

**Implementación de un Sistema de Rotación de Pasturas en la Finca el
Palmar**

**Trabajo de Grado para optar por el título de Administrador de Empresas
Agropecuarias**

Andrés Esteban Bustamante García

Asesor

Jorge Enrique Borda Correa

Administrador de Empresas Agropecuarias

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Administración de Empresas Agropecuarias

Caldas-Antioquia

2017

Tabla de contenido

Introducción	7
Justificación	9
Objetivos	11
Objetivo General.....	11
ObjetivosEspecíficos	11
Marco teórico	12
Metodología	22
Medición del área	22
Aforo del pasto	22
Selección de animales	22
División de potreros	23
Adecuación de agua en los potreros.....	23
Ubicación.....	23
Resultados	25
Medición del área de la rotación	25
Aforo del pasto	26
Selección de animales	29
División de potreros	32
Adecuación del agua en los potreros.....	37

Conclusiones 41

Recomendaciones 43

Referencias 45

Lista de tablas

Ilustración 1. Pastoreo Continuo.....	15
Ilustración 2. Pastoreo Alterno.....	16
Ilustración 3. Rotación con callejón central.....	18
Ilustración 4. Rotación radial	19
Ilustración 5. Temporada seca.....	24
Ilustración 6. Temporada de lluvias	24
Ilustración 7. Plano rotación	25
Ilustración 8. Aforo.....	27
Ilustración 9. Pesaje de pasto.....	28
Ilustración 10. División de potreros por cinta	36
Ilustración 11. Silo de Maíz.....	38

Lista de tablas

Tabla 1. Datos pesaje del pasto	28
Tabla 2. Primer grupo de Animales seleccionados.....	31
Tabla 3. Formato control administrativo.....	36
Tabla 4. Segundo grupo seleccionado	40

Resumen

En la actualidad de Colombia, los sistemas de rotación de pasturas son mucho más utilizados en el sector lechero que en el cárnico, esto es debido al manejo tradicional y la poca tecnificación que se tiene en las ganaderías de carne del país.

La finca el Palmar, principalmente está dedicada a la producción de levante de Ganado bovino, en esta finca se maneja un sistema de producción extensiva. Lo que se presenta en el siguiente informe es todo el proceso que se hizo en la finca el Palmar para poder implementar un sistema de rotación de pasturas en un circuito de 10 hectáreas con el fin de aumentar la carga animal por hectárea, empezando por identificar las características del tipo de pasto que se usó en la rotación, mostrando los resultados obtenidos por los aforos que se le hacen a los potreros para determinar la cantidad de forraje que produce por hectárea, pasando por dividir los potreros que se implementaran en la rotación y determinándole a cada uno su tiempo de descanso correspondiente y finalmente implementando el sistema de rotación

Finalmente se muestran los resultados obtenidos en este trabajo y se comparan con los datos históricos de la finca para poder comprobar si se alcanzaron los objetivos propuestos desde un principio.

Palabras claves: Aforo, Rotación de pasturas, Producción extensiva, carga animal por hectárea, tiempo de descanso

Introducción

Los sistemas de pastoreo son alternativas eficientes en el uso y consumo del pasto en los potreros, gracias a este sistema se logra mantener una producción más estable y duradera del forraje, llegando así a tener una producción ganadera más rentable, tecnificada y de fácil manejo para la finca.

Existen varios tipos de sistemas de pastoreo en el mundo, pero el que se va a implementar en este trabajo es el sistema de pastoreo rotacional. Este sistema consiste en dividir los potreros grandes hay en la finca y formar con ellos una especie de circuito, haciendo que los animales se muevan de un potrero a otro constantemente, esto con el fin de aprovechar eficientemente el pasto que se tiene en los potreros, hacer que los animales caminen menos y tengan una mejor distribución de las heces dentro del potrero, con el fin de ayudar a la recuperación de la pastura para ser reutilizados.

En Colombia los sistemas rotacionales son utilizados en la ganadería de leche, pero en la ganadería de carne son poco implementados debido al manejo tradicional, la poca tecnificación que tiene este sector y las ganaderías de manejo extensivo. Según el DANE y FEDEGAN Colombia tiene un inventario de 22 millones de cabezas de Ganado, las cuales ocupan un total de 22 millones de hectáreas en el país, teniendo así una cabeza de Ganado por hectárea, siendo esta una cifra muy baja a comparación de otros países como Argentina y Brasil, evidenciándose claramente la subutilización que se le están dando a los suelos y a las pasturas de todo el país.

Este trabajo se desarrolló con el fin de implementar un sistema de rotación de pasturas en la finca El Palmar para aumentar la carga animal por hectárea y lograr un mejor uso y un manejo más eficiente de las pasturas, lo que permitirá volver más adelante la finca en una unidad productiva más rentable y duradera.

Justificación

La ganadería es un pilar fundamental en la economía de Colombia, ya que tiene un 1,6% en la participación total del PIB nacional, 20% en la participación del PIB agropecuario y 53% en la participación del PIB pecuario del país, siendo así mismo una gran fuente de empleo para las familias de Colombia generando el 7% de puestos de trabajo a nivel nacional y participando con un 25% en el total de los puestos generados por la parte agropecuaria del país.

La alimentación bovina es una parte fundamental dentro de la ganadería si se quiere mantener y mejorar estas cifras antes dichas, es por tal razón que se han venido implementando muchas técnicas para el mejoramiento de las pasturas que son el alimento básico y fundamental del Ganado bovino. Una de las técnicas más eficientes pero poco utilizada en la ganadería de carne en Colombia es la del sistema de rotación de pasturas, la cual será la que se implementara en este trabajo de grado que se realizara en la finca El Palmar. Para poder poner en práctica esta técnica es necesario aplicar varios de los conocimientos obtenidos previamente en materias vistas en la universidad, como lo fueron pastos y forrajes, contabilidad pecuaria, bovinotecnia y técnicas pecuarias, con el fin de desarrollar y alcanzar los objetivos propuestos.

Con la implementación de un sistema de rotación de pasturas en la finca El Palmar lo que se busca es aumentar la carga animal por hectárea, que se traduciría en el aumento de la capacidad de carga total de la finca, lo que significaría tener un incremento en los ingresos, buscando también una producción de forraje sostenible para garantizar el continuo flujo de animales en la finca, lo que a su vez sería la continua generación de empleo para las personas del sector. Gracias a un sistema de

rotación se tendrá un mayor aprovechamiento y menor desperdicio de comida para el animal, volviendo la finca una mejor unidad productiva y así mismo se pretende mejorar la calidad de vida de los trabajadores de la finca debido a que esto les disminuirá el esfuerzo físico y la cantidad de trabajo que deben realizar en el día, siendo un modelo a seguir entre las fincas del sector

Objetivos

Objetivo General

- Implementar un sistema de rotación de pasturas en la finca El Palmar.

