMEDIO PONDERADO POR NIVEL DE CMTO |
| BAJO | 400 | 1500 | 500 | 5% | 25 |
| | 500 | | | | |
| | 600 | | | | |
| MEDIO | 1000 | 3300 | 1100 | 60% | 660 |
| | 1100 | | | | |
| | 1200 | | | | |
| ALTO | 2000 | 6300 | 2100 | 25% | 525 |
| | 2100 | | | | |
| | 2200 | | | | |
| PROMEDIO PONDERADO DEL AFORO | | | | | 1210 |

Fuente propia.



Ilustración 43. Toma de muestras para aforo. Fuente: propia.

Esta práctica de los foros permite cuantificar la cantidad de pasto o forraje que existe en un área determinada de un terreno pastoreo para alimentar al ganado. Con su uso se podrá

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

optimizar el pastoreo del predio, lo que beneficiará la producción cárnica. Se escogen los 4 o 6 sitios más representativos en todo el predio para reflejar el volumen total de pasto que hay en todo el predio, luego se demarca un área, en cada uno de ellos de un metro por un metro con la ayuda de unos marcos de un metro cuadrado o 50 centímetros cuadrados, mediante el pesaje del pasto recolectado en las muestras, se determina la cantidad de biomasa que hay disponible para los animales. (pallares, 2016)



Ilustración 44. Corte de la muestra para aforo. Fuente: propia.

8.7.2. Aforo finca la gaita

En la finca la gaita se realizó el foro en dos sectores uno de 27 hectáreas en pasto colosoana donde el ganado permanece constante sin rotación alguna. Y el otro en los pastos de corte.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Tabla 21. Resultado Aforo pasto colosoana finca la gaita.

| PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE/M2 EN PASTO COLOSOANA | | | | | |
|---|---------------|----------|---------------------------|---|--------------------------------------|
| NIVEL DE CRECIMIENTO | AFORO (Gr/M2) | Σ | PROMEDIO (Σ/n^*) | REPRESENTACION POR NIVEL DE CRECIMIENTO | PROMEDIO PONDERADO POR NIVEL DE CMTO |
| BAJO | 200 | 800 | 267 | 25% | 67 |
| | 250 | | | | |
| | 350 | | | | |
| MEDIO | 400 | 1350 | 450 | 50% | 225 |
| | 450 | | | | |
| | 500 | | | | |
| ALTO | 1200 | 5700 | 1900 | 25% | 475 |
| | 2000 | | | | |
| | 2500 | | | | |
| PROMEDIO PONDERADO DEL AFORO EN GR | | | | | 767 |

Fuente: propia.



Ilustración 45. Pesajes de muestras finca la gaita. Fuente: propia.

El material vegetal producido al interior de los límites que establece el marco de aforo, se procede a realizar un corte a ras de suelo de todo el material vegetal que queda al interior del marco obteniendo así la submuestras.

“En conclusión, una de las consideraciones más importantes en el manejo de pastizales es entender cuanto forraje requieren las diferentes especies animales para su mantenimiento, producción de carne, de leche, crecimiento, y preñez. No es conveniente primero comprar animales y luego tratar de mantenerlos sin haber determinado si realmente se va a tener suficiente pasto o no. De estas decisiones depende en gran medida el éxito o fracaso de la

sustentabilidad de la ganadería, y estos son cálculos básicos en la planeación del desarrollo del hato”. (García & lopez, 2008)



Ilustración 46. Toma muestra pasto corte. Fuente: propia.

Tabla 22. Resultado Aforo pasto corte finca la gaita.

| PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE/M2 PASTO CORTE | | | | | |
|--|---------------|----------|---------------------------|---|--------------------------------------|
| NIVEL DE CRECIMIENTO | AFORO (Gr/M2) | Σ | PROMEDIO (Σ/n^*) | REPRESENTACION POR NIVEL DE CRECIMIENTO | PROMEDIO PONDERADO POR NIVEL DE CMTO |
| BAJO | 3400 | 11000 | 3667 | 5% | 183 |
| | 3700 | | | | |
| | 3900 | | | | |
| MEDIO | 4300 | 15650 | 5217 | 20% | 1043 |
| | 5500 | | | | |
| | 5850 | | | | |
| ALTO | 6200 | 19100 | 6367 | 75% | 4775 |
| | 6400 | | | | |
| | 6500 | | | | |
| PROMEDIO PONDERADO DEL AFORO | | | | | 6002 |

Fuente: propia.

9. Cronograma de actividades

En este cronograma se hará una descripción específica de las actividades y el tiempo en que se realizó cada labor empleada de este proyecto

Tabla 23. Cronograma

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|
| ACTIVIDAD | MES 1 | MES 2 | MES 3 |
| Control de pesaje inicial lote tradicional | 07/05/2019 | | |
| Control de pesaje inicial lote rotacional | 07/05/2019 | | |
| Aforos | X | X | X |
| Revisión suministro de agua | diario | diario | Diario |
| Revisión pastoreos y rotaciones | diario | diario | diario |
| Control de pesaje final lote rotacional | | | 11/08/2019 |
| Control de pesaje final lote tradicional | | | 10/08/2019 |

10. Resultados

Antes de comenzar con el diseño experimental, se realizó un análisis de varianza con el fin de confirmar si hay o no diferencia significativa entre las condiciones iniciales en cuanto al peso inicial promedio del ganado de cada una de las fincas.

El análisis se hizo a través de una anova de un solo factor donde se comparó el peso promedio inicial de los animales de ambas fincas bajo la hipótesis nula de que no hay diferencia significativa versus la hipótesis alternativa de que el peso promedio del ganado de ambas fincas es diferente.

Anova Peso Inicial (Kg)

| <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> |
|----------------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | | 294,2727 | 981,0795 |
| Peso Inicial La Gaita | 33 | 9711 | 27 | 45 |
| Peso Inicial San Francisco | 90 | 2628 | 292,0222 | 79,12309 |
| | | 2 | 22 | 61 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grados de libertad</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilidad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------|---------------------|-----------------------------|
| Entre grupos | 122,2957 | | 122,2957 | 0,384993 | 0,5361100 | 3,919464 |
| | 38 | 1 | 38 | 01 | 16 | 56 |
| Dentro de los grupos | 38436,50 | | 317,6570 | | | |
| | 1 | 121 | 33 | | | |
| | 38558,79 | | | | | |
| Total | 67 | 122 | | | | |

Fuente: propia.

Los resultados de la anova arrojan un valor crítico de F de 3,9194 versus un valor de F de 0,3849 esto quiere decir que al ser F menor que el F crítico se acepta la hipótesis nula de igualdad de medias y por tanto se puede concluir que no hay diferencia significativa entre las condiciones iniciales referentes al peso del ganado.

Una vez obtenidos los resultados de la ganancia de peso entre los sistemas de pastoreo usados en la finca La Gaita (Tradicional) y la hacienda san francisco (Rotacional) se contrastaron a través de un diseño experimental de anova de un solo factor, el cual nos permite comparar la ganancia media de peso en ambos sistemas y definir con cierto grado de confianza si hay o no diferencia significativa.

Para evitar sesgos generados por el número de días totales al momento de tomar los pesos y con el fin de confirmar que no son significativos, se contrastó la ganancia total de peso (INC) y la ganancia promedio de peso por día (gr/día). Para ambos casos se utilizó un nivel de significancia del 5%, lo cual garantiza que hay una probabilidad del 95% de que las conclusiones sean correctas

La Anova se construye bajo el supuesto de que las medias de ambos sistemas de pastoreo son iguales y en caso de que el valor calculado de F sea mayor que el valor crítico de F se rechaza esa hipótesis en caso contrario de acepta.

Anova para la ganancia total de peso (INC)

| <i>Grupos</i> | <i>Cuenta</i> | <i>Suma</i> | <i>Promedio</i> | <i>Varianza</i> |
|--|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Rotacional - Ganancia Peso (Kg/animal) | 90 | 2731 | 30,344444 4 | 22,38564 29 |
| Tradicional - Ganancia Peso (Kg/animal) | 33 | 672 | 20,363636 4 | 41,23863 64 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| <i>Origen de las variaciones</i> | <i>Suma de cuadrados</i> | <i>Grado s de liberta d</i> | <i>Promedio de los cuadrados</i> | <i>F</i> | <i>Probabilid ad</i> | <i>Valor crítico para F</i> |
|----------------------------------|------------------------------|---|--|----------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Entre grupos | 2405,374 75 | 1 | 2405,3747 47 | 87,87861 83 | 4,9871E- 16 | 3,919464 56 |
| Dentro de los grupos | 3311,958 59 | 121 | 27,371558 56 | | | |
| Total | 5717,333 33 | 122 | | | | |

Fuente: propia.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Los resultados de la tabla de anova arrojan un valor crítico de F de 3,9194 versus un valor calculado de F de 87,8786 por tanto al ser F mayor al F crítico se rechaza la hipótesis de igualdad y se concluye que el sistema de pastoreo rotacional genera una mayor ganancia total de peso.

