

**Implementación de un sistema silvopastoril bajo un modelo de ganadería
regenerativa en la granja experimental Villa Marina.**

Yeni Tatiana Vargas Salinas.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Pamplona

Programa de Zootecnia

Tutor interno

MVZ. Esp. MSc. Dubel Reinaldo Cely Leal

25 noviembre de 2023



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios quien me ayuda cada día y me da fuerza para afrontar todos los problemas que se presentan en el camino a cumplir cada una de mis metas y quien ha puesto personas maravillosa en mi vida. A mi familia por su apoyo incondicional y por creer en mi más de lo que en ocasiones yo misma he podido creer.

A mis padres Gregorio Vargas Sarrias, Sonia Janeth Salinas Rojas quienes permitieron que se hiciera realidad este sueño de ser profesional, del cual estoy muy cerca, gracias a ellos que me lo han dado todo y que han sido mi guía, gracias por el buen ejemplo y todas las enseñanzas. Por su apoyo, por siempre estar cuando los necesito. Son quienes han hecho de mi lo que soy hoy.

Por último, agradezco a todos y cada uno de los docentes de la Universidad de Pamplona sede Pamplona que me impartieron su conocimiento e hicieron parte de mi formación como Zootecnista, también a aquellos amigos/compañeros que encontré en el transcurso de este proceso y a las diferentes personas que hicieron parte de mi formación.



Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial a mi familia primordialmente a mi papá Gregorio Vargas Sarrias, mamá Sonia Janeth Salinas Rojas, hermano Juan Sebastián Vargas Salinas y abuelos maternos Camilo Salinas, Marina Rojas, quienes fueron las personas encargadas de apoyarme siempre para culminar mi carrera profesional, que han estado conmigo en este proceso, gracias a ellos, puedo estar presentando este trabajo de grado, logrando así alcanzar mi más anhelada meta al día de hoy, donde he logrado superarme personal y profesionalmente.

Ofrezco este triunfo como una ofrenda de amor y gratitud.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Resumen

El establecimiento de árboles y arbustos en los potreros donde pastorean los animales reduce considerablemente el estrés térmico gracias a la sombra que ofrecen, aportan también frutos y hojas que se utilizan como alimento, esto hace que el sistema silvopastoril sea el complemento ideal para la ganadería regenerativa. Es un sistema que ayuda a los ganaderos a producir y aprovechar más el alimento que se encuentra en los potreros, de manera económica, rentable, sostenible, aportando beneficios ambientales, mejorando significativamente la calidad de vida y productividad de los animales.

En el presente documento se evidencia como la implementación de un sistema silvopastoril bajo un modelo de ganadería regenerativa mejora el potencial de crecimiento de las plantas, la composición de los suelos minimizando he incluso eliminando el uso de agroquímicos y fertilizantes ya que las heces y orina de estos ayudan a fertilizar, gracias a la rotación constante se disminuye considerablemente la compactación del suelo, el consumo de alimento es mejor y mayor ya que se convierte en una competencia y consumen todo lo que se encuentra en el lugar de pastoreo incluso la mayoría de las plantas que se consideran malezas, ayudando también a reducir las enfermedades y el contagio de ectoparásitos en los bovinos.

El modelo de ganadería regenerativa llevado a cabo en la Granja Experimental Villa Marina consistió en la rotación diaria de los bovinos por callejones delimitados con cinta eléctrica en el que los animales permanecían por un determinado tiempo todo dependiendo el consumo de los animales. Esto nos dio los resultados esperados tanto en el establecimiento de nuevos potreros, el cambio físico y aumento de peso de los animales el cual fue muy notorio y satisfactorio, la adaptación de los animales a las rotaciones fue rápida que incluso se llegó a tener la cinta eléctrica



sin corriente y los animales no salían del callejón en el que se encontraban esperaban hasta que la cinta fuera corrida.

La fertilización del suelo se realizó con la misma harina y estiércol que los animales dejaban a su paso por los potreros, la presencia de escarabajo estercolero y lombriz no se pudo apreciar con éxito ya que los animales son desparasitados con ivermectina que es un desparasitante que afecta la degradación de las heces y afecta de manera negativa al escarabajo.

Palabras clave: Ganadería regenerativa, malezas, sostenibilidad, rentabilidad, rotaciones.



Abstrac

The establishment of trees and bushes in the pastures where the animals graze considerably reduces thermal stress thanks to the shade they offer. They also provide fruits and leaves that are used as food. This makes the silvopastoral system the ideal complement for regenerative livestock farming. . It is a system that helps farmers produce and make more use of the food found in the pastures, in an economical, profitable, sustainable way, providing environmental benefits, significantly improving the quality of life and productivity of the animals.

This document shows how the implementation of a silvopastoral system under a regenerative livestock model improves the growth potential of plants, the composition of the soil, minimizing and even eliminating the use of agrochemicals and fertilizers since the feces and urine of These help to fertilize, thanks to the constant rotation, soil compaction is considerably reduced, food consumption is better and greater since it becomes a competition and they consume everything that is in the grazing area, including most of the plants that are considered weeds, also helping to reduce diseases and the spread of ectoparasites in cattle.

The regenerative livestock model carried out at the Villa Marina Experimental Farm consisted of the daily rotation of the cattle through alleys delimited with electrical tape in which the animals remained for a certain time, depending on the animals' consumption. This gave us the expected results both in the establishment of new pastures, the physical change and weight gain of the animals which was very noticeable and satisfactory, the adaptation of the animals to the rotations was rapid that we even had the belt electricity without current and the animals did not leave the alley in which they were waiting until the tape was run.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

The fertilization of the soil was carried out with the same flour and manure that the animals left as they passed through the pastures. The presence of dung beetles and earthworms could not be seen successfully since the animals are dewormed with ivermectin, which is a dewormer that affects the degradation of feces and negative wood affects the beetle.

Keywords: Regenerative livestock, Weeds, sustainability, profitability, rotations.

Tabla de contenido

Introducción	15
Justificación	17
Objetivos	21
Objetivo general:.....	21
Específicos:.....	21
Revisión de literatura.....	22
Ganadería regenerativa.....	22
Las 4 leyes de la ganadería regenerativa	23
Las 4 leyes son:	23
Beneficios de la implementación de las leyes:.....	24
Los sistemas silvopastoriles (SSP).....	24
Usos	25
Tipos	25
Características	26
Metodología	27
Descripción del sitio de prácticas	27



Infraestructura y sistemas de producción	¡Error! Marcador no definido.
Distribución geográfica del lugar de trabajo en la granja experimental villa marina	28
Actividades realizadas dentro del sitio de pasantías	34
Diagnóstico:	34
Sistema silvopastoril:.....	39
Manejo Ganadería regenerativa:	50
Pastoreo	52
Resultados	53
Identificación de porcentaje de malezas, pasto y realización de aforos del área a trabajar.	53
Diseño e instalación de la cinta eléctrica.	59
Comportamiento y manejo de los animales en las rotaciones	60
Conclusiones	66
Recomendaciones y actividades propuestas	67
Referencias bibliográficas.....	68
Anexos	71

Lista de figuras

Figura 1 Pasto de corte.	27
Figura 2 Quebrada la Tigra	28
Figura 3 Corrales para bovinos y búfalos	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4 Espacio de trabajo en la Granja experimental villa marina parte baja	29
Figura 5 Lote 1,2 y 3	29
Figura 6 Lote 4.....	30
Figura 7 Lote 5.....	30
Figura 8 Lote 6,7 y 8	31
Figura 9 Lindero.....	31
Figura 10 Toma de medidas de los lotes con GPS	32
Figura 3 Corrales para bovinos y búfalos	33
Figura 11 Mal estado de la infraestructura del corral de tablas de madera	34
Figura 12 Cerca en mal estado	35
Figura 13 Potreros sin tiempo de descanso.....	35
Figura 14 Pesaje de los animales (Bovinos)	36
Figura 15 Toma de porcentaje de cobertura	38
Figura 16 Realización de Aforos.....	39
Figura 17 Descargue de forestales para el sistema silvopastoril.....	39

Figura 18 Conteo he identificación de los forestales	40
Figura 19 Llenado de bolsas con sustrato	41
Figura 20 Siembra por medio de estacas	41
Figura 21 Siembra de Eucaliptos (Corymbia Citriodora).....	42
Figura 22 Materiales cinta eléctrica	50
Figura 23 Reparación de cercas en mal estado	51
Figuran 24 Croquis de los lotes a trabajar	51
Figura 25 Instalación de cinta eléctrica para las rotaciones.....	52
Figura 26 Comportamiento Animal	53
Figura 28 Condición en la que se recibió el potrero 7.....	58
Figura 29 Condición en la que se entregó el lote 7	58
Figura 30 Croquis de los callejones del lote 7 y 8	59
Figura 31 Bovinos antes de iniciar la rotación, Día 1.	60
Figura 32 Bovinos 4 horas después de iniciada la rotación Día 1.....	61
Figura 33 ingreso y salida de los bovinos del callejón son guadañar.....	62
Figura 34 Ingreso y salida de bovinos con paso de guadaña	63
Figura 35 Conducta de los bovinos llegado el momento de cambiar de callejón	64
Figura 36 Heces como fertilizante orgánico	64

Figura 38 Nacadero establecida de 19 días.....65

Figura 39 Mataraton establecido de 19 días 65



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

1
2

Lista de tablas

Tabla 1 Registro de Peso de bovinos	36
Tabla 2 Información general de las plantas a utilizar en el sistema	42
Tabla 3 Cobertura lote 7	54
Tabla 4 Porcentaje de Malezas y Pastos del lote 7	54
Tabla 5 Cobertura lote 8	55
Tabla 6 Porcentaje de Malezas y Pastos del lote 8	56
Tabla 7 Aforo lote 7	56
Tabla 8 Aforo Lote 8	57
Tabla 9 Ganancia de peso de los Bovinos.....	61



Lista de anexos

Anexo A	Recorrido y charla sobre el trabajo que se está realizando	71
Anexo B	Suministrando alimento a las cabras y ovejas	71
Anexo C	Dando de comer a cerdos de horas de nacidos	71



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Introducción

La ganadería en Colombia es una actividad económica importante, que representa cerca del 3,6% del PIB nacional. Se caracteriza por la diversidad de tipos de ganadería, que incluyen la ganadería cárnica, la ganadería lechera y la ganadería de doble propósito. (Cardona, L., & Gómez, J. 2023).