Objetivos Específicos

- Calcular la cantidad de forraje por hectárea en los potreros donde se va a implementar el sistema de rotación
- Establecer el área necesaria en la que se dividirán los potreros a usar en la rotación
- Determinar los días de descanso adecuados que tendrá cada potrero
- Identificar las características del tipo de pasto que se usara en la rotación
- Iniciar con el sistema de rotación de pasturas

Marco teórico

El pasto se cultiva para ser consumido por el animal. El uso eficiente del pasto consiste en proporcionar al animal la mayor cantidad posible de materia seca por unidad de superficie, sin que se deterioren las plantas ni se acorte la vida de la pradera.

Existen distintas maneras de utilizar los forrajes y el método de utilización depende del clima, de las condiciones del suelo como topografía, drenaje, fertilidad, etc., de las especies y mezclas utilizadas, de la clase de animales, del tipo de explotación, del tamaño de la finca y de las facilidades de que se disponga.

La eficiente conversión de forraje en carne, leche o lana depende de la gustosidad del forraje, de la digestibilidad, del consumo, de la presión de pastoreo y del efecto del medio sobre el animal. El hábito de pastoreo es también factor importante en la utilización de los forrajes. Los animales, debido a la selectividad de pastoreo, cuando entran en un potrero nuevo primero “descogollan” consumiendo el material más tierno y aquellas especies que son más gustosas y dejan las partes menos nutritivas y las especies menos gustosas, las cuales si no se sigue un sistema adecuado de manejo, llegan a dominar la pradera. Bernal, (1984).

Los sistemas de pastoreo son el método más simple y económico que hay para convertir la materia vegetal producida a través de fotosíntesis que no tiene valor para el hombre, en productos directamente útiles para él como carne, leche, cuero, lana entre otros.

Hay algunos factores que intervienen directa e indirectamente en los sistemas de pastoreo como son:

“Disponibilidad de forraje: cualquier tipo de forraje o partes de ellas que estén disponibles para el pastoreo. Se expresa en Kg o ms/ha”. Córdoba,J.C (2014)

“Intensidad de pastoreo: es el factor más importante en la utilización de forraje, estableciendo una fuerte interacción entre la disponibilidad del forraje y la defoliación por el consumo de animales”. Córdoba,J.C (2014).

Capacidad de carga: número de animales o peso total del lote que pastorea una determinada área y se ve independiente a la cantidad de forraje.

- Presión de pastoreo: número de animales por unidad de forraje disponible, para mantener la presión de pastoreo es necesario realizar ajuste de carga.
- Carga animal: es la relación entre la cantidad de animales y la superficie ganadera que ocupan en un tiempo estimado.

“Selectividad: escogencia de la dieta por parte de los animales. Existen varios factores que la afectan, como son: especie, edad de la planta, oferta, tipo de pastoreo”. Córdoba,J.C(2014).

“Grado de defoliación: es la altura de pastoreo o corte. En la medida en que la intensidad de pastoreo sea mayor, la defoliación también lo será. Se ajusta de acuerdo a la composición botánica de la pradera” Córdoba, J.C (2014).

“Frecuencia de pastoreo: se define como la periodicidad con que la pastura es defoliada por parte de un grupo de animales. Depende de la carga animal, la presión de pastoreo y del periodo de recuperación”. Córdoba,J.C (2014).

“Pisoteo: se manifiesta en dos formas: laceraciones y cortes en el tejido vegetal y el segundo efecto es la compactación”. Córdoba,J.C (2014).

“Excretas: las excretas de los animales ejercen tres tipos de efectos en las pasturas:

- contaminación de forraje.
- reciclaje de nutrientes.
- dispersión de semillas”.Córdoba,J.C (2014).

“Composición botánica: proporción de especies deseables en la pradera asociado con términos como calidad y cantidad de forraje de especies en la pradera”. Córdoba,J.C (2014).

Pastoreo continuo

Caracterización:

- Uso de grandes extensiones de tierra.
- Poca inversión en infraestructura.
- El ganado permanece junto.
- Se presenta deterioro del potrero.
- No hay descanso de las pasturas.
- Hay proceso de selección por parte del animal.
- Hay enmalezamiento progresivo.

Este pastoreo además de ser un sistema donde los animales gastan mucha energía en la búsqueda del alimento de mejor calidad, también es un sistema donde el manejo se ve afectado por las grandes extensiones de tierra y la cantidad de animales presentes en ella.

“El pastoreo continuo consiste en mantener un número de animales permanentemente en la pradera hasta que salen para el mercado”. Estrada, Julián (2002).

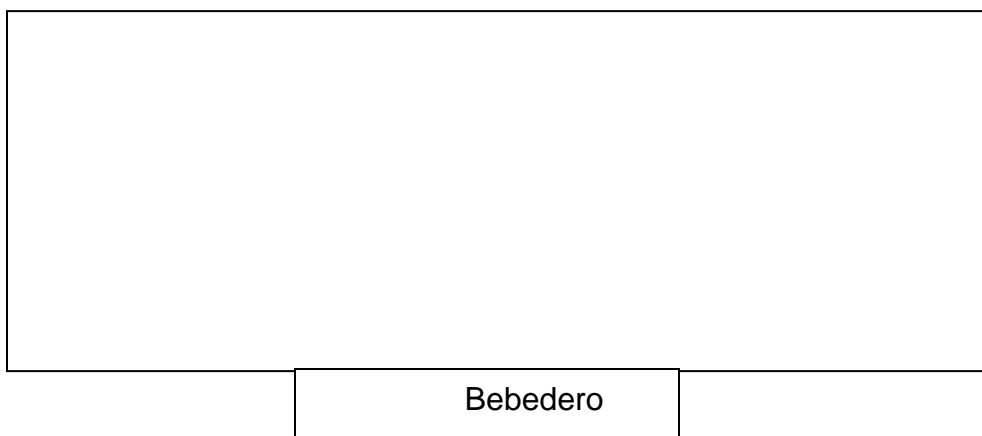
Las mayores ventajas de este sistema son “bajos costos en cercas, saladeros, bebederos y demás infraestructura” Estrada, Julián (2002).

Además de las pocas ventajas este sistema posee una cantidad de desventajas que lo clasifican como el sistema más ineficiente de pastoreo. Algunas de estas desventajas surgen desde el aumento diario de peso por animal hasta la aparición de malezas con el aumento de la carga animal.

“Indudablemente el pastoreo continuo funciona bien a cargas animales bajas, pero a medida que se va aumentando el número de animales, el sistema comienza a ser de baja productividad debido al enmalezamiento progresivo de los potreros y a cambios indeseables de la composición botánica de la pradera”. Estrada, Julián (2002).

El pastoreo continuo puede justificarse solo en casos donde la tierra tiene los suficientes nutrimentos para no tener que realizar un mejoramiento de la misma o donde el costo de esta es muy bajo.