Anova para la ganancia diaria de peso (gr/día)

| Grupos | Cuenta | Suma | Promedio | Varianza |
|---------------------|--------|--------|-----------|----------|
| | | 28447, | 316,08777 | 2428,939 |
| Rotacional (g/día) | 90 | 9 | 78 | 77 |
| Tradicional (g/día) | 33 | 7073,7 | 55 | 13 |
| | | | 214,35454 | 4569,461 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|----------|--------------|----------------------|
| Entre grupos | 249906,19 | 1 | 249906,19 | 83,44035 | 1,85567E- | 3,919464 |
| Dentro de los grupos | 362398,39 | 121 | 2995,0280 | 23 | 15 | 56 |
| | 54 | | 61 | | | |
| | 612304,59 | | | | | |
| Total | 18 | 122 | | | | |

Fuente: propia.

Los resultados de la tabla de anova arrojan un valor crítico de F de 3,9194 versus un valor calculado de F de 83,4403 por tanto al ser F mayor al F crítico se rechaza la hipótesis de igualdad y se concluye que el sistema de pastoreo rotacional genera una mayor ganancia de peso.

En Colombia 70% de la ganadería bovina se encuentra bajo sistemas de producción extensivos, es decir son fincas manejadas de una forma tradicional sin uso de ideas de mejoramiento; ya sea genético, de producción o en nutrición, lo que trae grandes pérdidas económicas a los productores y una baja calidad del producto final, es sencillo hacer las cosas bien, para obtener buenos resultados. (CONtextogadero, 2012)

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

El sistema de pastoreo afecta directamente la capacidad de carga, aumentándola cuando se aplica un pastoreo rotacional, y disminuyéndola cuando hay un pastoreo continuo. Estos dos conceptos metodológicos de pastoreo distan entre sí por el nivel de manejo que implica cada uno, siendo mayor para el rotacional, que para el continuo. La carga animal está definida como la relación existente entre el número de animales y el área total de terreno utilizado en un tiempo específico; es decir, la relación terreno - animal sobre el tiempo. (FNG., 2013)

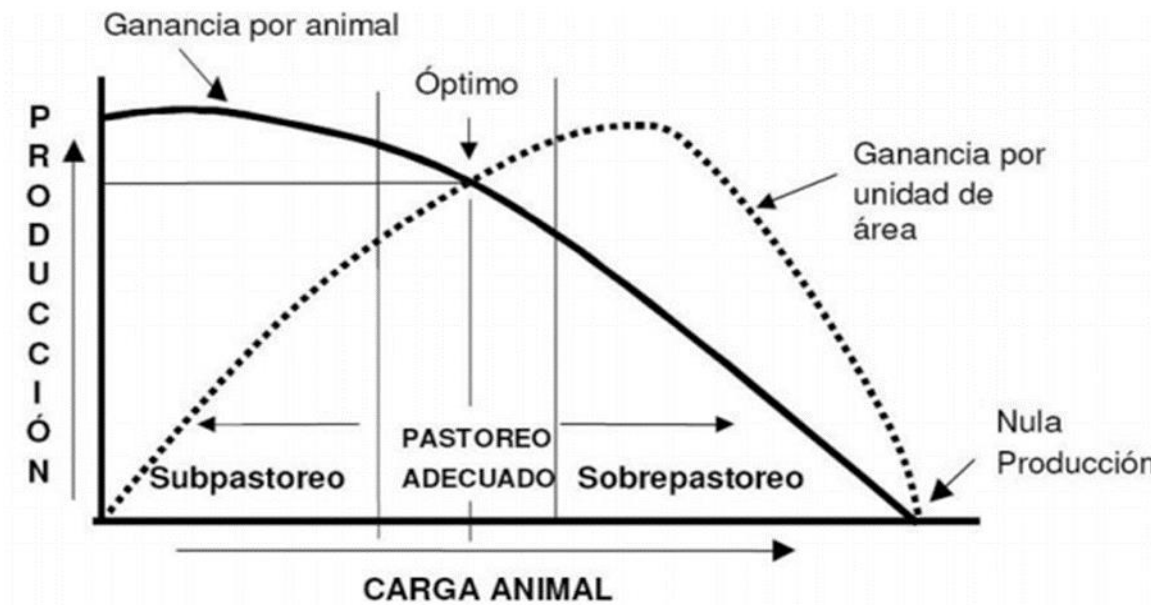


Ilustración 48. Capacidad de carga. Fuente: engormix.

Según García & lopez,(2008) se refieren a la UA como un animal de 450 kg, que consume 12 kg de MS/día. La Unidad Animal (UA) es un concepto ampliamente usado para expresar la cantidad de animales que pueden mantenerse en un área determinada (carga animal); este permite hacer equivalencias entre diferentes tipos, especies, estados, entre otras características, de animales, mediante varios factores de conversión.

Tabla 24. . Equivalentes de Unidad de Gran Ganado

| Peso Vivo (kg) | Equivalente UGG (Peso Vivo 450 kg) |
|----------------|------------------------------------|
| 200 | 0,44 |
| 250 | 0,56 |
| 300 | 0,67 |
| 350 | 0,78 |
| 400 | 0,89 |
| 450 | 1,00 |
| 500 | 1,11 |
| 550 | 1,22 |
| 600 | 1,33 |
| 650 | 1,44 |
| 700 | 1,56 |
| 750 | 1,67 |
| 800 | 1,78 |

Fuente FINKEROS.

Para determinar en la finca san francisco la **carga animal** por hectárea “se refiere al número de animales por hectárea de pradera de pastoreo por un período definido de tiempo”. (García P. T.-G., 2019), con pasto *Brachiaria humidicola* en un sistema de pastoreo rotacional actual en la finca san francisco tomamos como medida de referencia 1 UA que en Colombia corresponde a 450 kg.

1 UGG ———- 450 kg (peso de 1 UGG)

X -----322 kg (peso de 1 Macho)

X = (322 kg x 1 UGG) ÷ 450 kg = 0.71 UGG.

Ósea un animal de 322 kilos representará 0.71 UGG y como tenemos 90 animales multiplicaremos las UGG obtenidas por el número total de animales y luego se dividirá entre el número de hectáreas y obtendremos el valor de UGG/ha así:

$(0,71 \text{ UGG} \times 90) \div 30 \text{ hectáreas} = 2.13 \text{ UGG/Ha}$

Se determinó que la carga animal de la finca san francisco en la actualidad es **de 2.13 UGG/HA.**

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

Un animal consume por día el 12 % de su peso vivo en pasto fresco en pastoreo. Ahora debemos tener claro que en una adecuada planificación se deben manejar los animales con base en unidades de ganado mayor (UGM) o unidades de gran ganado (UGG), y esto es debido a que los animales a diario aumentan de peso, por lo que el consumo del día siguiente será un poco mayor al del día anterior. Entonces si se realizan los cálculos utilizando pesos más bajos el consumo será bajo, por lo que la oferta forrajera cuando los animales crezcan no será suficiente para mantenerlos. (infopastosyforrajes, 2019)

Para el caso del sistema tradicional. Medida de referencia 1 UA que en Colombia corresponde a 450 kg, procedemos hacer el cálculo para el sistema tradicional:

1 UGG ————450 kg (peso de 1 UGG)

X-----314 kg (peso de 1 Macho)

$X = (314 \text{ kg} \times 1 \text{ UGG}) \div 450 \text{ kg} = 0.69 \text{ UGG}$.

Ósea un animal de 314 kilos representará 0.69 UGG y como tenemos 33 animales multiplicaremos las UA obtenidas por el número total de animales y luego se dividirá entre el número de hectáreas y obtendremos el valor de UA/ha así:

$(0,69 \text{ UGG} \times 33) \div 30 \text{ hectáreas} = \mathbf{0.75 \text{ UGG/Ha}}$

Esto quiere decir que la carga animal de la finca la gaita es de 0.75 UGG/HA, la cual debe tomar medidas para aumentar la GPD y la capacidad de carga, si vemos en el grafico ambos predios tienen la misma superficie de terreno, pero los resultados son más favorables al sistema rotacional la carga animal es mayor, la GPD es 316.08 gr/día contra 214.35 gr/día esto nos da una diferencia de 101.7 gr/día.