En el mundo la utilización de los suelos para los sistemas de producción agropecuaria es a menudo poco sostenible y han contribuido directamente a la degradación de los suelos agrícolas, los cuales son cada vez más escasos. Se ha podido establecer también que de las tierras de uso agropecuario a nivel mundial solamente un tercio de ellas están dedicadas a cultivos agrícolas y dos tercios a pastos. También a nivel mundial la continua degradación del suelo y el crecimiento demográfico se han considerado como dos de las principales causas que causaran una futura crisis mundial, según estudios realizados por el PNUMA, FAO, CORPOICA entre otros, concluyendo en la importancia y la urgencia de utilizar estrategias e mitigación que estén más acordes al equilibrio del consumo, la producción y la protección de la naturaleza (Panadero, 2007).

Un sistema silvopastoril y la ganadería regenerativa en Colombia, son sistemas que tienen como ventaja el mejoramiento de la salud del medio ambiente, la productividad de la ganadería y la calidad de los productos ganaderos. La implementación de estos sistemas resulta muy beneficioso para los pequeños y medianos productores ya que brindan mejoras funcionales y estructurales de los ecosistemas donde se implementan, proporcionando un equilibrio económico para el ganadero disminuyendo costos de producción ofreciendo bienestar a los animales.

Para la realización de esta práctica empresarial se implementó un diagnóstico, registro y seguimiento donde se obtienen datos del estado de las praderas, las condiciones en las que se



encuentra el lugar de trabajo, el tipo de manejo de los animales, el nivel de producción, el tiempo y comportamiento animales en el potrero y el tiempo de recuperación de la pradera, la identificación de las características de las praderas, cobertura de pastos y malezas, la presencia de lombrices, insectos en el suelo.

En este documento se encuentra información detallada de forma teórica, características descriptivas del lugar donde se desarrollaron las actividades, análisis, descripción de las actividades realizadas, resultados y recomendaciones, donde se demuestran los cambios favorables en los suelos y praderas de los lotes en los que se trabajaron, el cambio y mejora en la condición corporal de los animales mejorando de esta manera los niveles de producción simplemente aprovechando eficiente y eficazmente los recursos disponibles en el medio.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

1
6

Justificación

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2022 proporciona análisis exhaustivos del sector ganadero desde una perspectiva social, económica y ambiental; proporciona herramientas y orientación sobre políticas para el desarrollo ganadero sostenible. Asimismo, brinda asesoramiento político, fomenta la capacidad para reforzar la labor de las instituciones, monitorea el progreso y facilita los procesos con múltiples partes interesadas, incluidos los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y las organizaciones no gubernamentales, las instituciones internacionales y la academia. A partir de la necesidad de lograr un punto de equilibrio entre rentabilidad para el negocio y sostenibilidad, nace un gran interés y motivación por parte de los productores en implementar un manejo más equilibrado del sistema productivo mediante el cual nos ratifica la responsabilidad tan grande que existe en la ganadería de garantizar la seguridad alimentaria a partir de la generación de productos de alta calidad como resultado de buenas prácticas ganaderas, de manera limpia y sostenible en pro de conservación de los suelos y ecosistemas.

La implementación de sistemas silvopastoriles es una alternativa viable que permite mejorar la calidad de los suelos, basándose en un proceso de relaciones asociadas entre pastos, arbustos y árboles que contribuyen a la recuperación de las características químicas, físicas y biológicas de los suelos, y ofreciendo directamente servicios ambientales como son la protección, recuperación y mejoramiento de suelos, mantenimiento, conservación, recuperación de la diversidad biológica y captura de (CO₂); además favorecen la economía y generan oportunidades para mejorar las relaciones sociales de producción y de desarrollo rural, ya que elevan las beneficios productivos en la actividad ganadera. Cuando se habla que los sistemas ganaderos que



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

contribuyen aún más con la emisión de gases con efecto invernadero, tales como el Gas Carbónico (CO_2) y el Metano (CH_4) y por ende influye en el calentamiento global; es muy importante buscar la manera para mitigar estos efectos, por lo cual se hace necesario incluir al componente forestal dentro de todos los sistemas ganaderos existentes y qué mejor hacerlo a través de la implementación de sistemas silvopastoriles en una de sus modalidades como es las cercas vivas, con la siembra de especies arbóreas que proporcionen alimentación, confort para los animales, fertilización natural al suelo (a través del reciclaje e interacción de sus componentes) así como también que las plantas tienen la capacidad de captar el CO_2 atmosférico y mediante procesos fotosintéticos metabolizarlo para la obtención de azúcares y otros compuestos (Biomasa) lo cual se requiere para el normal desarrollo de su ciclo vital. La biomasa al descomponerse se convierte en parte del suelo, en forma de humus o en CO_2 a través de la respiración de los microorganismos que procesan la biomasa (Sadeghian, 1998)

En cuanto a la ganadería regenerativa es aquella ganadería que busca que todos los conceptos de producción en un hato ganadero sean sostenibles y favorables para todo lo relacionado con la producción por medio de la implementación de diferentes técnicas asociadas que permitan ser amigables con el medio ambiente, con el uso de suelos, sistemas de uso de árboles integrados, conservación de bosques nativos todo esto teniendo en cuenta diferentes factores como lo son temperatura, clima, topografía, precipitación, animales entre otros Caballero (2020). También se puede definir como una práctica holística, amigable con el medio ambiente, relativamente nueva y como su nombre lo dice, la intención es regenerar ese suelo que ha sido pastoreado de manera inadecuada por tantos años por desconocimiento del ganadero de establecer un manejo apropiado, esta práctica trae consigo múltiples beneficios, por ejemplo, ayuda a tener



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

una producción más limpia, promueve un pastoreo adecuado con el fin de descompactar el suelo, el total aprovechamiento de la oferta forrajera, controlar las “malezas” sin agroquímicos, disminuir costos de inversión en insumos agrícolas y medicamentos, aumento de la capacidad de carga, mayor tiempo de recuperación y mejoramiento de la biomasa vegetal. Todo esto, traducido en un mayor aprovechamiento del suelo e incremento de la productividad y rentabilidad ganadera (Gutierrez Niño, 2021).

La ganadería regenerativa es un plus debido al buen manejo de las diferentes dinámicas que nos brinda la naturaleza para esta actividad, con el fin de poder incrementar la productividad de la misma y además de eso minimizando los costos de la operación. A esto mismo se le anexa un mejoramiento significativo en calidad de los productores (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020).

Actualmente, en Colombia se pueden encontrar más de 170 fincas que implementan este tipo de ganadería por sus múltiples beneficios, teniendo una presencia más notoria en las regiones del caribe y Andina. Se hace principalmente con el objetivo de generar una rentabilidad económica en la ganadería, con la posibilidad de aumentar el hábitat con diversas especies que favorecen la resiliencia de este mismo (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020).

Según la revista Bio, en Colombia se conocen 197 fincas donde se aplica la ganadería regenerativa, con un aproximado de 22.406 hectáreas en las cuales se encuentran realizando este proceso y unas 14.691 hectáreas que se encuentran en conservación (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020).

Teniendo en cuenta las diferentes ventajas que nos ofrece este tipo de ganadería, es esencial mencionar que nos permite una mayor carga de animales por unidad de área, vegetación y fauna



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

diversa, dando así mismos menos costos en el proceso y unos tiempos prolongados para dejar descansar el suelo, incrementando aporte natural como lo es el estiércol y orina, generando carne más sana y la disminución de agroquímicos (Senepol y Asosenepol, 2021).



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

2
0

Objetivos

Objetivo general:

Implementar un sistema silvopastoril mediante un modelo de ganadería regenerativa en la Granja Experimental Villa Marina.

Específicos:

Realizar el diagnóstico del sistema de producción bovino de la Granja Experimental Villa Marina.

Analizar el comportamiento y adaptación de los bovinos al modelo de ganadería regenerativa y sistema silvopastoril como herramienta para la toma de decisiones.