Ilustración 1. Pastoreo Continuo



Pastoreo alterno

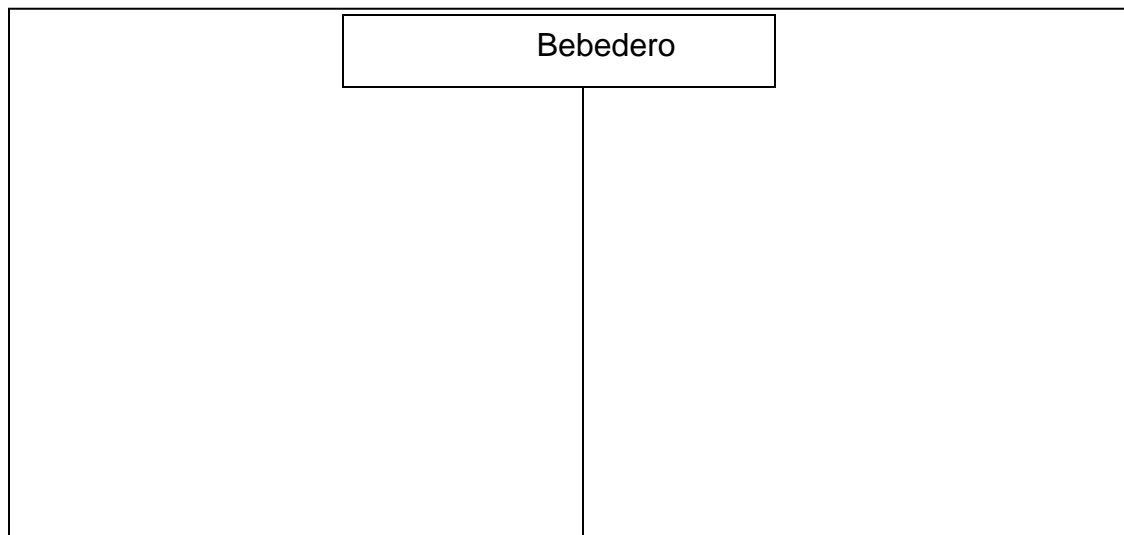
Este sistema no difiere mucho al anterior, pero se puede considerar una mejora que radica en la división del terreno en dos potreros para igual el tiempo de descanso y el de ocupación para su recuperación.

Caracterización:

- Presenta mayor inversión.
- Mejor ajuste de la carga animal.
- Control de malezas.
- Manejo eficiente de los animales.
- Periodo de ocupación igual.

“Con este sistema, se permite que la pastura descansa periódicamente para que se recupere y esté en condiciones de mejorar su rendimiento”(Estrada, 2002).

Ilustración 2. Pastoreo Alterno



Debido al bajo número de potreros, el periodo de ocupación es más largo que el que el ideal, y por ende el periodo de descanso en la mayoría de los casos no es el ideal (Estrada, 2002).

Pastoreo rotacional

Este sistema a diferencia del continuo y del alterno tiene la característica principal de que sus grandes extensiones de tierra son divididas en potreros más pequeños para establecer periodos de ocupación y descanso del mismo. Los animales en este sistema pastorean la pradera al punto óptimo de corte para evitar el sobre pastoreo y al término de esto son puesto en otro potrero para comenzar el periodo de descanso del ya pastoreado y comenzar la rotación.

Los animales no se deben regresar a un potrero previamente pastoreado sin que haya transcurrido el tiempo de recuperación ideal para la especie que se esté pastoreando. Estrada, (2002).

En este sistema se logra una mayor producción de forraje asegurando así una mejor conversión alimenticia.

Caracterización:

- Reducción de pisoteo y degradación de la pradera.
- Reducción de la selectividad.
- Mayor capacidad de carga animal.
- Reducción de la proliferación de parásitos.
- Mayor inversión en infraestructura y administración.

- Riesgos de sobre pastoreo.

El sistema de pastoreo rotacional permite mantener capacidades de carga alta, se puede hacer un mejor uso de fertilizantes, facilita el manejo del ganado y permite un control más integral de malezas y el esparcimiento adecuado del estiércol. Estrada, (2002).

Ilustración 3. Rotación con callejón central

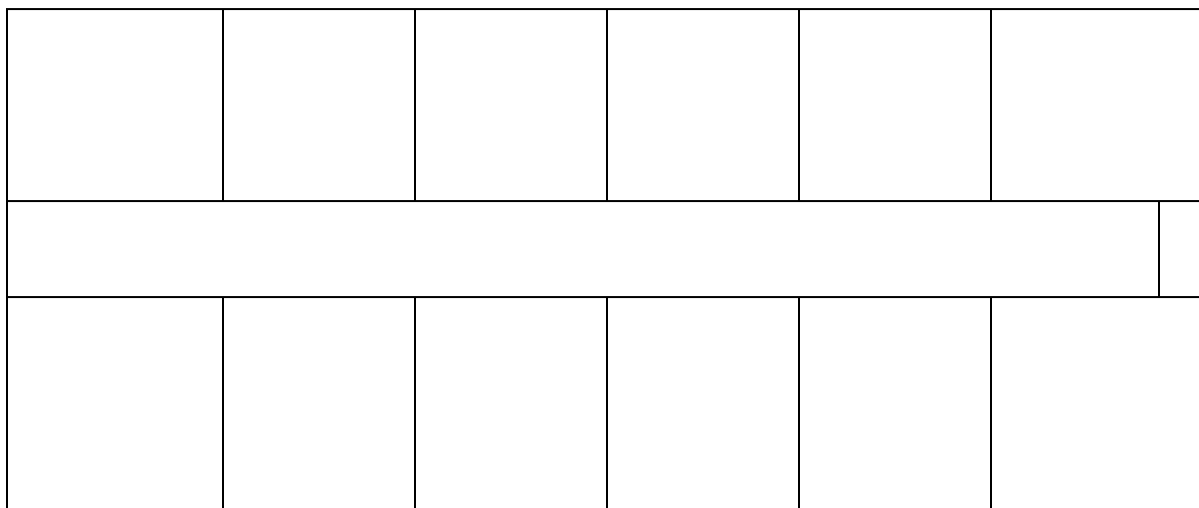
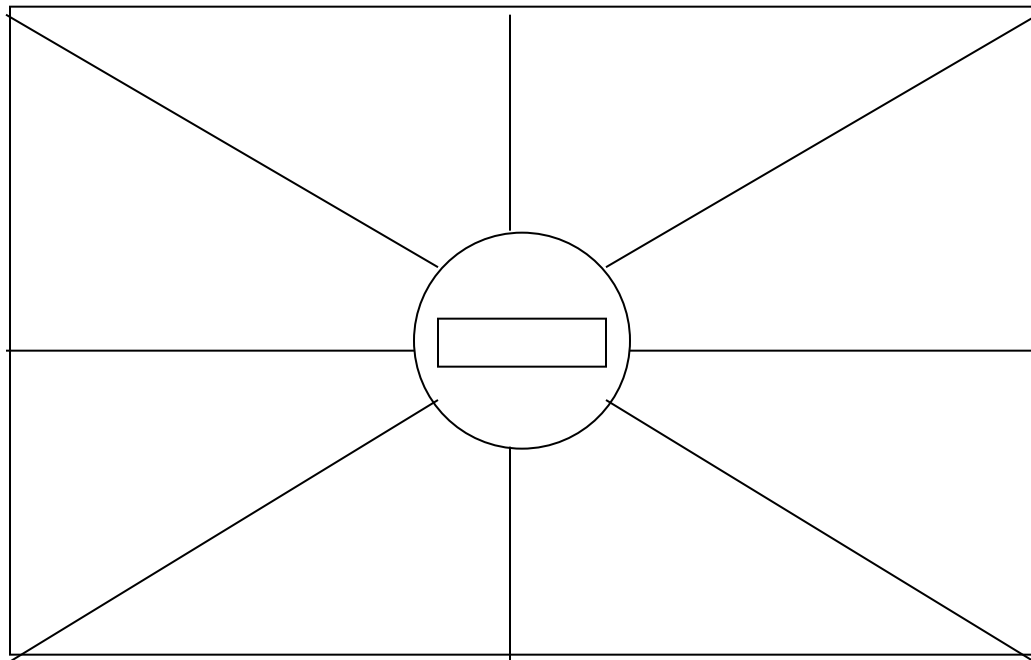