Uno de los grandes problemas de la ganadería colombiana es la ocupación exagerada de hectáreas en potreros ya que venimos con una tradición en la ganadería donde se cree que la tierra nos tiene que dar sin retribuirle nada, con respecto a la producción en la actualidad es de 0,64 a 2 UGG/Ha, es decir ni siquiera alcanza a una cabeza de ganado por hectárea. Según CONtextogadero, (2012) “El sistema de pastoreo afecta directamente la capacidad de carga, aumentándola cuando se aplica un pastoreo rotacional intensivo, y disminuyéndola cuando hay un pastoreo continuo. Estos dos conceptos metodológicos de

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

pastoreo distan entre sí por el nivel de manejo que implica cada uno, siendo mayor para el intensivo, que para el continuo”.

La Federación de Ganaderos de Colombia ha creado un plan estratégico (PLAN PEGA 2019), mencionado anteriormente, el cual plantea que para el 2019 en Colombia se tenga un inventario ganadero de 56 millones de cabezas pastoreadas en 28 millones de hectáreas, lo cual hace necesario aumentar la capacidad de carga a 2 UGG/Ha, triplicando la cifra actual. (Fedegan, Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019, 2006)

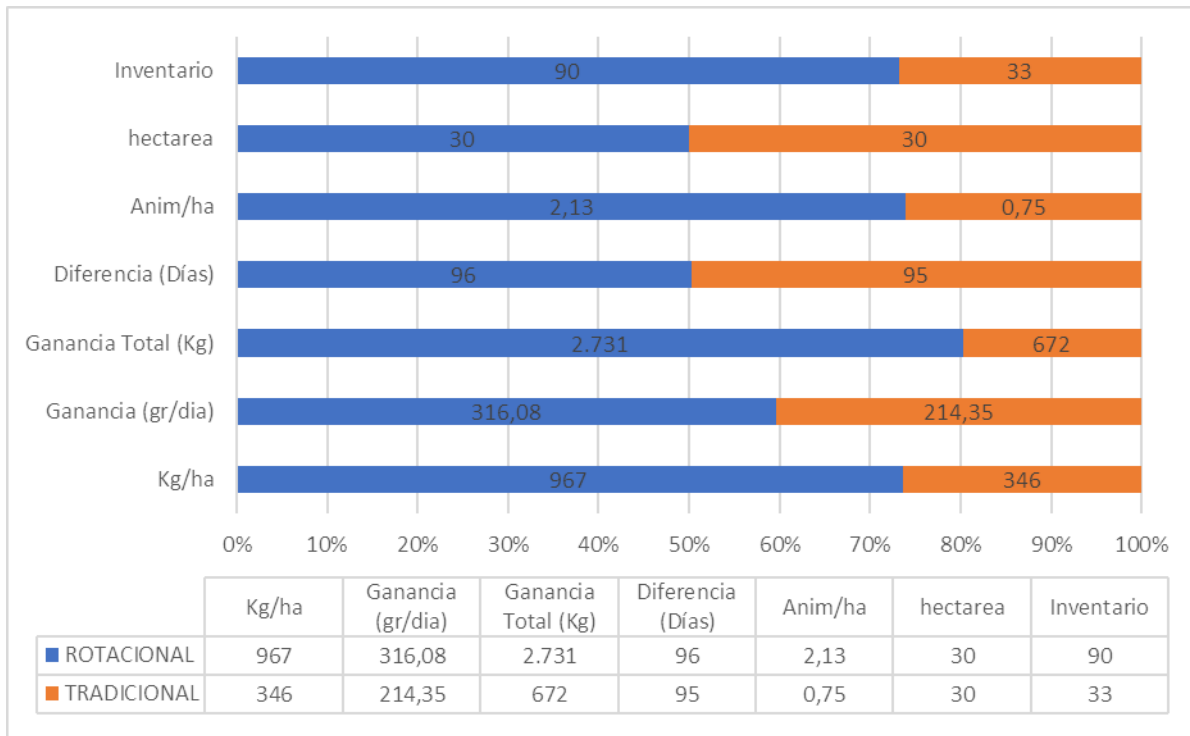


Gráfico 7. Resultado final del proyecto. Fuente: propia.

Teniendo en cuenta que la mayoría de los sistemas de producción pecuarios no utilizan grandes extensiones de tierra para el desarrollo de sus actividades, se puede intuir que gran proporción de estas tierras está dedicada al cultivo de pastos y forrajes como sustento principal de la actividad bovina. **En Colombia**, los pequeños productores representan el 80,7% del total de los predios a nivel nacional. (FAO, s.f.)

La carga animal que se considere como adecuada para un sistema de producción pecuaria será aquella que aumente los retornos económicos por unidad de superficie, manteniendo una adecuada productividad por animal. Un manejo adecuado de la carga permite establecer parámetros de producción de kilogramos de carne por hectárea dentro de un sistema ganadero.

11. Discusión de resultados.

Los resultados obtenidos de acuerdo al seguimiento de las dos fincas tomadas como referencia para establecer el Rendimiento de la ganancia de peso y carga animal en un sistema rotacional con pastos *Brachiaria Humidicola* en comparación con un sistema tradicional con pastos colosoana (*botriocloa pertusa*), Tanzania (*megathyrsus maximus*), pasto guinea mombaza (*Panicum máximo*, Jacq), (hda san francisco Vs finca la gaita) según los modelos de producción implementados en cada una de ellas, permite generar una serie de contrastes encaminados a determinar qué aspectos influyeron en los resultados mostrados en el presente informe.

En relación con otros estudios realizados en la Costa Caribe Colombiana, específicamente en los departamentos de Sucre y Córdoba, los resultados arrojados en el presente proyecto dan cuenta de que en la ganancia de peso diaria obtenida en el pastoreo rotacional es más alta que en el pastoreo tradicional, tal como los resultados obtenidos en el Municipio de San Onofre Sucre (Carmona, 2008). De igual forma este estudio permite confirmar que a mayor carga animal y ganancia de peso por hectárea en el sistema de pastoreo rotacional en comparación al tradicional se comporta más productivo reflejado también en un mejor retorno de inversión para este tipo de pastoreo (Franco & Molina, 2011)

En lo que respecta al modelo de producción utilizado en la finca la gaita es el modelo tradicional es un tipo de pastoreo continuo donde se evidencia la poca implementación de tecnologías que hay para mejorar la capacidad de carga de la finca el cual se caracteriza por gran extensión de tierra, poca inversión, no hay descanso de la pradera, hay deterioro del potrero se encuentra lleno de malezas, los animal andan por todo el potrero consumiendo los rebrotes de pasto que van saliendo nuevos esto influyendo negativamente a la pastura que se va degradando y se va desapareciendo de ciertas áreas dando paso a que las malezas vayan avanzando de las cañadas hacia todo el potrero; el sistema extensivo de pastoreo en el cual el animal permanece siempre el mismo potrero. En estos casos por lo general, la capacidad de carga de estos sistemas de pastoreo continuo es relativamente bajo en comparación con el sistema rotacional, los potreros se sub pastorean durante la época de lluvia y se utilizan en

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

exceso durante las épocas secas, con el consiguiente deterioro de la cobertura forrajera. Con relación a lo encontrado en la hacienda san francisco, se observa una mejor producción en el sentido, en que ésta, implementa algunas técnicas para mejorar la producción. El Pastoreo Rotacional se caracteriza por dividir una determinada área en varios potreros, de manera que mientras uno está ocupado, los demás están en descanso.

Para implementar este sistema de pastoreo se debe tener en cuenta la época del año ya que tenemos dos épocas marcadas (lluvias – temporada seca), el tipo de pasto que se va a utilizar (características agronómicas y productivas) ya que de estas dependerá el periodo de ocupación y descanso. Las malezas están controladas e identificadas las cuales son controladas de manera cultural o con químico, están son trabajadas después de que los animales salen del potrero.

11.1. Ventajas y desventajas del pastoreo rotacional

Ventajas del Pastoreo Rotacional

- Las ventajas de este sistema son las siguientes:
- De acuerdo con la clasificación por etapa fisiológica de los animales (estratificación), se puede llevar a cabo un adecuado manejo.
- La producción total de forraje aumenta
- Los ciclos de desarrollo de los parásitos se pueden quebrar e interrumpir.
- Hay un adecuado control de plantas indeseadas (malezas).
- Para elaborar pacas de heno en cierta época del año (a finales de la época de lluvia) se puede dar un aparto.
- Se facilita la fertilización.
- Se puede dar un adecuado manejo a cultivos de pastos asociados con leguminosas.
- Los potreros son pastoreados más uniformemente y hay presencia de zonas sobre pastoreadas en conjunto con pasto intactos tal y como sucede en el pastoreo continuo.
- Hay una mayor tasa de engorde de los animales cuando se utilizan pastos perennes.



Ilustración 47. Bovinos en pastoreo rotacional. Fuente: propia.