Formular estrategias de manejo, seguimiento y mejoramiento del sistema silvopastoril.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

2
1

Revisión de literatura

La ganadería es la cría y aprovechamiento de animales domésticos para la producción de alimentos, como carne, leche, huevos, lana y cuero. Se trata de una actividad económica importante que contribuye a la seguridad alimentaria, el desarrollo rural y la generación de empleo.

La ganadería se puede clasificar según el tipo de animal que se cría, el sistema de producción utilizado o el destino de los productos obtenidos. Los tipos de animales domésticos más comunes para la ganadería son los bovinos, los ovinos, los caprinos, los porcinos y las aves. Los sistemas de producción ganadera pueden ser extensivos, intensivos o semiintensivos. El destino de los productos obtenidos puede ser para el consumo humano, la industria o la exportación.

La ganadería tiene un impacto significativo en el medio ambiente. La producción ganadera es una de las principales causas de la deforestación, la degradación del suelo y la contaminación del agua. Por ello, es importante que la ganadería se desarrolle de manera sostenible, utilizando prácticas que minimicen su impacto ambiental. FAO (2021).

Ganadería regenerativa

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022), La ganadería regenerativa es un enfoque holístico para la producción ganadera que tiene como objetivo mejorar la salud del suelo, el agua, el aire y la biodiversidad, al tiempo que produce alimentos saludables y rentables.

Un caso de éxito, se dio en la finca conocida como, El Pajuil ubicada en puerto triunfo, dado el caso se pudo determinar que estas tierras durante los años han sido explotadas por la ganadería tradicional ocasionando un daño colateral a la biodiversidad que solía existir en ese



sector, implementando la ganadería regenerativa que es amigable con el medio ambiente, se pudo recuperar 371 especies de fauna y flora en estas mismas tierras, siendo así 167 especies de plantas, 124 especies de aves, 28 especies de mariposas, 16 especies de anfibios y reptiles, 14 especies de peces y 12 especies de mamíferos, entre otros, demostrando cómo mediante un buen manejo regenerativo se puede contribuir con un excelente rendimiento económico y ambiental (Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, 2020).

Las 4 leyes de la ganadería regenerativa

Estas leyes fueron desarrolladas por Allan Savory, un ecologista y activista sudafricano, y se basan en la comprensión de los procesos naturales que rigen los ecosistemas. La ganadería regenerativa es una alternativa sostenible a la ganadería tradicional. Tiene el potencial de mejorar la salud del medio ambiente, la productividad de la ganadería y la calidad de los productos ganaderos. (Savory, A. 2014).

Las 4 leyes son:

El reposo: El pasto necesita tiempo para recuperarse después de ser pastoreado. El pastoreo continuo agota los nutrientes del suelo y reduce la biodiversidad.

La ocupación: El ganado no debe permanecer en un mismo lugar durante demasiado tiempo. El pastoreo excesivo puede compactar el suelo y causar erosión.

La diversidad: Una variedad de plantas y animales es esencial para la salud de los ecosistemas. La ganadería regenerativa promueve la biodiversidad mediante el uso de prácticas como la rotación de cultivos y la siembra de árboles.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

El flujo: El agua, los nutrientes y la energía deben circular libremente por el ecosistema. La ganadería regenerativa promueve el flujo de agua y nutrientes mediante el uso de prácticas como la construcción de zanjas de infiltración y la aplicación de compostaje.

Beneficios de la implementación de las leyes:

Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero: El pastoreo regenerativo captura y almacena carbono en el suelo, lo que ayuda a mitigar el cambio climático.

Reducir el impacto ambiental: La ganadería regenerativa busca reducir el impacto ambiental de la producción ganadera, mediante prácticas como la rotación de pastoreo, la siembra de pastos nativos y la integración de árboles y arbustos.

Mejorar la salud del suelo: La ganadería regenerativa busca mejorar la salud del suelo, mediante prácticas como la incorporación de materia orgánica, la reducción de la compactación y el control de la erosión.

Incrementar la biodiversidad: La ganadería regenerativa busca incrementar la biodiversidad, mediante la creación de hábitats para plantas y animales.

Producir alimentos saludables: La ganadería regenerativa busca producir alimentos saludables, mediante prácticas como la alimentación a base de pastos y la reducción del uso de antibióticos.

Los sistemas silvopastoriles (SSP)

Son sistemas agroforestales que combinan la producción de árboles, pastos y ganado en un mismo espacio, con el objetivo de mejorar la sostenibilidad y la productividad de la agricultura y la ganadería. Estos sistemas se caracterizan por la interacción positiva entre los componentes

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”



Universidad de Pamplona

vegetales y animales, promoviendo beneficios ambientales, como la conservación del suelo y la biodiversidad, además de generar ingresos adicionales a través de la venta de madera, productos forestales no madereros y carne. Los SSP se dividen en varios tipos según la intensidad de la interacción entre árboles y ganado, que van desde sistemas agrosilvopastoriles, donde los árboles se encuentran dispersos en pastizales, hasta sistemas silvopastoriles intensivos, donde se plantan árboles en hileras y se maneja el pastoreo de manera planificada (Nair et al., 2009).

También se puede entender la definición de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2018 donde entiende que los sistemas silvopastoriles (SSP) son sistemas de producción agroforestal que integran árboles, arbustos y pastos, con el objetivo de obtener una producción ganadera sostenible y rentable.

Usos

Incrementar la producción ganadera: Los árboles y arbustos proporcionan sombra y alimento suplementario para el ganado, lo que puede mejorar la productividad y la calidad de la carne y la leche.

Mejorar la conservación del suelo: Los árboles y arbustos ayudan a prevenir la erosión del suelo y la compactación.

Incrementar la biodiversidad: Los SSP proporcionan hábitat para una variedad de plantas y animales.

Tipos

Cercas vivas: Los árboles y arbustos se plantan a lo largo de los límites del potrero para proporcionar sombra y protección.



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

Árboles y arbustos dispersos: Los árboles y arbustos se distribuyen uniformemente en el potrero.

Bancos de proteína: Los árboles y arbustos se plantan en grupos para proporcionar alimento suplementario para el ganado.

Pastoreo en plantaciones: El ganado se pastorea en plantaciones de árboles maderables o frutales.

Características

Los SSP tienen una serie de características que los hacen una alternativa atractiva a la ganadería tradicional. Estas características incluyen:

Mayor productividad: Los SSP pueden aumentar la producción ganadera en un 20-30%.

Mejores prácticas ambientales: Los SSP ayudan a conservar el suelo, el agua y la biodiversidad.

Mayor resiliencia: Los SSP son más resilientes al cambio climático y a otros factores de estrés.



Metodología

Descripción del sitio de prácticas

El trabajo se realizó en la Granja Experimental Villa Marina que se encuentra ubicada en la fracción de Matajira, jurisdicción municipal de Pamplonita, Kilómetro 24 sobre la vía Pamplona- Cúcuta. Tiene una altura de 1.100 metros en la parte baja (Sede social) y 1.800 metros en la parte alta (Bella Vista). Cuenta con una extensión de 440 hectáreas, su temperatura promedio es de 20°C y su topografía es de pendiente húmeda. La precipitación promedio anual es de 1.400 mm, anual. (Universidad de Pamplona 2022).

La granja es propiedad de la Universidad de Pamplona donde se utiliza generalmente para que los estudiantes junto a los docentes de ciencias agrarias de la universidad realicen prácticas relacionada a los temas vistos en clase. Cuenta con sistemas de producción cunícula, caprino, ovino, porcino, bufalino y bovino para la venta de destetos (Caprinos, ovinos y porcinos), producción de leche (Búfalos y bovinos) y carne (Conejos).

Figura 1

Pasto de corte.



El recurso hídrico de la granja proviene de un nacedero que se encuentra en el mismo predio llamada quebrada la Tigra, el agua se deposita en tanques de 1000lt y se distribuye por mangueras.

Figura 2
Quebrada la Tigra



Fuente: El autor.

Distribución geográfica del lugar de trabajo en la granja experimental villa marina

El terreno a trabajar se delimito y midió con GPS para calcular cuantas hectáreas se trabajarían, las medidas de los potreros fueron: Lote1:2569.8 m², Lote2:4185.6 m², Lote3:3432.4 m², Lote4:2685.5 m², Lote5:2645.9 m², Lote6: 8586.8 m², Lote7:9528.8 m², Lote8:8839.3 m², El lindero midió 1.257mt

La medida de los lotes dio un total de 42.474,2 m² para un total de 4.2 He para estableces praderas para la delimitación de fututos potreros.