Ilustración 4. Rotación radial



En el pastoreo rotacional existen 3 elementos básicos: periodo de rotación, de ocupación y de recuperación.

- **Periodo de rotación:** es el tiempo total en horas o días que un animal o grupo de animales pastorea todos los potreros de cada rotación. Estrada, (2002).
- **Periodo de ocupación:** es el tiempo total empleado en el pastoreo de un potrero por todos los grupos de animales en cada rotación; cuando hay un solo grupo de animales, el periodo de permanencia es igual al periodo de ocupación.

- **Periodo de recuperación:** es el periodo comprendido entre dos pastoreos sucesivos, durante el cual el pasto se deja recuperar. Estrada, (2002).

Existen diferentes tipos de sistemas de rotación, entre ellos esta rotacional en franjas, rotativo con dos grupos de animales, pastoreo diferido, y rotacional intensivo (P.R.I).

- **Rotacional en fajas:** consiste en proporcionar diariamente mediante el empleo de cerca eléctrica una faja de potrero suficientemente para un grupo de animales.
- **Pastoreo rotativo con dos grupos de animales:** es el aprovechamiento del mismo potrero por dos o más lotes. Un lote despunta y el otro lote consume el remanente.
- **Pastoreo diferido:** este sistema maneja el concepto de trashumancia bovina. Se basa en un traslado continuo del ganado entre medios diferentes, pero complementarios.
- **Pastoreo racional intensivo (P.R.I):** el animal cosecha diariamente un pasto sano, limpio, fresco, brindándole un máximo confort y buen trato para que pueda expresar su óptima capacidad de producción.

En la finca pinar verde del municipio de Belmira se realizó una evaluación de un sistema de pastoreo con rotaciones de un día para lechería especializada y los resultados obtenidos fueron:

En cuanto a la producción láctea, en algunos casos favoreciendo a los potreros con rotación para un día y en otros a los potreros con manejo tradicional; se aclaró que los pesajes se realizaron en diferentes épocas y condiciones climáticas, por lo tanto realmente al mirar el promedio la diferencia que se encontró en este, y que favorece a los potreros con rotaciones de un día no fue lo suficientemente significativa como para determinar que el sistema contribuye al incremento de la producción.

Metodología

Medición del área

Para saber cuántos sub potreros se van a utilizar y saber cuántos animales se usarán en la rotación es necesario conocer la medida total del área sembrada en pasto que se aprovechará en la rotación, para esto se contrata a un topógrafo que mediante un GPS hace una medición satelital del área a utilizar y arroja la medida exacta de cuantas hectáreas o metros cuadrados se tienen para realizar el proyecto.

Aforo del pasto

Una vez se conocida el área con la que cuenta la finca, se procede a realizar un aforo del pasto, saber cuánta cantidad de forraje tiene el área seleccionada, para esto se utiliza un cuadrado de un metro por un metro en tubo pvc y se arroja a la pastura, luego se cortara y se pesa el pasto que quede dentro del cuadro para saber cuánta cantidad de forraje verde hay en ese metro cuadrado que se cortó, y el resultado de esto se multiplica por los metros cuadrados que tenga el área en su totalidad.

Selección de animales

Una vez se conoce el área y la producción de forraje que se tiene, se procede a la selección de los animales para usar en la rotación, los animales se pesan para determinar más o menos cuanto consumen, se debe revisar si el área seleccionada produce suficiente comida para los animales que se utilizarán en el sistema.

División de potreros

Para hacer la división del área total en los sub potreros es fundamental conocer cuánto come un animal en un día (10% de su peso vivo en forraje verde) y saber cuántos días de descanso necesita el pasto que se va utilizar, para poder determinar el número de potreros y el tiempo de ocupación del ganado.

Adecuación de agua en los potreros

Antes de poder entrar los animales al sistema de rotación es fundamental que todos los potreros cuenten con una fuente de agua limpia para el consumo de los animales, ya sea poniendo un bebedero en cada potrero o utilizando un bebedero móvil y adecuando una red de acueducto que suministre el agua potable en la totalidad del área del sistema.

Ubicación

La finca El Palmar está ubicada en el kilómetro 6 de la salida a piedras blancas en el municipio de Carepa de la sub región de Urabá, cuenta con aproximadamente 680 hectáreas que anteriormente eran destinadas para la cría, levante y ceba de búfalos.

En el año 2013, paso de ser una bufalera a ser una finca donde supprincipal actividad escria y levante de ganado bovino, en la que actualmente se tienen aproximadamente 700 animales, en su mayoría de las razas brahmán y simmental.

La finca el Palmar se encuentra a 15 minutos del municipio de Carepa. El ingreso en temporada de invierno es una problemática ya que su acceso es por el rio y se dificulta entrar los insumos, los animales y las personas.