Desventajas del Pastoreo Rotacional

- Mayor costo en la hechura de potreros.
- Mayor costo en mantenimiento de cercas.
- Requiere un mayor número de bebederos y comederos.
- Mayor cantidad de lotes.
- Mayor numero chequeos de animales y pastos.

Fuente: (Viloria F. M., 2019)

11.2. Ventajas y desventajas sistema continuo tradicional.

Cuando el pastoreo se realiza a campo sin interrupción, durante un período prolongado. No hay intervalos entre pastoreo. Está asociado a planteos de baja intensidad, por lo que tiene bajas cargas de ganado, limitadas por una base forrajera muy baja durante el invierno.

Es cuando permanentemente hay animales en un potrero, se daría por ejemplo un solo potrero y rodeo, o con animales distribuidos por todos los potreros. Es el sistema más

peligroso ya que resulta muy difícil regular el grado de utilización de las especies claves y no se le otorga descanso alguno.



Ilustración 48. Potrero con malezas. Fuente: propia.

Además, el comportamiento selectivo en el consumo por parte de los animales es permanente, tiene un efecto más perjudicial sobre las especies más preferidas, las que van perdiendo vigor y por último desaparecen.

Ventajas:

Mínimos gastos operativos, mínimas reinversiones.

Desventajas:

Ilustración 49. Animal enfermo. Fuente: propia.

- Bajos ingresos por generar bajas producciones.
- Se pasa del sobrepastoreo en invierno al sub-pastoreo en época de abundancia.
- Las deyecciones se concentran en las cercanías de las aguadas.
- La selección de las especies más palatables de mejor calidad, lo que trae como inconveniente la pérdida de las especies más valiosas y el posterior reemplazo por especies de menor valor.

Fuente: (Enciclotareas, s.f.)

11.3. Las ganancias de GDP (Ganancia Diaria de Peso)

Las ganancias de GDP (Ganancia Diaria de Peso) entre una finca con manejo rotacional *Brachiaria Humidicola* en comparación con pastos colosoana (*botriocloa pertusa*), Tanzania (*megathyrus maximus*), pasto guinea mombaza (*Panicum máximo*, Jacq) en una finca con manejo tradicional

No solo se ve reflejado en la ganancia de peso diario, **316 gr/animal/día** sino en la capacidad de carga de **3.5 animal/ha** siendo más alta en la ganadería con sistema rotacional, reportado en la tabla de resultados), mientras que en la ganadería con sistema tradicional la ganancia de peso fue de **228.18 gr/animal**. En dichas ganaderías solo obtuvimos acceso a algunos procesos; desafortunadamente NO se contó con acceso a la información contable y presupuestal de inversión en cada una de las explotaciones.

Si con una alimentación con forraje verde que se les está suministrando a los machos de la hacienda san francisco con pasto humidicola con un peso inicial de 230 kilos logramos una ganancia de peso de **316.08 gramos/día** y nuestra meta es llegar a los 350 kilos en el momento de la venta, tardaremos al menos **12,76 meses** en conseguir esa meta.

11.4. Capacidad de carga en base a la cantidad de forraje disponible.

Finca san francisco

| | |
|--|---|
| Área Efectiva De Pastoreo: | 30 Hectáreas |
| Forraje: | Brachiaria Humidicola. |
| Periodo Ocupación: | 2 Días. |
| Periodo Descanso: | 42 Días. |
| Ciclo: | 44 Días. |
| # Potreros: | 22 potreros: area de : 1ha .3636 m ² |
| Perdida: | 30% |
| Aforo: | 1.210 gr m ² F. V. |
| Capacidad De Carga: | |
| Peso Promedio: | 322 Kg |
| 322 kg * 12% = 38.6 kg p. v | |
| p. v = 38.6 kg f. v. | |
| 1.3636 ha * 1.21 kg/ m ² F. V. | |
| = 13.636 m ² * 1.21 kg/m ² | |
| = 16.499 kg f. v. -30% | |
| = 11.549 kg F. v. | |

Consumo por ocupación

38 kg f. v.* 2 dias = 77.2 kg por animal

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

$$\text{carga animal} = \frac{\text{f. v. disponible}}{\text{consumo ocupacion}}$$

$$= \frac{11.549}{77.2}$$

$$= 149 \text{ animales}$$

$$\text{UUG} = 450 \text{ KG}$$

$$149 * 322 = \frac{47.978}{450}$$

$$= 106 \text{ Animales}$$

$$\text{capacidad de carga finca san francisco es } \frac{106 \text{ animales}}{30} = 3.5 \text{ U. G. G/ha}$$

Podemos concluir que para un sistema rotacional con pasto *Brachiaria humidicola* con un periodo de ocupación de 2 días y un descanso de la pradera de 42 días, y una producción de **1.210 gramos** de forraje verde por metro cuadrado el sistema puede mantener **3.5 U.G. G/ha** distribuidos en 22 potreros. La capacidad de carga depende de la especie de forraje, la productividad del suelo, el sistema de manejo que se tenga, y el clima, en particular, la cantidad de lluvia y sol. La capacidad de carga se mejora rehabilitando periódicamente las praderas, e incluyendo suficiente sombra y agua disponible para los animales. (García P. T.-G., 2019)

Tabla 25. Aforos referencia de las parcelas hacienda san francisco.

| Ord | Potrero | Área (hectárea) | Aforo kg | M2 | Oferta potrero | 70 % aprovechable | peso promedio | 2 días/Consumo (kg) | Tope/animales |
|-----|-------------|-----------------|----------|--------|----------------|-------------------|---------------|---------------------|---------------|
| 1 | Parcela # 1 | 1,3 | 1,21 | 13.000 | 15.730 | 11.011 | 322 | 77,28 | 142 |
| 2 | Parcela # 2 | 1,36 | 1,21 | 13.600 | 16.456 | 11.519 | 322 | 77,28 | 149 |
| 3 | Parcela # 3 | 1,35 | 1,21 | 13.500 | 16.335 | 11.435 | 322 | 77,28 | 148 |
| 4 | Parcela # 4 | 1,32 | 1,21 | 13.200 | 15.972 | 11.180 | 322 | 77,28 | 145 |
| 5 | Parcela # 5 | 1,5 | 1,21 | 15.000 | 18.150 | 12.705 | 322 | 77,28 | 164 |
| 6 | Parcela # 6 | 1,36 | 1,21 | 13.600 | 16.456 | 11.519 | 322 | 77,28 | 149 |
| 7 | Parcela # 7 | 1,38 | 1,21 | 13.800 | 16.698 | 11.689 | 322 | 77,28 | 151 |
| 8 | Parcela # 8 | 1,39 | 1,21 | 13.900 | 16.819 | 11.773 | 322 | 77,28 | 152 |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|---------------|---------------|---------------|------------|-----------|------------|
| 9 | Parcela # 9 | 1,4 | 1,21 | 14.000 | 16.940 | 11.858 | 322 | 77,28 | 153 |
| 10 | Parcela # 10 | 1,36 | 1,21 | 13.600 | 16.456 | 11.519 | 322 | 77,28 | 149 |
| 11 | Parcela # 11 | 1,36 | 1,21 | 13.600 | 16.456 | 11.519 | 322 | 77,28 | 149 |
| 12 | Parcela # 12 | 1,36 | 1,21 | 13.600 | 16.456 | 11.519 | 322 | 77,28 | 149 |
| 13 | Parcela # 13 | 1,5 | 1,21 | 15.000 | 18.150 | 12.705 | 322 | 77,28 | 164 |
| 14 | Parcela # 14 | 1,36 | 1,21 | 13.600 | 16.456 | 11.519 | 322 | 77,28 | 149 |
| 15 | Parcela # 15 | 1,3 | 1,21 | 13.000 | 15.730 | 11.011 | 322 | 77,28 | 142 |
| 16 | Parcela # 16 | 1,36 | 1,21 | 13.600 | 16.456 | 11.519 | 322 | 77,28 | 149 |
| 17 | Parcela # 17 | 1,3 | 1,21 | 13.000 | 15.730 | 11.011 | 322 | 77,28 | 142 |
| 18 | Parcela # 18 | 1,36 | 1,21 | 13.600 | 16.456 | 11.519 | 322 | 77,28 | 149 |
| 19 | Parcela # 19 | 1,35 | 1,21 | 13.500 | 16.335 | 11.435 | 322 | 77,28 | 148 |
| 20 | Parcela # 20 | 1,4 | 1,21 | 14.000 | 16.940 | 11.858 | 322 | 77,28 | 153 |
| 21 | Parcela # 21 | 1,2 | 1,21 | 12.000 | 14.520 | 10.164 | 322 | 77,28 | 132 |
| 22 | Parcela # 22 | 1,4 | 1,21 | 14.000 | 16.940 | 11.858 | 322 | 77,28 | 153 |
| PROMEDIO | | 1,36 | 1,21 | 13.623 | 16.484 | 11.538 | 322 | 77 | 149 |

Fuente propia.