Figura 3

Espacio de trabajo en la Granja experimental villa marina parte baja



Nota. Vista satelital del espacio a trabajar en la Granja experimental villa Marina

Fuente: Tomada de Google Earth 2023,

Figura 4

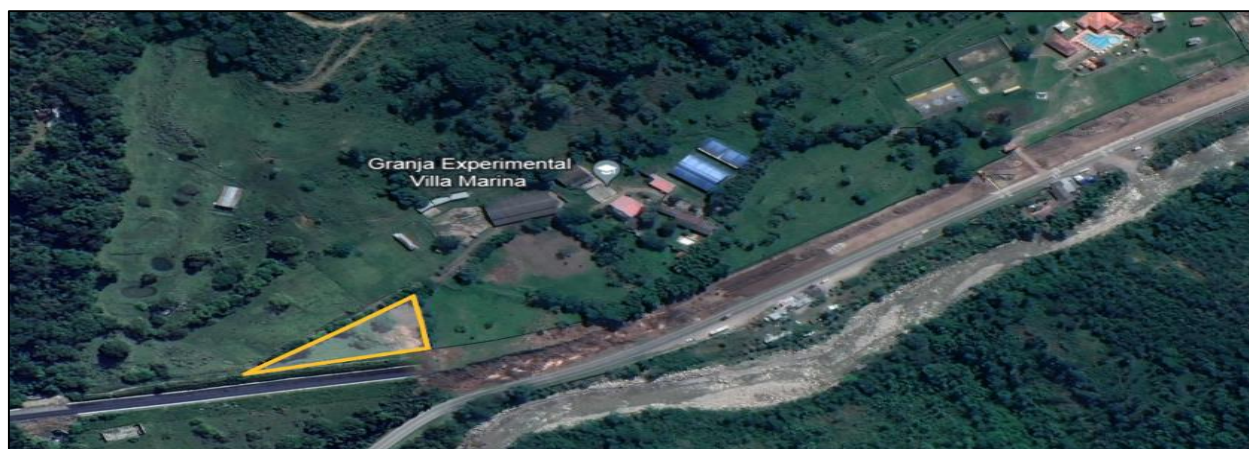
Lote 1,2 y 3



Nota. Área a trabajar nombradas lote 1-2-3. Se ubican el lote 1 al lado se portería el 2 en medio y el 3 al lado de la casona.

Fuente: Tomada de Google Earth 2023.

Figura 5
Lote 4



Nota. Área a trabajar lote 4. Ubicado por el lindero en la parte de arriba del lote del pasto de corte.

Fuente: Tomada de Google Earth 2023

Figura 6
Lote 5



Nota. Área a trabajar lote 5. Ubicado al lado del camino para subir a las cocheras, limitando con la quebrada la tigrá.

Fuente: Tomada de Google Earth 2023.

Figura 7
Lote 6,7 y 8



Nota. Ubicados de las cocheras el primero que se encuentra es el lote 6 luego el 7 y delimitando con la sede social se encuentra el 8.

Fuente: Tomada de Google Earth 2023.

Figura 8
Lindero



Nota. Lindero de la granja para la siembra de árboles.

Fuente: Tomada de Google Earth 2023.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Figura 9*Toma de medidas de los lotes con GPS*

Nota. Toma de datos con GPS. Medidas en m2 de los lotes a trabajar.

Fuente: El autor.

Generalidades de la granja experimental villa marina Actividades realizadas dentro del sitio de pasantía, Infraestructura y sistemas de producción

Diagnóstico:

La granja experimental villa marina cuenta con un área social y la granja.

Lo primero que se encuentra al dirigirse a la granja antes de llegar a la zona donde se encuentran los animales son los salones de clase, los laboratorios de reproducción, anatomía y la casona que es la vivienda temporal de pasantes, rotantes, encargados y obreros.

Cuenta propiamente con caseta para el vigilante de la granja y bodega para almacenar herramientas de trabajo. Pasando ya al área donde se encuentran los animales se puede observar que la granja cuenta con 2 establos uno construido en tablas de madera y otro en tubos metálicos el cual se divide en 4 corrales divididos por el brete en el que se encuentra la báscula y la rampa de carga. El establo de madera esta techado y se divide en tres corrales y establos para caballos.

Al lado de los establos en la parte de arriba se tiene el lombricompost.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

3
2

Figura 10
Corrales para bovinos y búfalos



Nota. El de la parte superior es el corral fabricado en tubos metálicos y el de la parte interior el corral de tablas de madera.

Fuente: El autor.

Los conejos tienen instalaciones de paredes de cemento y ladrillo de aproximadamente 1mt de alto, piso de cemento, techo de zinc y el resto de la pared es de malla de alambre los conejos de encuentran en jaulas del tamaño adecuado para su propósito, reproducción, parideras, levante y ceba, las cuales se encuentran a 1mt de altura y cuentan con agua a voluntad las razas de conejos que se manejan son: Cabeza de León, Chinchilla, Mariposa y Nueva Zelanda.

Se cuenta también con un aprisco de madera con techo en bambú, piso en tablas de madera a 1 metro sobre el piso de sementó, este sistema de producción cuenta también con corrales para pastoreo hechos en malla ubicados al lado del aprisco se tienen 8 corrales.

En la parte alta se encuentra la cochera construidas en ladrillo, cemento y techo en zinc con 12 corrales para los animales y una bodega donde se almacena el alimento.

Los corrales destinados para el pastoreo de los bovinos y búfalos se pueden encontrar solamente 3 bien definidos en el lindero que comunica a la carretera principal, estos son utilizados por los animales que se encuentran en ordeño, terneros y bucerros.

Actividades realizadas dentro del sitio de pasantías

Diagnóstico:

Se procedió a realizar el recorrido de identificación del área a trabajar para tomar registro de cómo se encontró el terreno, identificar pastos, malezas, daños en las cercas, infraestructura, el respectivo conteo y reconocimiento de los animales a trabajar (Bovino).

La infraestructura de los corrales de tablas de madera se encuentra en pésimas condiciones son peligrosas tanto para las personas como para los animales que se encuentran en el lugar se puede deducir que gracias a que los animales que se trabajan en la granja son mansos no se escapan ni tumban esta estructura. En la (Figura 11) se puede observar claramente que faltan tablas, algunas de las bases se encuentran deterioradas y recargas a ladrillos.

Figura 11

Mal estado de la infraestructura del corral de tablas de madera



Nota. Se muestran los daños estructurales que tiene la infraestructura el corral de tablas de madera.

Al realizar la identificación del área a trabajar (Potreros) se identificaron cercas de alambre de púas que delimitan los potreros en muy mal estado. Los horcones están desgastados y en algunas partes se encuentra en el suelo, lo que no detiene a los animales si se quieren salir. A resaltar también se tiene que los potreros no cuentan con días de descanso, siempre se observan animales en los potreros.

Figura 12

Cerca en mal estado



Nota. Horcones y alambre que separan un potrero del otro dañada.

Fuente: El autor

Figura 13

Potreros sin tiempo de descanso



Nota. Realizando aforos en un lote que debería estar en descanso y nos encontramos con animales en pastoreo, pisoteando y comiendo los rebrotes.

El pesaje de los animales se realizó con los animales en ayunas dejándolos en el establo solo con agua, para poder registrar el peso estando con el estómago vacío y poder identificar fácil y correctamente la ganancia de peso al momento de volver a pesar. Se utilizó la báscula para registrar el peso.

Figura 14
Pesaje de los animales (Bovinos)



Nota. Pesaje de los bovinos a trabajar en el modelo de ganadería regenerativa

Fuente: El autor

Tabla 1
Registro de Peso de bovinos

#	CHAPETA	SEXO	RAZA	Peso en Kg: 7/11/2023	Peso en Kg: 22/11/2023	Ganancia de peso diaria Kg	Ganancia de peso total Kg
1	0429-9	M	Gyr	643	*	*	*
2	0428-1	H	Bon	490	468	-1,47	-22
3	0433-1	H	Gyr	385	394	0,60	9
4	0427-3	H	Bon	493	470	-1,53	3



5	0436.4	H	Gyr	403	404	0,07	1
6	0434-9	H	Cruce Gyr	398	407	0,60	9
7	6715-4	H	Jersey X Pardo	424 *	*	*	
8	6718-8	H	Mestizo	325	335	0,67	10
9	0790-5	H	Gyr X Brahman	255	263	0,53	8
10	0789-7	H	Gyr X Brahman	* *	*	*	
LEVANTE							
11	3499-8	H	Gyr - Brahman	141	148	0,47	7
12	3501-1	H	Gyr - Brahman	224	225	0,07	1
13	3498-0	H	Gyr - Brahman	187	200	0,87	13
14	3500-3	H	Gyr - Brahman	183	194	0,73	11
15	5335-2	H	Pardo X Gyr	143 *	*	*	

Nota. Se encuentra Peso inicial y peso a los 15 días de iniciadas las rotaciones con ganancia de peso diaria y total.

Fuente: El autor.

Ya definidos los lotes se realizó la identificación de pastos y malezas para obtener el porcentaje malezas y forrajes en cada uno de los lotes seleccionados, este se realizó construyendo un cuadro de 1 m² dividido en 100 cuadros con alambre dulce (Figura 15). La sumatoria total de porcentajes de cada lote se encuentran (Tabla 3).

Figura 15*Toma de porcentaje de cobertura*

Nota. Un cuadro de los 100 equivale a 1%, se requiere que todo el cuadro se encuentre completamente lleno con la planta no se contaban plantas.

Fuente: El autor.

Al terminar de calcular la cobertura de pastos y malezas se procedió a realizar los aforos como diagnóstico inicial para conocer el estado de los potreros he identificar todos lo que se tiene a favor y en contra en estas praderas.