Ilustración 5. Temporada seca

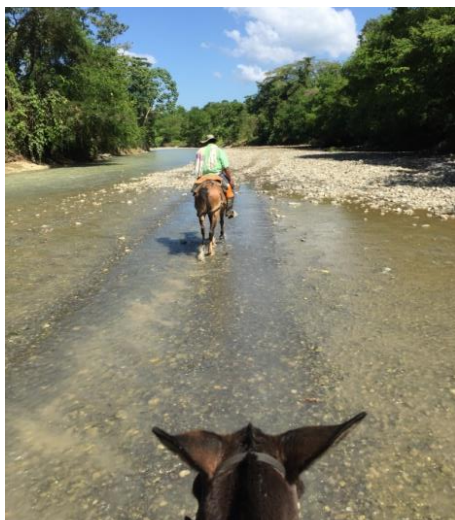


Ilustración 6. Temporada de lluvias

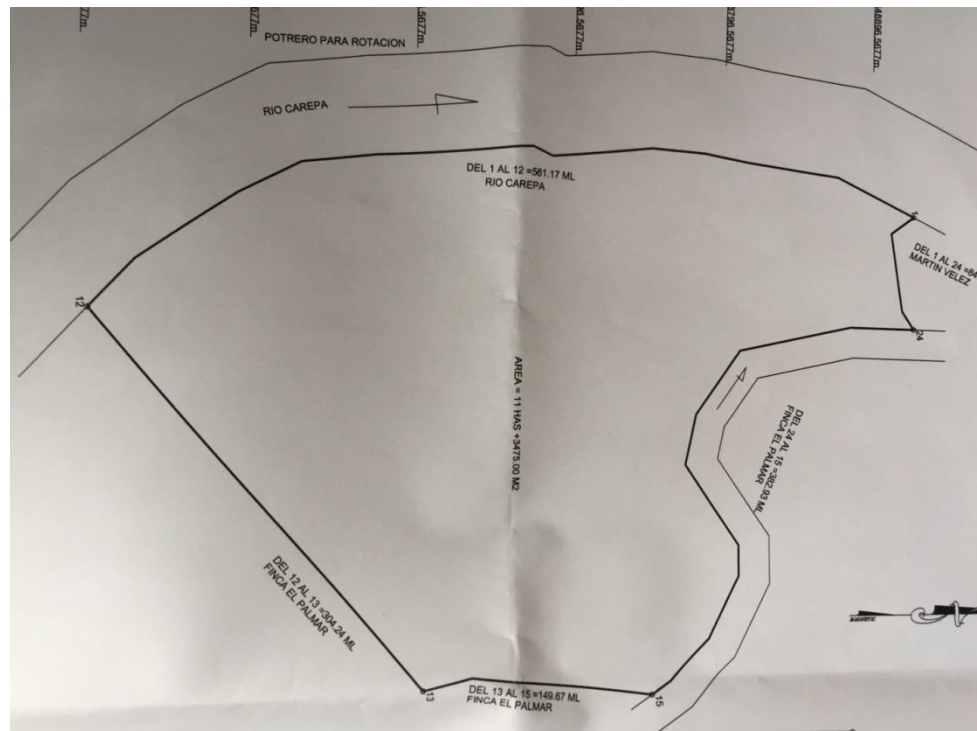


Resultados

Medición del área de la rotación

Para medir el área total que se utilizó en la rotación fue necesario contratar los servicios de un topógrafo que mediante un GPS realizó la medición de los potreros donde se iba a trabajar el sistema, esta medición arrojó un total de 11,3 hectáreas que incluían caminos y algunas zonas sin pasto, a continuación se muestra el plano entregado por el topógrafo.

Ilustración 7. Plano rotación



A estas 11.3 hectáreas brutas que se tienen se le descuenta 1,3 ha que corresponden a el camino, algunas zonas sin pasto y un tramo de retiro del rio, para así tener un total de 10 hectáreas netas en pasto aprovechable para implementar el sistema de rotación.

Aforo del pasto

El pasto que se tiene sembrado en las 10 hectáreas que se utilizaran en el sistema es un pasto poco utilizado en la zona y es la primera vez que se usa en esta finca, llamado pasto Toledo, es una gramínea perenne que deriva directamente de la *Brachiaria Brizantha*, tiene un hábito de crecimiento en macollas y tiene un amplio rango de adaptación a diferentes tipos de climas y suelos, crece bien en trópico húmedo y sub húmedo, pero se adapta mejor en sitios de mediana a alta fertilidad, tolera bien la época seca, incluso mejor que otros tipos de brachiarias, si se tiene en buenas condiciones produce rendimientos anuales de forraje cercanos a las 30 toneladas de materia seca por hectárea.

El aforo del pasto consiste en medir cuanta cantidad de comida se tiene en un área determinada. Para realizar el aforo dentro de la finca se utilizó un cuadro de tubo pvc de 1x1, se lanzó el cuadro 10 veces en forma de zigzag dentro del potrero, esto con el fin de tener una medida uniforme de la cantidad de forraje que se tiene, el pasto dentro del cuadro fue cortado dejándole más o menos unos 15cm de altura para proteger las reservas de nutrientes y permitirle su rápida recuperación.

Ilustración 8. Aforo

Una vez el pasto se corta lo siguiente es pesarlo para saber cuánta cantidad de forraje se tiene en ese metro cuadrado, este procedimiento se repitió 10 veces y al final se suman los kilogramos obtenidos en cada metro cuadrado y se divide por el número de veces que se lanzó el cuadro, esto para tener un promedio y una aproximación de la cantidad de pasto que se tiene por metro cuadrado dentro del potrero.

Tabla 1. Datos pesaje del pasto

Aforo	kilogramos
1	3,8
2	2,8
3	3,1
4	3,5
5	2,7
6	2,5
7	3,5
8	3,1
9	2,8
10	3,3
Total	31,1
Promedio	3,1

Ilustración 9. Pesaje de pasto



El promedio del aforo del pasto Toledo por metro cuadrado en la finca fue de 3,1 kilogramos de forraje verde, lo que es un promedio de aforo bastante alto para una zona de clima cálido como lo es Urabá, donde un buen promedio de aforo en la zona no supera los 1,5 kilogramos de forraje verde por metro cuadrado. Para saber la cantidad de pasto que se tiene en todo el potrero solo es necesario multiplicar el promedio del aforo que es de 3,1 kilogramos por la cantidad de metros cuadrados que tenga el potrero que en este caso es de 10 hectáreas, sabiendo que una hectárea tiene 10.000 metros cuadrados entonces la cantidad de forraje que se tendría por hectárea sería de 31.000 kilos que es equivalente a 31 toneladas de forraje verde por hectárea, sin embargo este no es el promedio de aforo que se usara para realizar los cálculos en la división de los potreros ya que se tendrá en cuenta el porcentaje de pérdidas de forraje por pisoteo y excretas de los animales que será de un 40%, sumándole también que en el potrero se tienen espacios vacíos donde el pasto no pudo germinar, esto se hace con el fin de calcular más exactamente la cantidad de forraje verde disponible que tendrán los animales dentro del potrero.

Selección de animales

Para la selección de animales que se usarían en el sistema de rotación de pasturas se miraron diferentes tipos de lotes y diferentes razas que había dentro de la finca el palmar, analizando su procedencia, su edad, su estado corporal y su comportamiento. El lote de animales que se seleccionó está constituido por 41 machos

de levante procedentes de una finca de lechería de la misma empresa, estos fueron seleccionados debido a que es un lote que se encontraba en una condición corporal no muy buena debido a que son las crías de unas vacas de lechería, en este lote se encuentran animales de diferentes razas y cruces tales como brahmán, brahmán x simmental, gyr x brahmán, Holstein x brahmán y pardo x brahmán, además de su condición corporal también se tuvo en cuenta que este lote de 41 machos de levante fue el lote que realizó el primer pastoreo dentro del potrero una vez se estableció el pasto Toledo antes de iniciar con el sistema de rotación, con esto se busca que a la hora de iniciar la rotación los animales ya estén acostumbrados a este nuevo pasto y su comportamiento sea lo más tranquilo posible para facilitar su manejo.