Finca la gaita

Área Efectiva De Pastoreo: 27 Hectáreas

Forraje: Colosoana.

Periodo Ocupación: 90 Días.

Potreros: 1 potrero: Area De : 270.000 M2

Perdida: 50%

Aforo: 767 gr m² F.V.

Capacidad De Carga: ?

Peso Promedio: 314 Kg

$314 \text{ kg} * 12\% = 37.68 \text{ kg p.v}$

$\text{p.v} = 37.68 \text{ kg f.v.}$

$27 \text{ ha} * 0.767 \text{ kg/ m}^2 \text{ F.V.}$

$= 270.000 \text{ m}^2 * 0.767 \text{ kg/m}^2$

$= 207.090 \text{ kg f.v.} - 50\%$

$= 103.545 \text{ kg F.v.}$

Consumo por ocupación

$37.68 \text{ kg f.v.} * 90 \text{ dias} = 3.391 \text{ kg por animal}$

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarías y del Medio Ambiente

$$\text{carga animal} = \frac{\text{f. v. disponible}}{\text{consumo ocupacion}}$$

$$= \frac{103.545}{3.391}$$

$$= 30 \text{ animales}$$

$$\text{UUG} = 450 \text{ KG}$$

$$30 * 314 = \frac{9.420}{450}$$

$$= 20 \text{ Animales}$$

$$\frac{21 \text{ animales}}{27}$$

$$= 0.77 \text{ U. G. G/ha}$$

La capacidad de carga la finca gaita es 0.77 U. G/ha

Para el sistema de pastoreo tradicional con pasto colosoana con un periodo de ocupación permanente con una producción de 767 gramos de forraje verde por metro cuadrado el sistema puede mantener 0,77 U.G.G/ha.

Tabla 26. Aforos referencia potrero de la finca la gaita.

| | Potrero | Área (hectárea) | Aforo kg | M2 | Oferta potrero | 50 % aprovechable | peso promedio | 3meses/Consumo (kg) | Tope/animales |
|---|---------|-----------------|----------|---------|----------------|-------------------|---------------|---------------------|---------------|
| 1 | haya | 27 | 0,767 | 270.000 | 207.090 | 103.545 | 314 | 3391,2 | 31 |

Fuente: Propia.

Área pasto de corte: 3 Hectáreas
 Forraje: Tanzania, pasto guinea mombaza
 Periodo Recuperación: 45 Días.
 # Potreros: Area De : 30.000 M2
 Perdida: 15 %
 Aforo: 767 gr m2 F. V.
 Capacidad De Carga: ?
 Peso Promedio: 314 Kg
 314 kg * 12% = 37.68 kg p. v

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

$$p. v = 37.68 \text{ kg f. v.}$$

$$3 \text{ ha} * 6 \text{ kg/ m}^2 \text{ F. V.}$$

$$= 30.000 \text{ m}^2 * 6 \text{ kg/m}^2$$

$$= 180.000 \text{ kg f. v.} - 15\%$$

$$= 153.000 \text{ kg F. v.}$$

Consumo por ocupación

$$37.68 \text{ kg f. v.} * 45 \text{ días} = 1.695 \text{ kg por animal}$$

$$\text{carga animal} = \frac{\text{f. v. disponible}}{\text{consumo ocupacion}}$$

$$= \frac{153.000}{1.695}$$

$$= 90 \text{ animales}$$

$$\text{UUG} = 450 \text{ KG}$$

$$90 * 314 = \frac{28.260}{450}$$

$$= 62 \text{ Animales}$$

$$\frac{62 \text{ animales}}{3}$$

$$= 20 \text{ U. G. G/ha}$$

Tabla 27. Aforos referencia pasto de corte finca la gaita.

| Potrero | Área (hect área) | Aforo kg | M2 | Oferta potrero | 85 % aprovechable | peso promedio | 45 días/Consumo (kg) | Tope/animales |
|---------------|------------------|----------|--------|----------------|-------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Pasto corte * | 3 | 6 | 30.000 | 180.000 | 153.000 | 314 | 1695,6 | 90 |

Fuente: Propia.

*Tanzania y Guinea.

Capacidad de carga del pasto de corte de la finca gaita es 20 U.G/ha, Los pastos mombaza y Tanzania, son suministrados en raciones no calculadas de acuerdo con el porcentaje de consumo de los bovinos y sin ninguna secuencia, ya que se les suministra lo que este a consideración del encargado de la finca y los días que crea pertinente. Les suministran diario a los bovinos una ración de 150 kg pasto picado. El consumo de los 33

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

bovinos por día es de 1.140kg y la oferta de forraje verde es de 153.000 kg, lo que indica, que la oferta está disponible para 134 días. Tenido en cuenta que el área de los pastos de corte es de solo 3 hectáreas, estas se pueden fraccionar para evitar desperdicio y no se afecte la recuperación que es de alrededor 45 días no se vea afectada.

Calcular el Equivalente de Unidad Animal para cada animal en pastoreo en las fincas daría un estimado preciso de la cantidad de forraje requerido, pero no sería práctico, ni es absolutamente necesario para optimizar los recursos forrajeros. Es preferible agrupar los animales por similitud de tamaño en unas cuantas categorías y asignarles equivalentes de unidad animal. (García & lopez, 2008)

En cualquiera de los sistemas de pastoreo utilizados por los ganaderos de los sistemas rotacional o tradicional, los bovinos, en menor o mayor magnitud, influyen negativamente durante el proceso de pastoreo, ocasionando problemas como la compactación de suelos, diferentes lesiones mecánicas en las plantas y un desperdicio del material vegetativo por efecto del pisoteo, de la orina y de las heces. (Fedegán, 2013) Ver (ilustración)



Ilustración 50. Lesiones mecánicas en las plantas. Fuente: propia.

En todo programa de alimentación el consumo voluntario por parte de los bovinos es fundamental porque está comprobado que la razón más frecuente por la cual los animales no reciben los nutrientes que necesitan diariamente es porque no consumen la cantidad de alimento necesaria.

| Determinar | Sistema Rotacional | Sistema Tradicional | Diferencia |
|--|------------------------------|---|-------------------------------|
| Capacidad de carga | <i>3.5 UGG/ha</i> | <i>0.77 UGG/ha</i> | <i>2.73 UGG/ha</i> |
| Ganancia de peso | <i>316,08 gr/día</i> | <i>214.35 gr/día</i> | <i>101.73 gr/día</i> |
| | | | |
| Carga animal Actual | <i>2.13 UGG/ha</i> | <i>0.75 UGG/ha</i> | <i>1.38 UGG/ha</i> |
| Aforo (Kg/m²) | <i>1.21 kg/m²</i> | <i>0.767 kg/m² + *6 kg/m²</i> | (443 gr/m²) |
| Producción por ha (kg/ha/año) | <i>341.28 kg/ha/año</i> | <i>89.76 kg/ha/año</i> | <i>251.52 kg/ha/año</i> |
| Producción por cabeza (kg/cabeza/año) | <i>116 kg/cabeza/año</i> | <i>86.87 kg/cabeza/año</i> | <i>29.13 kg/cabeza/año</i> |

**no aprovechados al máximo por la finca la gaita.*

12. Conclusiones

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

El actual sistema de producción ganadero en Colombia, lo referente a la capacidad de carga es de (0.6 cabezas/hectárea).

“Al margen de la discusión sobre la cantidad de hectáreas dedicadas a la ganadería (30.4 millones o 38.3 millones, incluyendo malezas y rastrojos), la más baja de las dos cifras, enfrentada al tamaño del hato, arroja una carga efectiva de 0.75 animales por hectárea, y con la cifra más alta y oficial la carga es de 0.60 animales por hectárea”. (Fedegan, La Capacidad de Carga, 2006)

Podemos concluir que la apuesta principal de este proyecto era, evaluar el rendimiento de la *Brachiaria humidicola* en un sistema rotacional el cual nos arroja un resultado parcial considerado como positivo para una ganancia de peso de **316.08 gr/animal/día**; o **9.482 kg/animal/mes** y una capacidad de carga de **3.5 U.G.G./ha** con base en la estimación de forraje para el sistema rotacional con pasto *Brachiaria humidicola* con un periodo de ocupación de 2 días y un descanso de la pradera de 42 días, y una producción de **1.21 kg** (tabla 19) de forraje verde por metro cuadrado en base a esta producción el sistema puede mantener **3.5 U.G.G./ha** distribuidos en 22 potreros. Según Fedegán, (2013) “la mejor forma de manejar los potreros es haciendo un pastoreo rotacional, es decir, teniendo varios potreros y rotando los animales entre ellos”. Mientras que la ganancia de peso en el sistema de pastoreo tradicional fue de **228.18 gr/día/animal**

Con Pastos Colosoana (*Botriocloa Pertusa*) con una producción de forraje de **767 gr/F. V** por metro cuadrado, suplementados con Pasto Guinea Tanzania (*Megathyrsus Maximus*), Mombaza (*Panicum Máximum*, Jacq) la capacidad de carga animal de la finca la gaita para tres meses es de **0.77 U.G.G. /Ha**. Lo cual demuestra un desaprovechamiento de recurso forrajero que tiene como el pasto de corte que tiene el cual le dan un mal uso donde el aforo nos da una capacidad de carga para pasto de corte de **20 U.G.G/ha**.