Se realizaron 5 aforos en cada uno de los lotes con un cuadro de 1 m² es proceso consistió en:

Se lanzaba el cuadro, se delimita correctamente el material vegetal que estaba dentro del cuadro y el que no, se procede a cortar y empacar en sacos separados para identificar fácilmente que muestra es, luego de recolectadas se pesa cada una por separado se toma registro del peso y se procede a sacar la primera muestra del saco, se seleccionan las malezas, los diferentes pastos que se encuentran y el desperdicio de materia por pisoteo etc. Estas muestras se pesas nuevamente por separado para registrar la cantidad que se encuentra de cada uno. Luego de esto el material vegetal de los aforos se lleva a secar para calcular artesanalmente la MS (Materia seca) Este proceso se

repite con cada una de las muestras de cada lote y se tomó el respectivo registro de los datos



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Figura 16
Realización de Aforos



Nota. Recolección de forraje para toma de datos (Aforo).

Fuente: El autor.

Sistema silvopastoril:

Para la implementación del sistema silvopastoril se recibieron 1163 árboles los cuales 200 son destinados para sembrar en el lindero como cerca viva y los otros 963 dispersos en diferentes partes de la granja fueron donados por un productor propietario de un predio en el municipio de pamplonita que implemento un sistema silvopastoril del que le sobraron algunos árboles que dono a la granja y los eucaliptos a sembrar en el lindero fueron comprados. El día que llegaron los camiones con las plantas se descargaron en el vivero, se contaron e identificarlos con su nombre común.

Figura 17
Descargue de forestales para el sistema silvopastoril



Nota. Se recibieron 2 cargas de árboles para la implementación del sistema.

Fuente: El autor.

Figura 18

Conteo de identificación de los forestales



Nota. Realización de Inventario de los árboles.

Fuente: El autor.

Los Eucaliptos son los árboles que se siembran en el lindero a 1.10cm de distancia de la cerca perimetral por la parte de adentro y a 10mt de distancia uno del otro. También se siembran leguminosas como: Matarratón (*Gliricidia Sepium*), botón de oro (*Tithonia Diversifolia*) y nacedera (*Trichanthera gigantea*) cada 5mt de los Eucaliptos (*Corymbia Citriodora*).

Las leguminosas se sembraron por medio de estacas seleccionando las que no estuvieran ni muy leñosas ni muy tiernas, el corte y la siembra se realizó en un transcurso de media hora, a cada estaca se le dejó de 3 a 2 botones de brote que lograran quedar dentro del sustrato para que de estos salieran las raíces. Se cortaron de forma diagonal con aproximadamente 30 a 40cm de largas aproximadamente que luego se plantaron en bolsas con sustrato compuesto por lombricompost y arena de río. Se establecieron 300 plantas de botón de oro, 200 de nacedera y 35 de matarratón.

Figura 19
Llenado de bolsas con sustrato



Nota. Llenado de bolsas con sustrato ubicadas en el vivero.

Fuente: El autor.

Figura 20
Siembra por medio de estacas



Nota. Siembra de Botón de oro, nacedera y matarratón por medio de estacas, dejando de 2 a 3 nudos de rebrote dentro del sustrato.

Fuente: El autor.

Para la realización de la siembra de las plantas en el lindero se tomaron medidas y cada 5 metros se puso una estaca de guadua para marcar el lugar a sembrar. Se hizo acompañamiento a

estudiantes de trabajo social que hicieron los agujeros de 25 cm de ancho y 20cm de profundidad, a los que se les aplicó cal para corregir cualquier tipo de acidez y mejorar la estructura del suelo.

Figura 21
Siembra de Eucaliptos (Corymbia Citriodora).



Nota. Siembra de los árboles en el lindero, riego y aplicación de insecticida para las hormigas

Fuente: El autor

Tabla 2
Información general de las plantas a utilizar en el sistema

FORESTALES							
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ALTURA mt Y DIAMETRO cm	DESCRIPCION	M.S.N.M	USO O FUNCIONES	FOTO
PATA O CASCO DE VACA.	(BAUHINIA PICTA)	Fabaceae	Altura máxima de 18mt, diámetro de 40cm	Tiene una densidad de follaje alta, alta atracción de fauna, tasa media o rápida de crecimiento, prefiere suelos bien drenados y requiere de una alta luminosidad.	0-2000 msnm.	Ornamental, Barrera rompevientos, Sombrío, Restauración ecológica	




“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

4

GUÁCI MO	(<i>GUAZUMA ULMIFOLIA</i>)	Malvaceae	Altura máxima de 20mt, diámetro de 60 cm	Tiene una densidad de follaje media y un sistema radicular profundo. Media atracción de fauna, tasa de crecimiento rápida. No es exigente en suelos pero si requiere de una luminosidad alta.	0-2000 msnm.	La ceniza de la madera se usa para hacer jabón. Estado de conservación, preocupación menor. Sombrío, Restauración ecológica, Alimento para la fauna
GUAYA BO	(<i>PSIDIUM GUAJAVA</i>)	Myrtaceae	Altura máxima de 10mt, diámetro de 30cm	Alta atracción de fauna, su tasa de crecimiento es rápida, se adapta a una gran variedad de suelos y requiere de luminosidad Alta.	0-2000 msnm.	La madera se usa en ebanistería, la construcción, para cabos de herramientas y torneado. Fruto comestible. Alimento para la fauna, Fruto comestible.



LORO IGUAN O, HARIN O, CABRO.	(DILODE NDRON COSTARI CENSE)	Sapinda ceae	Altura máxima de 40mt, diámetro de 100cm	Densidad de follaje alta, atracción de fauna media, tasa de crecimiento media a rápida es un árbol que resiste inundaciones periódicas y requiere de luminosidad alta.	0-2000 msnm.	De las semillas se extrae un aceite combustible. Ornamental, Alimento para la fauna, Sombrío.	
TACHU ELO	(ZANTHO XYLUM RHOIFOL IUM)	Rutacea e	Altura máxima de 18mt, diámetro de 40 cm.	Atracción de fauna en media, su tasa de crecimiento es rápida, requiere de alta luminosidad.	1001- 2000 msnm.	La madera tiene usos locales Alimento para la fauna, Sombrío, Ornamental, Restauración ecológica.	
VARAS ANTA	(TRIPLARI S AMERICA NA)	Polygon aceae	Altura máxima de 20mt, diámetro de 40cm.	Densidad de follaje baja, polinización por medio de insectos, tiene atracción de fauna alta, tasa de crecimiento rápida y requiere de alta luminosidad.	0-2000 msnm.	La madera es fácil de trabajar y da un buen pulimento. Alimento para la fauna, Ornamental, Restauración ecológica.	

CAUCHO O HIGUERÓN	(<i>FICUS ELÁSTICA</i>)	Moraceae	Altura máxima de 30mt, diámetro de 200cm	Tasa de crecimiento media, requerimiento medio de luminosidad.	0-2000 msnm.	Aceites, gomas y resinas Ornamental e industrial.
TARA ESPINOZA O DIVIDIVI	(<i>CAESALPINIA CORIARIA</i>)	Fabaceae	Altura máxima de 8mt, diámetro de 30cm.	Densidad de follaje baja, polinización por medio de insectos, atracción de fauna media, tasa de crecimiento lenta. Tolera suelos pobres y arenosos, prefiere suelos bien drenados, tolera encharcamientos luminosidad es alta.	0-1000 msnm.	El tronco y ramas se usan para carbón, hojas y frutos como forraje para animales y las semillas como tinte. Alimento para la fauna, Recuperación de suelos y/o áreas degradadas, Cerca viva, Barreras rompevientos
COPEY O TAMPA CO	(<i>CLUSIA MULTIFLORA</i>)	Clusiaceae	Altura máxima de 10-15 mt, diámetro de 30cm.	Polinización por medio de insectos, atracción de fauna media, tasa de crecimiento media, prefiere los suelos ricos, húmedos y bien drenados, desde arenas	0-1000 msnm.	Construcción, ebanistería y artesanías Ornamental.



					hasta arcillas su requerimiento de luminosidad es alta.		
					Densidad de follaje es media, sistema radicular profundo. Polinización por insectos y aves, atracción de fauna alta, tasa de crecimiento media a rápida. Su tipo de suelo es franco y requiere de una alta luminosidad.		
FLOR O GUAYACAN AMARILLO	<i>(HANDRO ANTHUS CHRYSANTHUS)</i>	Bignoniaceae	Altura máxima de 35mt, diámetro de 100cm.		0-2000 msnm	La madera se emplea para pisos, construcciones, chapas e implementos deportivos. Sombrío, Ornamental, Alimento para la fauna.	

PUNTA DE LANZA O CARAT E	<i>(VISMIA BACCIFE RA)</i>	Hyperic aceae	Altura máxima 10mt, diámetro 20cm	de de	Densidad de follaje alta, atracción de fauna alta, tasa de crecimiento rápida, requiere de alta luminosidad.	0-3000 msnm	Su madera es utilizada para leña, carbón vegetal, postes, herramienta s y construccione s. Cerca viva, Recuperació n de suelos y/o áreas degradadas, Restauració n ecológica	
BORRA CHO BLANC O, CEIBA O CEIBA BONGA	<i>(CEIBA PENTAND RA)</i>	Malvace ae	Altura máxima 50mt, diámetro 300cm	de de	Densidad de follaje es alta, atracción alta de fauna, tasa de crecimiento rápida. Requiere de luminosidad media y se adapta perfectamente a suelos arenosos a arcillosos.	0-1500 msnm	La madera se emplea para cajonería y aeromodelis mo Hábitat para la fauna, Ornamental.	