Tabla 2. Primer grupo de Animales seleccionados

Numero	Edad en meses	Peso
244	24	184kg
880-44	32	238kg
759-D4	22	164kg
448-55	18	154kg
344-25	21	240kg
454-55	18	200kg
922-D4	22	224kg
424-54	30	172kg
492-75	16	144kg
888-N4	23	260kg
120-25	21	149kg
430-55	18	157kg
061-15	22	254kg
007-115	12	195kg
522-75	16	150kg
464-65	17	124kg
568-95	14	191kg
456-64	29	162kg
164-104	24	248kg
412-45	19	147kg
214-D4	23	216kg
365-45	19	264kg
132-45	19	205kg
471-65	17	175kg
187-114	24	220kg
511-75	16	194kg
222-125	11	215kg
223-D4	23	203kg
165-104	25	190kg
534-85	15	160kg
414-45	19	174kg
33	17	179kg
475-65	17	180kg
480-55	18	162kg
487-65	17	180kg
479-65	17	162kg
719-34	32	257kg
1145-55	18	155kg
540-85	15	203kg
339-25	21	255kg
538-85	15	175kg
Total kg		7881kg
Promedio	20	192kg

Los animales fueron pesados para así tener un control y un registro sobre las ganancias de peso que va a tener el lote, esto con el fin de iniciar la costumbre de registro de peso, ya que en la finca no se tiene ningún tipo de registro histórico sobre ganancias de peso, lo que permitirá a futuro poder evaluar el sistema de rotación y saber si está siendo eficiente o no para la toma de decisiones en la empresa.

El promedio de kilos de los animales que se usaran en el sistema fue de 192kg, aunque el lote está un poco disparejo en cuanto a peso individual de los animales no se quiso sacar un lote más parejo en peso debido a que este lote viene junto desde su ingreso a la finca hace más de dos meses y como se mencionó anteriormente este lote fue el que hizo el primer pastoreo del potrero donde se iniciara la rotación, con esto se busca que los animales ya estén más acoplados al potrero y al pasto que se tiene, tratando así de mantener un comportamiento tranquilo dentro del lote para facilitar el manejo a los operarios a la hora de realizar las rotaciones dentro del potrero.

División de potreros

El principal aspecto que se tuvo en cuenta a la hora de dividir los potreros para la rotación de pasturas en la finca el Palmar fueron los días de descanso que debe tener el pasto Toledo para poder tener una apropiada recuperación y crecimiento. Según lo observado y analizado en la finca y algunos escritos literarios, el pasto Toledo necesita entre 35-40 días de descanso en zonas de trópico bajo, es por esa razón que las 10 hectáreas donde se iniciaría la rotación fueron divididas en 13 potreros cada uno aproximadamente de 0,7 hectáreas o 7.000 metros cuadrados cada uno, donde los

animales estaran por un periodo de 3 dias de ocupacion en cada potrero, garantizando asi 39 dias de descanso para el pasto al finalizar cada circuito de rotacion. Con el periodo de ocupacion de 3 dias lo que se busca es que los animales coman lo mas uniformemente posible, favoreciendo asi el control de malezas y asegurando que las heces de los animales quede repartida en todo el potrero para ayudar a la rapida recuperacion del pasto, tambien es fundamental que los animales no vayan a exceder los 3 dias de ocupacion porque al cuarto dia despues del pastoreo empiezan a salir los rebrotes y no se quiere que el ganado coma estos rebrotes del pasto porque atrasaria asi su crecimiento y lo iria desgastando mas rapido de lo normal ya que el pasto estaria gastando sus reservas de nutrientes debilitandolo cada ves mas.