En la finca la gaita su manejo no es el más productivo ya el predio es prácticamente un solo potrero con un área de 27 ha, se ha observado especies gramíneas ineficientes para la producción ganadera tales como la Colosoana o gramas nativas. Teniendo en cuenta que los manejos que le dan al pastoreo no son las mejores, se plantea el establecimiento de

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

pasturas rústicas de baja exigencia nutricional tales como las Brachiarias, establecer especies como la Humidicola, Decumbens y Mombaza esta última la cual ya hay en el predio unas 3 ha las cuales no le dan el manejo adecuado para un máximo aprovechamiento de este pasto.

La determinación de la capacidad de carga de un sistema de pastoreo cualquiera es un proceso complejo donde intervienen variables asociadas al clima, topografía, suelos y sucesión vegetal que, en conjunto, determinan la productividad de los diferentes sitios dentro del mismo potrero. Pero la variable que más influye dentro del mismo sistema ya sea (Tradicional, Rotacional, etc.) es el factor humano ya que este es responsable sobre los resultados obtenidos sean negativos o positivos ya que este determina en qué condiciones de presión de pastoreo actúan los animales sobre los pastizales que se manejen dentro de su hato es el responsable de cuantos animales le ingresa a su sistema productivo y en qué condiciones. A su vez, estas variables interactúan con los aspectos asociados a los animales que utilizan el recurso, lo que se sintetiza a través de sus requerimientos nutricionales, especialmente en lo referido a la demanda de energía metabolizable y en qué medida dicha demanda puede ser satisfecha por los aportes del potrero, es indispensable que los productores de cualquier sistema que manejen en su finca tengan en cuenta los: “5 pilares fundamentales sobre el bienestar animal antes de montar su sistema productivo.

- **Alimentación y nutrición:** Los semovientes deben tener buena calidad, cantidad y accesibilidad tanto de alimentos como de agua necesarios para su consumo diario, porque a veces al animal le toca caminar mucho en su búsqueda, lo que genera desgaste y pérdida de peso.
- **Alojamiento:** Los potreros, cercas e infraestructura deben estar en buen estado, ya que es el espacio donde permanece la res. Es necesario que estos lugares estén bien adecuados para que en caso de climas extremos el semoviente tenga donde resguardarse y no ser víctima de dichas variaciones.
- **Salud:** Debe existir la prevención de enfermedades, planes de vacunación, visitas periódicas de veterinarios que se cercioren de su condición. Además, es necesario que haya

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

una parte curativa, en caso de que el animal esté enfermo, sea atendido bajo procedimientos sin dolor.

- **Comportamiento:** Es necesario que los animales tengan un espacio en el que se puedan desarrollar y expresar su actitud natural, que en ese lugar hagan lo que sienten, lo cual se va a ver reflejado en mejor carne y más leche.
- **Trato:** Los animales no deben ser golpeados, ni gritados, en ningún momento, porque estas actitudes las refleja en menos litros y menor calidad de la carne”. (crastillon, 2013)

13. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados arrojados en el proyecto, se recomienda la implementación de la rotación de potreros en los sistemas de producción ya sea leche, carne o doble propósito, en asocio con un sistema silvopastoril con el fin de aumentar la capacidad de carga y la ganancia de peso, de igual forma se mejora y facilita el manejo de los animales y las utilidades aumentarán, garantizando la alimentación durante todas las épocas del año derrocando la cultura de la trashumancia (a pastaje en otros predios), lo que encarece costos de producción, por todo lo anterior se ve en este tipo de pastoreo grandes ventajas frente al pastoreo tradicional en el bosque seco colombiano.

El sistema tradicional que tiene la finca de nombre la gaita debe hacer un cambio de manejo en su explotación iniciando con el establecimiento de un sistema de rotación que sea el adecuado para su topografía, mejorar los corrales, conseguir una báscula portátil, establecer nuevas pasturas mejoradas. Asociadas con un sistema silvopastoril para ir teniendo una ganadería más amigable con el medio ambiente ya que esta actividad en nuestro medio se caracteriza por ser una actividad económica extensiva y extractiva, con unos niveles muy bajos de tecnología e inversión llevando a tal punto de volver a los predios en improductivos. “Existen desde hace muchos años manejos de pastoreo como el racional, los sistemas de conservación de forrajes y el uso de bloques multinutricionales, constituyen estrategias que pueden generar importantes avances en los aspectos productivo y ambiental, enmarcados en las exigencias de los mercados globalizados” (GÓMEZ, 1993).

9. Referencias

- Alcaldía municipal, p. R. (abril 2016). Plan de desarrollo 2016 – 2019 planeta rica. *Tomado de: la alcaldía municipal planeta rica córdoba colombia, código postal: 233040*, 18-160.
- Alfredo jarma orozco, I. M. (2012). Aspectos fisiológicos y bromatológicos de brachiaria humidicola . *Tomado de: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/2708>*.
- Arango. (2000). *Estructura económica colombiana- 9 edición*. Bogota: mc graw hill.
- Arboles, arbustos y palmas de panamá*. (7 de septiembre de 2019). Obtenido de chomelia spinosa jacq: <http://ctfs.si.edu/webatlas/findinfo.php?leng=spanish&specid=1392>
- Bavera, g. A. (2001). Producción por hectárea. Índices de producción en cría e internada. *Sitio argentino produccion animal. Cursos de producción bovina de carne, fav unrc.*, 1-2.
- Bernal e., j. (2003). Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo. *Banco ganadero. Cuarta edición. Bogotá.*, 417 – 421.
- Bernal eusse, j. (1994). Pastos y forrajes tropicales. Producción y manejo. 3 ed.bogotá.: *Banco ganadero.* , 575 .
- Bibliotecavirtual, m. (s.f). Manejo de pasturas y pastoreo rotacional. *Tomado de: www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/av-1964.pdf consultado 19/02/19.*, 2-2.
- Carmona, m. C. (2008). *Evaluación productiva de los sistemas de pastoreo rotacional y continuo en una finca manejada bajo el sistema de producción bovinos ceba en el municipio de san onofre (sucre)*. Sincelejo: univervidad de sucre facultad de ciencias agropecuarias programa de zootecnia.
- Conabio. (s.f). Sida rhombifolia 1. *Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/malvaceae/sida-rhombifolia/fichas/ficha.htm>*, linea.
- Contextoganadero. (2012). Sistemas silvopastoriles, de vital importancia en hatos ganaderos. *Tomado de: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/sistemas-silvopastoriles-de-vital-importancia-en-hatos-ganaderos>*, en linea.
- Contextoganadero. (21 de octubre de 2013). Conozca un poco más sobre el pastoreo rotacional. *Tomado de: <https://www.contextoganadero.com/blog/conozca-un-poco-mas-sobre-el-pastoreo-rotacional>*. Obtenido de conozca un poco más sobre el
- Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente**

pastoreo rotacional: <https://www.contextoganadero.com/blog/conozca-un-poco-mas-sobre-el-pastoreo-rotacional#:~:text=el%20pastoreo%20rotativo%20es%20un,vari%C3%A1r%20desde%20%20hasta%2060.>

Contextoganadero. (2015). Humidícola, pasto perfecto para reses que viven en suelos ácidos. *Tomado de:* <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/humidicola-pasto-perfecto-para-reses-que-viven-en-suelos-acidos.>

Contextoganadero. (2016). Aprenda a calcular la ganancia diaria de peso en bovinos. *Línea editorial contextoganadero. Consultado en:* <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aprenda-calcular-la-ganancia-diaria-de-peso-en-bovinos.>

Contextoganadero. (2016). Las 5 malezas que aprovecha el hato ganadero. *Recuperado de:* <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/las-5-malezas-que-aprovecha-el-hato-ganadero, linea.>

Contextoganadero. (2015). División de potreros garantiza más calidad y cantidad de forrajes. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/division-de-potreros-garantiza-mas-calidad-y-cantidad-de-forrajes.>

Crastillon, d. (2013). Bienestar animal, una práctica a la que le apuesta el país. *Tomado de:* <https://www.contextoganadero.com/reportaje/bienestar-animal-una-practica-la-que-le-apuesta-el-pais, en linea .>

Definición.de. (14 de octubre de 2019). *Definición.de.* Obtenido de definición de forraje: <https://definicion.de/pastoreo/#:~:text=pastoreo%20es%20un%20concepto%20que,alimentarse%20con%20pasto%20y%20plantas.&text=lo%20que%20posibilita%20e1%20pastoreo,directa%20del%20suelo%20del%20campo.>

Ecured. (s.f). Pastoreo-pastoreo continuo. *Consultado 05-09-19 en:* <https://www.ecured.cu/pastoreo> , en linea.