BORRACHO ROSADO O CEIBA ROSADO A	<i>(CEIBA SPECIOSA)</i>	Malvaceae	Altura máxima de 30 mt, diámetro de 100 cm.	Densidad de follaje alta, sistema radicular medio, atracción de fauna media, tasa de crecimiento media. Requiere de sombra en estado juvenil y de suelos bien drenados con buena humedad. Polinización por medio de insectos, tasa de crecimiento media. Prefiere suelos profundos, fértiles y bien drenados, requiere de alta luminosidad.	1001-2000 msnm	La madera se emplea en la fabricación de canoas Ornamental.	
TECONO TECA	<i>(TECTONA GRANDIS)</i>	Lamiaceae	Altura máxima de 60mt, diámetro de 100cm.	Tasa de crecimiento media y un requerimiento de luminosidad alta.	0-1500 msnm	Su madera es de buena calidad, moderadamente dura, pesada y resistente al ataque de insectos. Sombrío, ornamental.	
POMAROSO O POMO	<i>(SYZYGIUM JAMBOS)</i>	Myrtaceae	Altura máxima de 12mt, diámetro de 30cm.	Los frutos son comestibles Alimento para la fauna, Barrera rompevientos, Sombrío.	1001-2000 msnm		

GUAMO	<i>(INGA EDULIS)</i>	Fabaceae	Altura máxima de 10-20 mt, diámetro de 30-60cm.	Árbol importante para la biodiversidad. Es un árbol maderable y sus frutos son comestibles. Susceptible a la infestación de insectos, como la hormiga arriera y la polilla del guamo. También es susceptible a la enfermedad del mal de ojo, causada por un hongo.	0-1800 msnm.	Alimenticio, medicinal, ornamental, maderable.	
GUAIMO ARO O NOGAL	<i>(CORDIA ALLIODORATA)</i>	Boraginaceae	Altura máxima de 30mt, diámetro de 90cm.	Alta tasa de crecimiento, requiere suelos profundos, fértiles y bien drenados, alta luminosidad.	0-2000 msnm	La madera se emplea en la fabricación de muebles finos, chapas decorativas y en la construcción Sombrío, Restauración ecológica.	

OREJE RO PIÑON	(ENTERO LOBIUM CYCLOCA RPUM)	Fabacea e	Altura máxima de 30mt, diámetro de 300cm	Polinización por insectos, tasa de crecimiento rápida. Requiere de alta luminosidad y de suelos bien drenados.	0-2000 msnm	La madera se utiliza en ebanistería y carpintería. Sus frutos son alimento para el ganado Alimento para la fauna, Sombrío, Restauració n ecológica.	

Fuente: Información sacada del Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá. (2023). Fotos propias del autor.

Manejo Ganadería regenerativa:

Los materiales para el manejo de los animales fueron: 3 rollos de cinta eléctrica de 200mt, Impulsor de 30 Km, 27 varillas, 54 aisladores. La corriente se tomó del cuadro donde de forraje hidropónico, se trasladó a los callejones mediante un alambre liso distribuyéndolo por cada uno de los potreros. Se tienen a disposición 11 animales (Bovinos), todas hembras de diferentes edades.

Figura 22
Materiales cinta eléctrica



Nota. Materiales para instalación de cinta eléctrica impulsor, cinta eléctrica, varillas con aisladores.

Para dar inicio a la implementación del sistema se procedió reparando algunas áreas en las que se encontraban las cercas caídas.

Figura 23

Reparación de cercas en mal estado



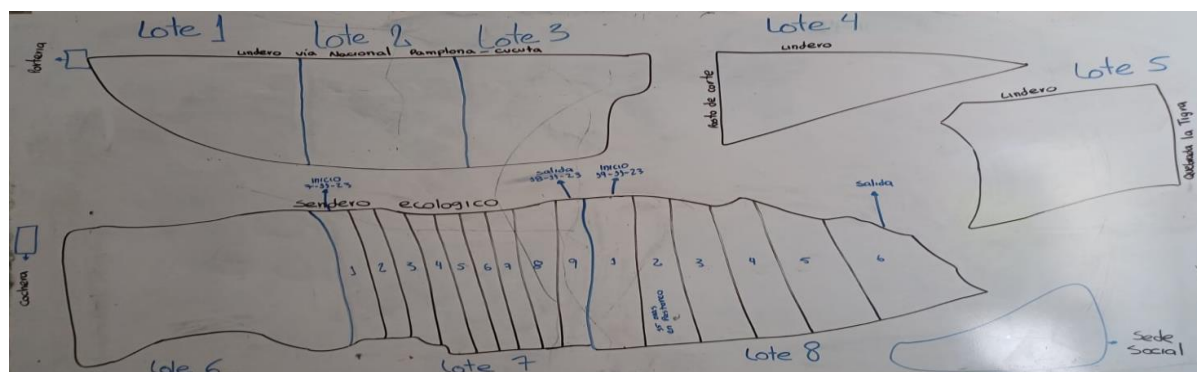
Nota. Proceso de reparación de la cerca que se encontraba completamente caída.

Fuente: El autor.

El manejo se realiza mediante callejones largos de forma vertical de aproximadamente 1501.5 m² que en un día se podían estar dividiendo en 3 o 4 divisiones, todo dependiendo del consumo que tuvieran los animales que en ocasiones era más poco que otros días. La cinta que divide los callejones corre de abajo hacia arriba, en el día se corría la cinta del callejón en el que se encontraban pastoreando y se extendía 1 callejón.

Figuran 24

Croquis de los lotes a trabajar



Nota. Se muestra el número de callejones, forma de cada lote y límite de los mismos.

Fuente: El autor.

Se cuenta con 1 bebedero que se trasladaba todos los días con los animales, para tenerles el agua suficiente, a voluntad y limpia. Se instaló una manguera para llevar el agua hasta el lugar requerido para el consumo de los bovinos.

Pastoreo

El cronograma de pastoreo se creó con la fecha de ingreso de los animales, fecha de salida y el tiempo de recuperación con el que cuentan las pasturas. Para los movimientos diarios de la cinta eléctrica se tiene en cuenta el comportamiento de los animales, como la rumia, el pastoreo y los sonidos (Mugidos), comportamientos que dan la señal de que es momento de mover la cinta.

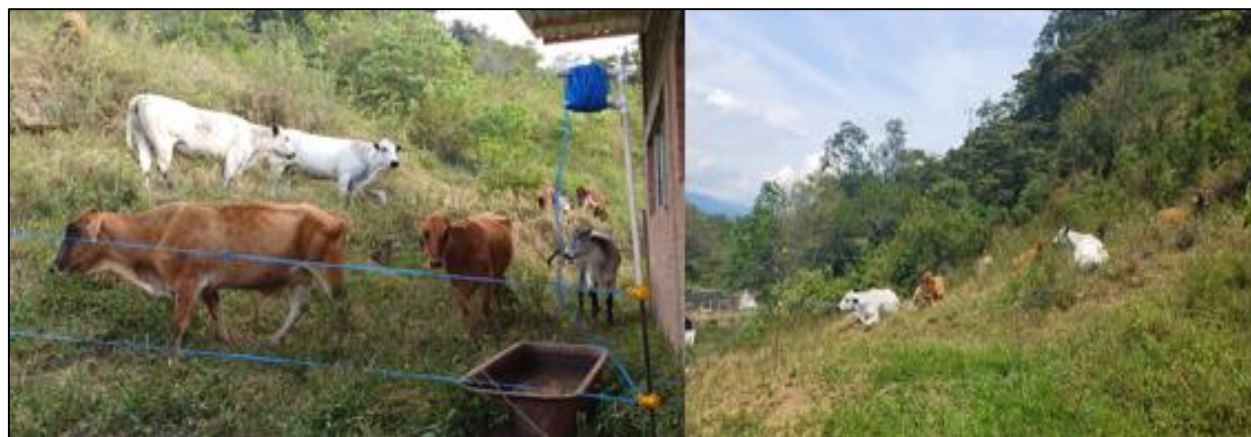
Figura 25

Instalación de cinta eléctrica para las rotaciones



Nota. Instalacion de un callejos con cinta electrica, la cinta que divide el callejos de forma horizontal se corre de abajo hacia arriba por los callejones.

Figura 26
Comportamiento Animal



Nota. En la imagen de la izquierda se observa que los bovinos se encuentran parados frente a la cinta al terminar de pastorear, en la derecha se observan echadas realizando el proceso de rumia.

Fuente: El autor.

Resultados

Identificación de porcentaje de malezas, pasto y realización de aforos del área a trabajar.

Para la alimentación de los bovinos y búfalos se tienen potreros con pasto de corte King grass (*Pennisetum sp*), Clon 51 (*Penniselum purpureum*) y cuba 22 (*Pennisetum sp*), para la preparación de silos en prácticas con estudiantes, para cortar y dar a los animales cuando están en los corrales. En los potreros de pastoreo se tiene pasto Estrella (*Cynodon plectostachyus*), brachiaria (*Brachiaria Decumbens*) y Guinea (*Megathyrsus maximus*).