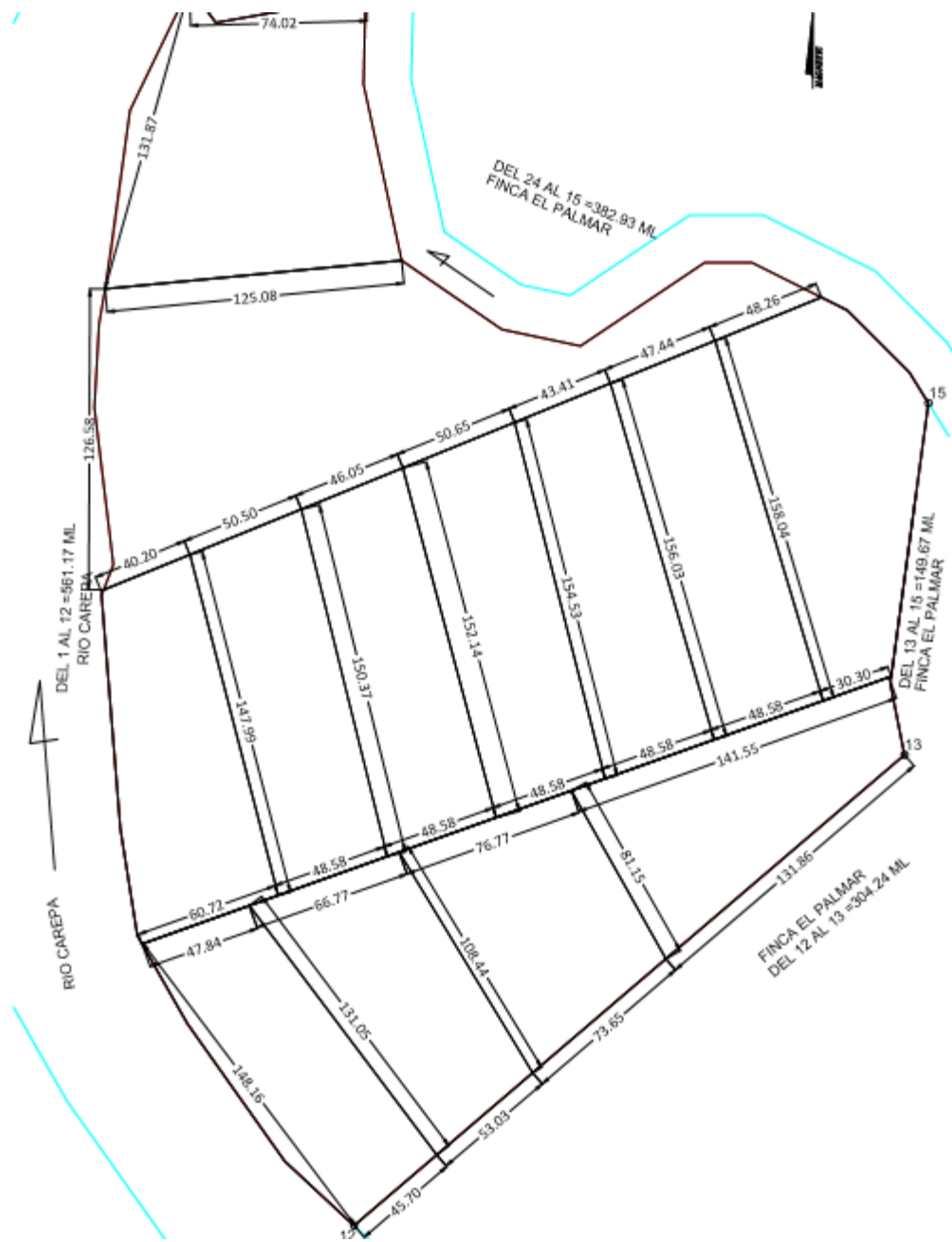


Figura 6: División de potreros

Para realizar la división en los potreros se quiso incurrir en el menor costo posible para volver el sistema lo más rentable para la empresa, es por esta razón que no se hicieron divisiones fijas con cerca eléctrica sino que se utilizó una cinta eléctrica movable, para realizar un sistema de rotación en franjas donde la cinta se va moviendo cada 3 días al potrero siguiente, y en vez de usar estacones fijos que son más costosos y se requiere más mano de obra, se utilizó unas varillas de $\frac{1}{2}$ roscada de 1,5 metros con un doble de 20cm para facilitar el entierro, 30cm del doble hacia abajo para enterrar y 100cm hacia arriba para colocar la cinta a la altura deseada, estas serían movibles y harían el trabajo de los estacones, se mueven cada vez que se rota de potrero.

Estas varillas estarían ubicadas a 8 metros de distancia una con la otra, con el fin de darle estabilidad y rigidez a la cinta la cual se puso a 90cm del suelo para garantizar que cuando los animales se acercaran, esta les diera justo en el pecho y así impedir su salida del potrero.

Para poder unir la cinta con la varilla sin tener ningún riesgo de ser electrocutado y ser movidas con tranquilidad fue necesario buscar un tipo de aislador diferente al convencional que se usa en las cercas eléctricas comunes, ya que se necesitaba que la varilla pudiera pasar por el medio del aislador para así evitar el contacto con la cinta, entonces se encontró un aislador de rosca el cual se le podía graduar el tamaño y así poder ajustarlo al tamaño de la varilla facilitando su encaje.

Ilustración 10. División de potreros por cinta



Todos los potreros del sistema de rotación están debidamente enumerados desde el 1 hasta el 13, esto con el fin de tener un control administrativo del ingreso y salida de los animales y de la mano de obra requerida para esta labor, esto con el fin de tener una programación de actividades en los potreros.

Tabla 3. Formato control administrativo

Potrero #	Fecha Ingreso	Fecha de salida	Labor	Jornales	Observaciones

Este fue el formato que se diseñó para la finca con el fin de tener registrado el día de entrada y de salida de los animales de cada potrero y saber que labor se realizó en cada uno, lo que permitirá tener un mejor control y manejar un historial de los potreros, lo que facilitara la toma de decisiones dentro de la empresa.

Adecuación del agua en los potreros

El agua es un recurso fundamental que tanto los seres humanos como el ganado bovino necesita para subsistir, es por esta razón que es de vital importancia garantizar el permanente suministro de agua de buena calidad a todos los animales de la finca, incluyendo los animales que se tienen en el sistema de rotación de pasturas. La finca el palmar cuenta con buenas fuentes de agua como lo son caños, riachuelos y algunos nacimientos, además de eso tiene el privilegio de tener agua del acueducto del municipio de Carepa, lo que facilita el suministro de este líquido vital a los animales.

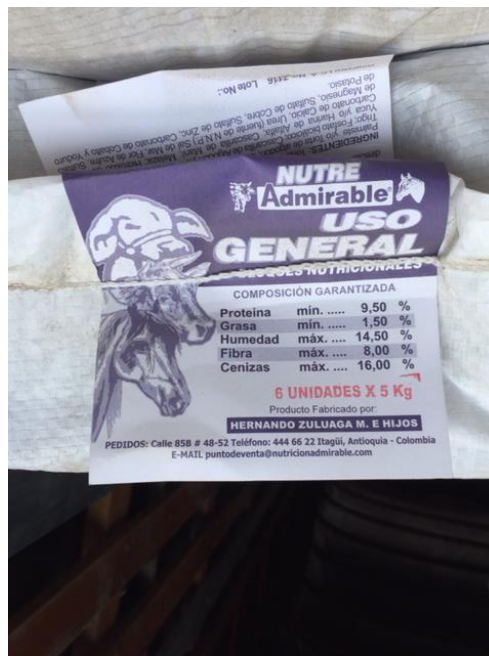
Para garantizar agua en todos los potreros de la rotación se pensó en varias alternativas, una de ellas fue poner un bebedero en cada potrero o montar una red de acueducto que tuviera salida en cada uno de los potreros de la rotación para así garantizar agua a disposición para los animales, pero después de analizar varias opciones y pensando en la rentabilidad del proyecto y en disminuir costos, la idea que finalmente se materializó fue la de poner un bebedero móvil que se iba a estar rotando por todos los potreros cada vez que los animales salieran de estos, y consistía sencillamente en una base de aluminio para que no quedara muy pesado, una caneca

de 60 galones partida a la mitad que iba encima de la base y a esta caneca se le instalo un flotador en una esquina con acople de manguera para garantizar agua permanentemente.

Para llevar agua al bebedero se usará el acueducto del municipio, este será mediante gravedad y llegará con la suficiente presión hasta el último potrero de la rotación, mediante una manguera de 1 pulgada que será movable.

El suplemento alimenticio que se le suministrara al ganado es silo de maíz elaborado en una de las fincas de la empresa, también en la dieta se incluirá un bloque nutricional elaborado por la empresa Nutre Admirable, se tendrá un saladero móvil que se colgara en los árboles o en unos estacones fijos que previamente se tenían en la finca, esto con el fin de garantizar una buena suplementación.