Ecured, e. (2019). Bovino. *Tomado de:* <https://www.ecured.cu/bovino>, on line.

Enciclotareas, á. S. (s.f.). Pastoreo continuo – ganadería. *Tomado de:* <https://www.encyclopediadetareas.net/2016/10/pastoreo-continuo-ganaderia.html>, en linea.

- Espinoza, g. (2019). Causas del sobrepastoreo. sobrepastoreo, concepto, causas y consecuencias más relevantes. *Revista digital animales, mascotas, naturaleza, formación, salud y turismo. Issn 2529-895x*, en línea.
- Fao. (s.f.). Producción pecuaria en américa latina y el caribe. *Tomado de: <http://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/>*.
- Fedegan. (2006). La capacidad de carga. *Fedegan - fng. Isbn 978 - 958 - 98018 - 1 - 9. Primera edición, bogotá d.c., noviembre de 2006, 51-286.*
- Fedegan. (2006). Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019. *Tomado de: <https://www.fedegan.org.co/plan-estrategico-de-la-ganaderia-colombiana-2019>*, en línea.
- Fedegán. (2013). Pastoreo rotacional, clave para optimizar la actividad ganadera. *Tomado de: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/pastoreo-rotacional-clave-para-optimizar-la-actividad-ganadera>*, en línea.
- Finkeros. (23 de abril de 2013). *Finkeros. Diseño de corrales*. Obtenido de consultado: <http://abc.finkeros.com/disenio-de-corrales/>
- Fng., c. D. (2013). Planeación forrajera, herramienta esencial para la nutrición bovina. *Tomado de:*, en línea .
- Franco, l. F., & molina, j. E. (2011). Evaluación de dos sistemas de pastoreo (tradicional y continuo) sobre variables técnicas. *Revista politécnica*, 132.
- Franco, m. R. (2010). ¿cómo aforar un potrero para pastorear. *Tomado de: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/139-aforar_potrero.pdf*, 2-18.
- García, & lopez. (2008). Como estimar carga animal para pastoreo continuo. *Campo experimental la posta, paso del toro, cirgoc-inifap. México.*
- García, f. E. (s.f.). *Sporobolus indicus*. *Consultado en: <https://lfs-plantas.sites.olt.ubc.ca/plantas/porobolus-indicus/>*, en línea.
- García, p. T.-g. (19 de septiembre de 2019). *Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/como-estimar-carga-animal-t27705.htm>

- Giraldo, h. A. (06 de julio 2015). Rotación de potreros, herramienta para incrementar la producción. *Tomado de:* <https://www.contextoganadero.com/reportaje/rotacion-de-potreros-herramienta-para-incrementar-la-produccion>, on line.
- Gómez, l. (1993). *Producción pecuaria: elementos bioecológicos, históricos y económicos*. Medellín colombia: universidad nacional. 285p.
- Gonzalez, k. (14 de septiembre de 2016). *Zootecnia y veterinaria es mi pasión*. Obtenido de sistemas de pastoreo utilizados en la ganadería: <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/sistemas-de-pastoreo/>
- Gonzalez, kevin. (09 de septiembre de 2018). *Zootecnia y veterinaria es mi pasión. Alambrados y cercos en la ganaderia*. Obtenido de consultado:<https://zoovetespasion.com/ganaderia/instalaciones-bovina/alambrados-y-cercos/>
- Granada, w. (2015). Presentación del tema: "el pasto guinea, o pasto tanzania: megathyrsus maximus es una gramínea perenne rizomatosa, de la familia de las poaceas; de porte alto, desarrolla principalmente.". *Tomado de* [https://slideplayer.es/slide/2733283/consultado 30 agosto 2019](https://slideplayer.es/slide/2733283/consultado%2030%20agosto%202019), línea.
- Héctor anzola vasquez, v. G. (6 de julio de 2015). *Contextoganadero*. Obtenido de rotación de potreros, herramienta para incrementar la producción: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/rotacion-de-potreros-herramienta-para-incrementar-la-produccion>
- Henao, l. (2007). Los sistemas silvopastoriles: el futuro de la ganadería en colombia. *Consultado 23/02/19 universidad de los andes bogota*.
- Heuzé, v. (2015). Hierba de guinea (megathyrsus maximus) . *Feedipedia, un programa de inra, cirad, afz y fao*. <https://www.feedipedia.org/node/416> última actualización el 19 de junio de 2015.
- Infopastosyforrajes. (2019). Como determinar la carga animal por hectárea. *Tomado de:* <https://infopastosyforrajes.com/calculos-zootecnicos/como-determinar-la-carga-animal-por-hectarea/>, en línea.
- Invesa. (18 de 09 de 2019). *Invesa la compañía amiga*. Obtenido de <https://www.invesa.com/malezas/zarza/>

- Invesa. (18 de 09 de 2019). *Invesa: la compañía amiga*. Obtenido de <https://www.invesa.com/malezas/verbena-negra/>
- Invesa. (s.f.). Amor seco. *Invesa: la compañía amiga*. Consultado: <https://www.invesa.com/malezas/amor-seco/>.
- Invesa. (s.f.). Flor blanca. *Melochia parvifolia kunth*. *Invesa, la compañía amiga* tomado de: <https://www.invesa.com/malezas/flor-blanca/>, línea.
- Luisoni, I. H. (2010). Ajuste de carga animal: aspectos teóricos y recomendaciones prácticas. *Inta eea reconquista.centro regional santa fe consultado: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-ajuste_de_carga_animal_aspectos_tericos_y_recomendaci.pdf*, 4-4.
- Luz marina barrera vanegas. (19 de septiembre de 2019). *Engormix*. Obtenido de sistemas de utilización de pastos: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/sistemas-de-utilizacion-de-pastos-t28561.htm>
- M, b., gonzalez , s. J., & jorner, j. (14 de octubre de 2019). *Innovamide*. Obtenido de spss: anova de un factor: https://www.uv.es/innomide/spss/spss/spss_0702b.pdf
- Mac loughlin, r. J. (2011). Requerimientos de proteína y formulación de raciones en bovinos para carne. *Revista veterinaria argentina.*, 1-7.
- Maxisales. (s.f.). Importancia de la sal mineralizada en nuestro ganado. *Tomado de: http://www.maxisales.com.co/noticias/98-importancia-de-la-sal-mineralizada-en-nuestro-ganado.html*.
- Mejia, j. F. (2012). Módulo pastos y especies forrajeras. *Tomado de: https://www.fedegan.org.co/modulo-pastos-y-especies-forrajeras*, 74.
- Melgar, o. P. (2017). Determinación de la capacidad de carga animal en los potreros. *Consultado: https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/determinacion-capacidad-carga-animal-t40866.htm*, on line.
- Moron, I. M. (2009). Ventajas y desventajas de los sistemas de pastoreo y confinamiento en la producción de carne en raza. En I. M. Moron, *ventajas y desventajas de los sistemas de pastoreo y confinamiento en la producción de carne en raza*. Bogotá.
- Nepomuceno, a. M. (2019). Geografía-límites del municipio. *Tomado de: https://es.wikipedia.org/wiki/san_juan_nepomuceno_(bolívar)*, on line.