Parte del diagnóstico fue identificar las malezas que se encuentran en los potreros, para sacar porcentajes de la cantidad y tipo de malezas y pastos que se encuentran en cada uno de los lotes. En las (Tablas 3) se muestra la cobertura del lote 7 y en la (Tabla 5) se muestra la cobertura del lote 8.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

5
3

Tabla 3
Cobertura lote 7

	Muestras	1	2	3	4	Sumatoria	%
<i>Sida rhombifolia</i>	Escobilla	4	0	0	12	16	4
<i>Rhynchospora colorata</i>	Estrella Blanca o toten	5	0	0	0	5	1,25
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Gordolobo	20	0	0	0	20	5
<i>Axonopus compressus</i>	Césped o pasto alfombra	19	0	12	13	44	11
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Rabo de Gato	2	0	5	0	7	1,75
<i>Camelina Comunis</i>	Canutillo de Cuba o asango del Japón	6	75	0	30	111	27,75
<i>Pueraria thomsonii</i>	Kudzu	10	6	0	0	16	4
<i>Panicus maximus</i>	Pasto guinea	0	5	0	45	50	12,5
<i>Cyathula prostrata</i>	Cucua macho	0	5	6	0	11	2,75
<i>Elephantopus mollis kunth</i>	Lengua de Vaca	0	2	10	0	12	3
<i>Brachiaria Plantaginea</i>	Braquipara	0	7	65	0	72	18
<i>Satureja hortensis</i>	Rabo de Zorro	0	0	11	0	11	2,75
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	0	0	5	0	5	1,25
<i>Piper aduncum</i>	Cordoncillo	6	0	9	5	20	5
							100

Nota. Contiene nombre científico t común de las plantas encontradas en el lote, cantidad de muestras sacadas del lote, sumatoria y el porcentaje total de cada una de las plantas encontradas.

Fuente: El autor.

Tabla 4
Porcentaje de Malezas y Pastos del lote 7

LOTE 7	%
Maleza	58,5
Pasto	41,5
100	



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Nota. Se muestra el porcentaje de maleza y pasto en el lote 7, se nota claramente que la cantidad de maleza es mayor que la de pasto.

Fuente: El autor

La (Tabla 4) muestra que la cantidad de maleza es mayor. A primera vista se supone que la cantidad de comida que puede aportar a los animales es mínima, pero la cobertura de este lote nos mostró y comprobó que en el modelo de ganadería regenerativa todo lo que se encuentra en el potrero se convierte en comida las malezas no “existen”.

Tabla 5
Cobertura lote 8

Muestras		1	2	3	4	Sumatoria	%
<i>Elephantopus mollis</i> <i>kunth</i>	Lengua de Vaca	3	2	15	0	20	5
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	Gordolobo	1	0	0	0	1	0,25
<i>Brachiaria Plantaginea</i>	Braquipará	50	23	5	0	78	19,5
<i>Desmodium Tortuosum</i>	Amor seco o pega pega	3	6	0	6	15	3,75
<i>Pueraria thomsonii</i>	Kudzú	2	0	5	0	7	1,75
<i>Mimosa pudica</i>	Dormilona	3	8	13	9	33	8,25
<i>Satureja hortensis</i>	Rabo de Zorro	0	4	7	5	16	4
<i>Cyathula prostrata</i>	Cucua macho	0	5	3	0	8	2
<i>Axonopus compressus</i>	Césped o pasto alfombra	0	38	63	72	173	43,25
<i>Lippia dulcis</i>	Orozuz	0	10	2	0	12	3
<i>Paspalum notatum</i>	Pasto de cancha	0	9	0	20	29	7,25
<i>Stachytarpheta</i> <i>jamaicensis</i>	Rabo de Gato	3	0	0	5	8	2
							100

Nota. La tabla contiene nombre científico y común de las plantas encontradas, la cantidad de muestras sacadas del lote, la sumatoria y el porcentaje total de cada una de las plantas.

Fuente: El autor.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

5
5

Tabla 6
Porcentaje de Malezas y Pastos del lote 8

LOTE 8	%
Malezas	30
Pasto	70
	100

Nota. Se muestra el porcentaje de maleza y pasto en el lote 8, se nota claramente que la cantidad de maleza es menor que la de pasto.

Fuente: El autor

Tabla 7 Aforo lote 7

# DE LOTE: 7						
Forraje Verde	Aforo 1	Aforo 2	Aforo 3	Aforo 4	Aforo 5	PROMEDIO
Peso Total P-M (gr)	725	950	1925	675	625	980
Peso Pasto Estrella (gr)	0	0	0	0	0	0
Peso Brachiaria (gr)	250	50	525	50	500	275
Peso Césped (gr)	0	0	0	50	0	10
Peso Pasto Guinea (gr)	0	400	235	0	0	127
Cuba 22 (gr)	0	0	650	0	0	130
Desperdicios (gr)	75	25	155	50	50	71
P. Total Maleza (gr)	400	475	360	525	75	367
Sumatoria del total						
Total de pasto (gr)	250	450	1410	100	500	2710
Total de M-D (gr)	475	500	515	575	125	2190
						4900
Sumatoria %						
% Pasto	34,48	47,37	73,25	14,81	80,00	249,91
% Maleza	65,52	52,63	26,75	85,19	20,00	250,09
						500,00

Nota. Promedio y porcentaje de pastos y malezas total en el lote 7

Fuente: El autor

El promedio y el porcentaje presentes en el lote 7 muestran que la cantidad de Maleza es mayor que la de pasto. Esto comprueba nuevamente lo que se muestra en la (Tabla 3) de porcentaje de cobertura del lote 7.

Tabla 8 Aforo Lote 8

	# DE LOTE: 8					
Forraje Verde	Aforo 1	Aforo 2	Aforo 3	Aforo 4	Aforo 5	PROMEDIO
Peso Total P-M (gr)	625	925	925	775	1025	855
Peso Pasto Estrella (gr)	0	0	0	0	0	0
Peso Brachiaria (gr)	225	0	120	300	375	204
Peso Césped (gr)	0	25	180	0	0	41
Desperdicios (gr)	25	5	75	50	75	46
P. Total Maleza (gr)	375	895	550	425	575	564
						Sumatoria del total
Total de pasto (gr)	225	25	300	300	375	1225
Total de M-D(gr)	400	900	625	475	650	3050
						4275
						Sumatoria %
% Pasto	36,00	2,70	32,43	38,71	36,59	146,43
% Maleza	64,00	97,30	67,57	61,29	63,41	353,57
						500,00

Nota. Promedio y porcentaje total de pastos y malezas en el lote 8

Fuente: El autor

Se debe tener presente que los potreros 6, 7 y 8 no eran pastoreados desde hace mucho tiempo, la masa vegetal que se encontró muestra que aproximadamente el tiempo sin pastoreo fue de 2 años, lo que dificultó en cierta parte la realización de los aforos en los lotes 7 y 8 por que el terreno era bastante inclinado y la vegetación muy espesa en la (Figura 28) se observa las condiciones del potrero 7.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

Figura 27

Condición en la que se recibió el potrero 7



Nota. Terreno muy difícil de transitar, material vegetal abundante.

Fuente: El autor.

Figura 28

Condición en la que se entregó el lote 7



Nota. Se puede observar como se despejó toda el área del lote 7.

Fuente: El autor

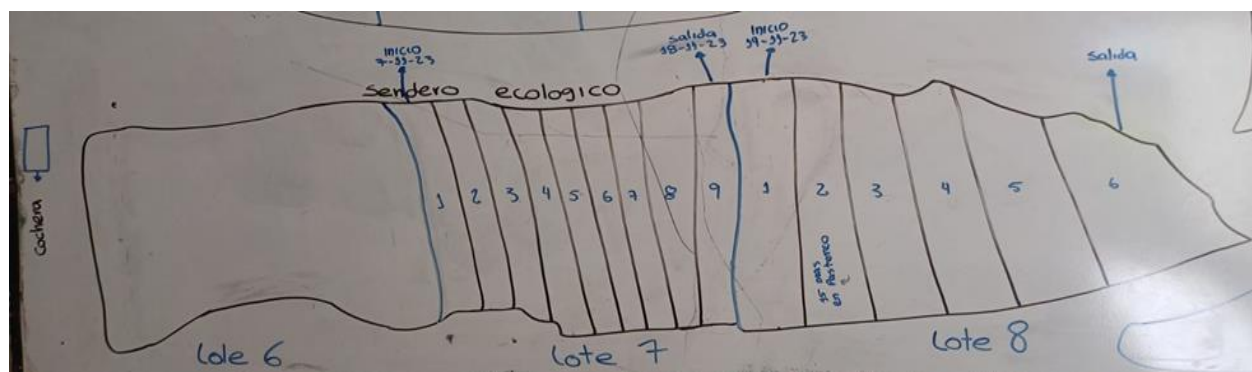
En la (Figura 29) se muestra cómo queda el terreno después del paso de los animales sin pasar la guadaña, lo ideal es que en el momento que salen los animales del el callejón este sea guadañado para eliminar los residuos que en el quedan para que empiece el tiempo de descanso para la recuperación de las praderas.

Diseño e instalación de la cinta eléctrica.