Ilustración 11. Silo de Maíz



Una vez teniendo los potreros divididos, el problema del agua resuelto y la sal disponible en todos los potreros se procedió a ingresar los animales seleccionados al sistema de rotación el día 29 de noviembre a las 2:00 pm, solo fue necesario realizar dos rotaciones para evidenciar que los potreros estaban quedando con mucho pasto disponible una vez los animales salían de este, por lo que se concluyó que se podía aumentar la carga animal que inicialmente se le había puesto al sistema que era de 41 machos de levante, inmediatamente se procedió a la selección de animales de otro lote para ingresar al sistema de rotación, después de analizar varios lotes de la finca se armó un lote de 29 animales con características similares en peso y tamaño al lote que ya se tenía en rotación, para que así quedara un lote más o menos parejo de 70 machos de levante dentro del sistema. Desde el principio se sabía que los 41 animales iniciales iban a ser muy poco para los potreros, pero en ese tiempo se tomó la decisión de usar pocos animales porque el potrero donde se implementó el sistema tenía una historia y una fama de que el verano le daba muy duro y lo secaba por completo, dejando sin comida a los animales, entonces pensando en estos antecedentes no se quiso abusar inicialmente con la carga animal por miedo a que se repitiera la historia, pero una vez evidenciado la cantidad de comida que estaba sobrando en los potreros se tomó la decisión de aumentar la carga animal porque es preferible aprovechar todo el forraje que se tiene en el momento y no dejarlo perder, y ya cuando entre el verano se tendrá que analizar si se le baja un poco la carga animal al sistema para cuidar el pasto o si este pasto nuevo es capaz de resistir y acabar con la mala fama que tiene el potrero donde se implementó el sistema de rotación de pasturas.

Tabla 4. Segundo grupo seleccionado

Numero	Edad en meses	Peso
040-55	18	187kg
947-45	19	178kg
168-75	16	189kg
771-65	17	203kg
004-25	21	213kg
989-55	18	172kg
333-85	15	187kg
340-25	21	214kg
927-15	22	198kg
331-15	22	222kg
074-55	18	181kg
854-45	19	206kg
678-45	19	199kg
1079-N4	24	226kg
790-65	17	192kg
022-45	19	201kg
831-65	17	180kg
925-85	15	177kg
795-85	15	193kg
084-35	20	153kg
994-N4	24	239kg
223-45	19	177kg
568-D4	23	210kg
126-45	19	203kg
339-55	18	185kg
380-55	18	176kg
189-65	17	195kg
259-114	24	227kg
724-104	25	233kg

Conclusiones

- El sistema de rotación de pasturas es una herramienta muy útil para aquellas personas que no disponen de mucha extensión de tierra para sus animales, ya que con esta herramienta se aprovechara al máximo el pasto que se tenga dentro de la finca, los animales comerán más uniformemente facilitando el control de malezas en los potreros, se podrá aumentar la capacidad de carga de la finca lo que se reflejara en un aumento de ingresos para los propietarios.

- La finca El Palmar tiene una extensión de 680 hectáreas en las que se encuentran 700 animales, teniendo así 1,02 animales por hectárea, implementando un sistema de rotación de pasturas que consistía en un circuito de 13 potreros en 10 hectáreas donde se introdujeron 70 machos de levante con un promedio de 192kg se pasó de tener 1,02 animales por hectárea a tener 7 animales por hectárea, llevándolo a unidades gran ganado serian 2,98UGG por hectárea, siendo esta una cifra significativa si se tiene en cuenta que en la zona de Urabá son pocas las fincas que superan los 1,5UGG por hectárea, además de aumentar la carga animal de la finca, el sistema de rotación de pasturas también favoreció al control de malezas dentro de los potreros de la rotación y con el formato que se diseñó para la finca se facilitó el registro, el manejo y la toma de decisiones que pueden afectar económicamente a la empresa.

- Al principio del proyecto se notaba al encargado de la finca y sus trabajadores un poco escépticos con respecto al tema y al nuevo manejo que se

le iba a dar a los animales, también porque la rotación incrementaría la mano de obra y les tocaría hacer más trabajo a ellos del que ya tenían, pero con el pasar de los días poco a poco se les fue explicando y dándoles a conocer todas las ventajas y beneficios que un sistema de rotación le podría traer a la finca, al final de la pasantía se notó un cambio positivo en la actitud del encargado y sus trabajadores tanto así que eran ellos mismos los que proponían nuevas formas y nuevas ideas para hacer y mejorar el sistema.

- Para implementar un sistema de rotación de pasturas no basta con tener solo la teoría de cómo hacerlo, se debe tener en cuenta muchos factores internos y externos que pueden afectar o beneficiar el sistema, también se debe saber cómo ajustar la teoría que se tiene a la finca o el lugar donde se vaya a implementar el sistema porque no todos los lugares van a ser iguales, y en cada uno de ellos se encontraran obstáculos y barreras diferentes que pueden entorpecer el sistema, por eso es necesario saber adaptarse al entorno y los cambios que este pueda traer para poder hacer un buen montaje del sistema y sacar el proyecto adelante.

- El aforo del pasto es una herramienta muy útil pero poco utilizada en el sector ganadero debido al desconocimiento de los beneficios que esta puede traer, si se tiene en cuenta que un buen aforo nos puede permitir saber más exactamente qué cantidad de animales puede soportar un potrero en específico, evitando así un sobrepastoreo que puede ser fatal para la vida útil del pasto y nos evita tener pérdidas de dinero y tiempo que a la larga pueden ser perjudiciales para la empresa.

Recomendaciones

- Se le recomienda al encargado de la finca El Palmar y sus trabajadores respetar los días de descanso del pasto y los días de ocupación de los potreros ya que estos dos son los pilares más importantes de un sistema de rotación de pasturas, garantizando así que el sistema funcione correctamente y alargando la vida útil del pasto que en este caso es nuestro recurso más importante para el debido mantenimiento y crecimiento de los animales.
- Inicialmente se montó el sistema de rotación de pasturas con elementos móviles como lo fueron la cinta eléctrica y las varillas que se usaron como estacones, pero se recomendó que más adelante se pusieran estacones fijos con cerca eléctrica si el sistema iba a seguir funcionando por mucho tiempo, aunque esto subirá un poco los costos iniciales, a la larga disminuirá la mano de obra en la finca liberando así un poco de tiempo a los trabajadores que pueden ocuparse en otras labores.
- Dentro de la finca El Palmar predomina más que todo el pasto Panameña, aunque es un pasto muy palatable para el ganado también es cierto que es un pasto que produce muy poquito forraje para la finca, que en los aforos no llega a tener 1 kilogramo por metro cuadrado, es por esta razón que se hizo la recomendación de sembrar potreros con nuevos pastos que puedan ofrecer una oferta forrajera más alta como lo hace el pasto Toledo, y una vez se tengan varios potreros con estos nuevos pastos se puede pensar en montar otros circuitos de rotación lo que aumentara notablemente la capacidad de carga de la

finca, incrementando así sus ingresos y convirtiendo la finca en una unidad más productiva, para así poder ser una finca modelo entre las fincas del sector.

Referencias

Bernal, Javier, (1984). *Manual pastos y forrajes para Colombia*. Bogotá: Fedegan)

Córdoba, J.C (2014). Notas de clase: *Sistemas de pastoreo*. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas.

Estrada, Julián (2002). *Pastos y forrajes para el trópico colombiano*. Manizales: Universidad de Caldas.

Mesa, Sebastián (2011). *Evaluación de un sistema de pastoreo con rotaciones de un día para lechería especializada*. (Trabajo de Grado) Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Colombia.