- Noreña, m. (2015). Humidícola, pasto perfecto para reses que viven en suelos ácidos. Tomado de: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/humidicola-pasto-perfecto-para-reses-que-viven-en-suelos-acidos>.
- Pallares, m. (2016). Todo lo que debe saber sobre el aforo de pasturas. Consultado en: <https://www.contextoganadero.com/reportaje/todo-lo-que-debe-saber-sobre-el-aforo-de-pasturas>, en línea.
- Palma, m. V. (s.f.). Qué es carga animal? *Platicar es la plataforma de tecnología, información y comunicación agropecuaria y rural*. Consultado en : <http://www.platicar.go.cr/preguntas-frecuentes/61-ganaderia/pastos-de-piso/125-que-es-carga-animal>, línea.
- Pichardo, j. M., & vibrans, h. (16 de agosto de 2009). *Cyperus esculentus l.* Obtenido de cyperus esculentus l.: conabio.gob.mx/malezasdemexico/cyperaceae/cyperus-esculentus/fichas/ficha.htm#3.%20identificación%20y%20descripción
- Pmdeapr. (2007). *Plan para el desarrollo de la educación ambiental en el municipio de planeta rica - cordoba*. Planeta rica: corporación autónoma de los valles del sinú y del san jorge-cvs.
- Rica, p. (2019). Información general del municipio. Tomado [http:// www.plan eta rica - cordoba.gov.co/apc-aa-files/33643063383939386332633438363263/pbot_planeta_rica_cordoba.pdf](http://www.planeta-rica-cordoba.gov.co/apc-aa-files/33643063383939386332633438363263/pbot_planeta_rica_cordoba.pdf).
- Siac. (21 de octubre de 2019). *Fenomenos del niño y la niña*. Obtenido de <http://www.siac.gov.co/ninoynina>
- Society., c. A. (3 de septiembre de 2019). *Naturalista*. Obtenido de quelite (amaranthus dubius): <https://www.naturalista.mx/taxa/133981-amaranthus-dubius>
- Spark, w. (2019). El clima promedio en planeta rica. Tomado de: <https://es.weatherspark.com/y/22570/clima-promedio-en-planeta-rica-colombia-durante-todo-el-año#sections-summary>, en línea.
- Spark, w. (2019). El clima promedio en san juan nepomuceno. Tomado de: <https://es.weatherspark.com/y/22585/clima-promedio-en-san-juan-nepomuceno-colombia-durante-todo-el-año>, en línea.
- Tecnológico, i. N. (1998). Pastos y forrajes. *Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza.managua, nicaragua*, 76-96.

- Tropicalforages. (s.f). Pasto humicicola (ciat 679, colombia). Tomado de: <http://www.tropicalforages.info/multiproposito/key/multiproposito/media/html/rachiararia%20humidicola.htm>. Consultado agosto 30- 2019, on line.
- Tropicalforages. (s.f). Kudzú tropical, kudzú. Tomado de: <http://www.tropicalforages.info/multiproposito/key/multiproposito/media/html/pueraria%20phaseoloides.htm>.
- Tropicalforages. (s.f). Panicum maximum jacq. Tomado de: <http://www.tropicalforages.info/multiproposito/key/multiproposito/media/html/panicum%20maximum%20jacq.htm> consultado 30-8-19, línea .
- Valderrama, g. (1993). Control de malezas en potreros. *Biblioteca sede medellín universidad nacional de colombia*, 1-8.
- Varón, r. P., tobar, v., & delgado, j. M. (2011). Evaluación agronómica y zootécnica del pasto colosoana (*bothriochloa pertusa*) en el trópico seco del tolima. Tomado de: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/141/140>, 2-5.
- Vibrans, h. (2009). *Cyperus esculentus*. Tomado de: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/cyperaceae/cyperus-rotundus/fichas/ficha.htm>, en línea.
- Villalobos, j. L. (2009). Pastoreo rotacional de los pastos. Tomado de: www.infoagro.go.cr/infoagro/.../pastoreo%20rotacional%20de%20los%20pastos.pdf.
- Viloria, f. M. (2019). Pastoreo rotacional. Tomado de: <https://infopastosyforrajes.com/sistemas-de-pastoreo/pastoreo-rotacional/>, en línea .
- Viloria, f. M. (s.f). Ficha técnica pasto colosuana (*bothriochloa pertusa*). Tomado de: <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-colosuana/> consultado 30 agosto 2019, 3-3.
- Wikipedia. (21 de octubre de 2019). Obtenido de clima de colombia: https://es.wikipedia.org/wiki/clima_de_colombia

14. Anexos

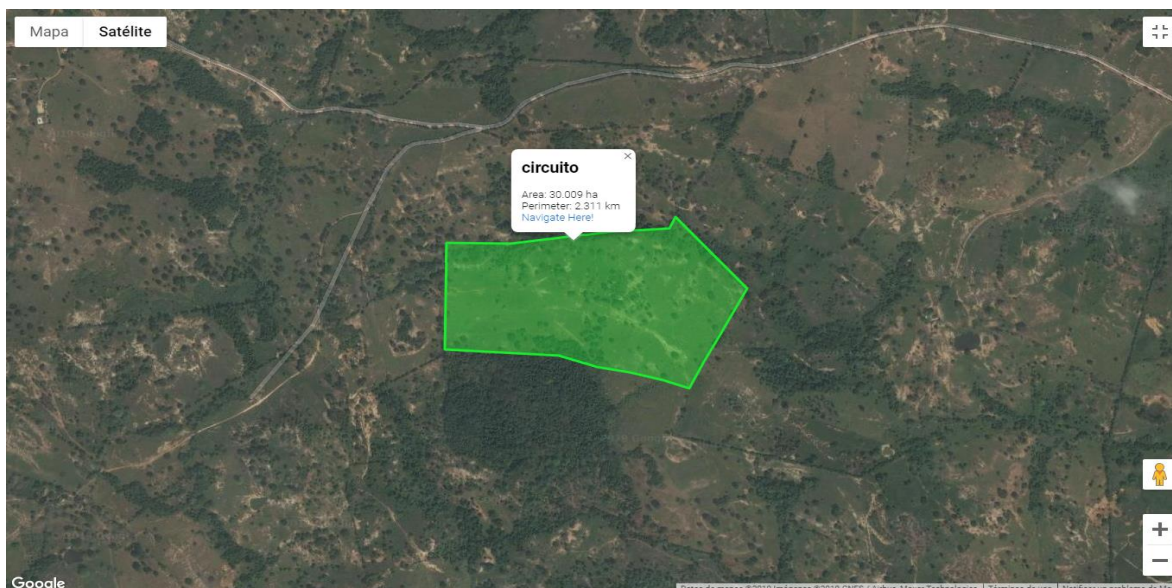


Ilustración 51. Área del proyecto finca san francisco

Tabla 28. Eficiencia alimenticia en machos de levante a ceba en pasto Brachiaria humícola finca san francisco

| Peso Kg | Consumo | | Ganancia | Eficiencia. conversión alimenticia |
|------------|-------------|---------------------------|--------------|--|
| | % Peso Vivo | Kilos/día materia seca | Kilos/día | |
| 200 | 2,4 | 4,8 | 0,316 | 15 |
| 220 | 2,6 | 5,7 | 0,316 | 18 |
| 270 | 2,7 | 7,3 | 0,316 | 23 |
| 322 | 2,4 | 7,7 | 0,316 | 24 |
| 350 | 2,2 | 7,7 | 0,316 | 24 |
| 370 | 2,2 | 8,1 | 0,316 | 26 |
| 420 | 2,2 | 9,2 | 0,316 | 29 |
| 470 | 2,2 | 10,3 | 0,316 | 33 |
| 328 | 2,4 | 7,6 | 0,316 | 24 |

Fuente: propia.

| Código | Identificación en el campo | Textura | | | | pH | C.E. | M.O. | Al | Ca | Mg | K | Na | CICE | P | S | Fe | Mn | Cu | Zn | B | N-NO ₃ | N-NH ₄ | N |
|---------|----------------------------|---------|----|-----|-------|-----|------|------|-----|-----|-----|------|----|------|---|---|-----|----|----|----|------|-------------------|-------------------|---|
| | | A% | L% | Ar% | Clase | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SP11053 | | 64 | 26 | 10 | FA | 5.3 | | 0.68 | 0.7 | 1.2 | 0.4 | 0.12 | | 2.4 | 3 | 3 | 131 | 5 | 2 | 1 | 0.10 | | | |

Observaciones

Métodos
 Textura : Bouyoucos; pH : Agua (1:1); Conductividad eléctrica: Extracto de saturación; Materia orgánica: Walkley Black; Al : KCl 1M; Ca, Mg, K, Na : Acetato de amonio 1M; CICE : Suma de cationes de cambio; S : Fosfato monocalcico 0.008M; Fe, Mn, Cu, Zn : Olsen - EDTA; B : Agua caliente; NO₃ : Sulfato de aluminio 0.025M; NH₄ : KCl 1M; P : Bray II.

Tener en cuenta:
 N.D.=No detectable
 N.A.=No aplica
 Para las unidades considere:
 dSm-1 =mmho cm-1
 cmolc kg-1 =meq/100 g suelo
 ppm =mg kg-1

Revisión Agronómica




Ilustración 52. Análisis de suelo finca san francisco. Fuente: propia.



Ilustración 53. Labores de control de pesaje. Fuente: propia.



Ilustración 54. Labores de control de pesaje. Fuente: propia.



Ilustración 55. Ganados en potreros. Fuente: propia.

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente



Ilustración 56. Pesaje de ganado en finca Gaita. Fuente: propia.