Para el diseño e instalación de la cinta eléctrica en callejones para la implementación del modelo de ganadería regenerativa, se tomaron 8 potreros en total. Tres potreros que se tenían para el pastoreo de los bucerros reconocidos en el trabajo como lote 1, 2 y 3 (Figura 4), los lotes 4 (Figura 5), 5 (Figura 6), y 6 (Figura 7) no están delimitados con ningún tipo de alambrado, los lotes 7 y 8 (Figura 7) se encuentran delimitados con cerca de alambre de púas pero la mayor parte de esta sobre el suelo con los horcones dañados. Para el posicionamiento de la cinta se utilizaron varillas de acero con aisladores las cuales se extendían junto a la cinta en posición vertical en el lote. Otra cinta pasó atravesando de forma horizontal el callejón para crear las divisiones en las que pastoreas los animales, esta cinta se movía cada que se requería dependiendo del consumo de alimento de los animales su comportamiento.

Figura 29

Croquis de los callejones del lote 7 y 8



Nota. En él se muestra la fecha de entrada y salida del lote y el número de callejones

Fuente: El autor.

Con respecto a la conexión de corriente para la cinta eléctrica se extendió un alambre liso que pasaba por los potreros llevando la corriente a cada uno de los callejones, todos los días se realiza

la conexión en los diferentes puntos donde se requería ya que el movimiento de la cinta fue



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

constante. Otra cinta pasa atravesando de forma horizontal el callejón para crear las divisiones en las que pastoreas los animales, esta cinta se movía cada que se requería dependiente del consumo de alimento de los animales.

Comportamiento y manejo de los animales en las rotaciones

La adaptación a las rotaciones al principio consistió en prueba, error y acierto. Considerando que no sabíamos cómo sería la respuesta de los animales al cambio de un modelo de pastoreo tradicional por un modelo de ganadería regenerativa. Para sorpresa de todos la mayor parte de los animales (Bovinos) se adaptaron muy fácil y rápido al sistema descartando 3 de ellos. 1 por no tener las condiciones físicas para el terreno y el manejo con la cinta y 2 por no respetar la cinta e infundir el mal comportamiento en los otros bovinos

Los dos primeros días de rotación los animales consumieron muy rápido el alimento de los callejones pero con el transcurso de los días tiempo de consumo disminuyo. Desde el primer día se observaron cambios muy notorios y buenos en el físico de los animales, observándose un cambio muy visible fue la fosa del ijar ubicada en el lado izquierdo, Cada cierto tiempo las animales fueron inspeccionados para de esta forma evaluar si el pastoreo que se realizó durante el día fue correcto.

Figura 30

Bovinos antes de iniciar la rotación, Día 1.



Nota. Fosa de ijar vacía, animales muy delgados, mala condición corporal y letárgica.

Figura 31*Bovinos 4 horas después de iniciada la rotación Día 1*

Nota. Fosa de ijar notoriamente llena

Fuente: El autor.

En la (Figura 31) se puede observar la condición en la que se encontraban los animales a simple vista se notan letárgicos y con mala condición corporal. El cambio que se observa en la (Figura 32) con tan solo unas horas de pastoreo en el modelo de ganadería regenerativa nos mostró que los que a los animales no se les suministraban el alimento necesario.

Al momento de cambiar los animales de callejos se pudo observar en el terreno pastoreado que los animales por contar con un espacio más reducido del acostumbrado no son selectivos al momento de pastorear. Plantas que se consideran maleza también fueron consumidas por los animales. Una de las "malezas" que se observó que consumían con mucho gusto y palatabilidad es el conocido como Cordoncillo (*Piper aduncum*). En muchas otras ocasiones no solo comían lo que se encontraba más cerca del suelo sino que también realizaban ramoneo.

Tabla 9*Ganancia de peso de los Bovinos*

Ganancia de peso diaria Kg	Ganancia de peso total Kg
-------------------------------	------------------------------

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"



Universidad de Pamplona

0,60	9
-1,53	-23
0,07	1
0,6	9
0,67	10
0,53	8
0,47	7
0,07	1
0,87	13
0,73	11

Nota. Se observa ganancia de peso diaria y total, solo 2 de los bovinos bajaron de peso.

Fuente: El autor

La pérdida de peso que se observa en 2 de los bovinos de la raza Bon se puede deber al cambio en el manejo se pudo haber producido estrés en ellas que las hizo bajar de peso, o también algún tipo de ganancia de peso compensatorio por el bajo peso que tenían al momento de iniciar las rotaciones.

Figura 32
ingreso y salida de los bovinos del callejón son guadañar.



Nota: En la imagen superior se observa el ingreso de los animales a uno de los callejones y el consumo del material vegetal. En la imagen inferior se observa el mismo potrero luego de la salida de los bovinos, sin guadañar.

Fuente: El autor.

Figura 33

Ingreso y salida de bovinos con paso de guadaña



Nota. En la imagen superior se observa el ingreso de los animales en uno de los callejones. En la imagen inferior se observa el mismo potrero luego de la salida de los bovinos, guadañado.

Fuente: El autor.

El comportamiento de los bovinos se evaluó mediante la observación de estos en el potrero, algo importante es no interferir demasiado en las actividades normales de los animales ya que esto puede alterar su comportamiento normal y natural. En este caso los bovinos cuando era tiempo de cambiarlos de callejón o correr la cinta es muy notorio algunas mugen, se paran cerca de la cinta eléctrica mirando el siguiente callejón con comida.

Figura 34*Conducta de los bovinos llegado el momento de cambiar de callejón*

Nota. Bovinos esperando el paso para el siguiente callejón.

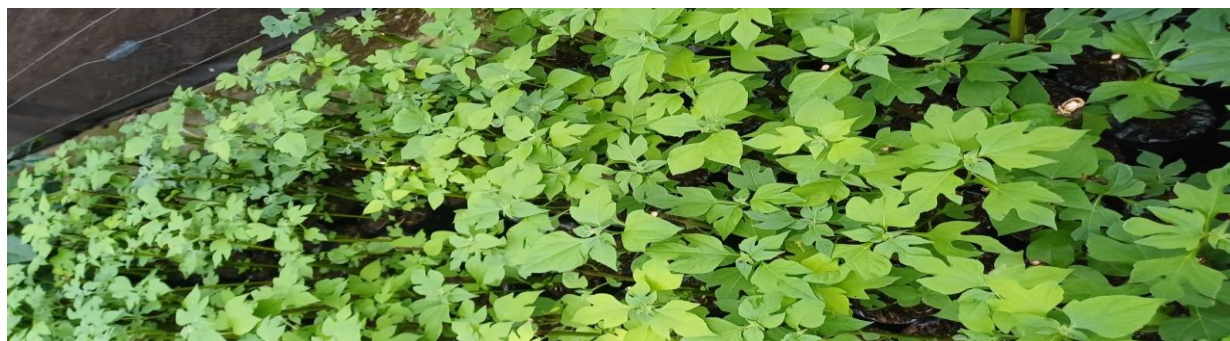
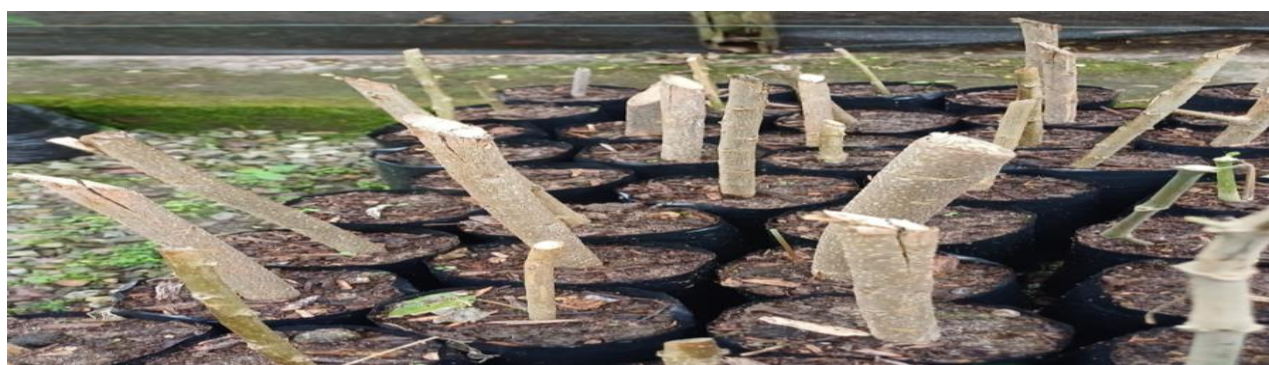
Fuente: El autor

Las rotaciones rápidas en la ganadería regenerativa y en este caso se realizaron con el fin de establecer potreros en esa área nuevamente y que los suelos no fueran dañados o erosionados por sobrepastoreo, no se usó tampoco ningún agroquímico los mismos animales fertilizaban de forma orgánica a su paso por cada callejón con sus heces y orina.

Figura 35*Heces como fertilizante orgánico*

Fuente: El autor

Se lograron establecer satisfactoriamente las leguminosas destinadas a sembrar en lindero, las cuales se riegan día por medio y se les aplica insecticida en los alrededores para combatir las

Figura 36*Botón de oro establecido de 23 días***Fuente:** El autor.**Figura 37***Nacedero establecida de 19 días***Fuente:** El autor**Figura 38***Mataraton establecido de 19 días*

Conclusiones

La implementación del Sistema silvopastoril con un modelo de ganadería regenerativa en el Granja experimental Villa Marina brindo muy bueno beneficios, como el establecimiento de nuevos potreros para pastoreo sin afectar las condiciones del suelo en forma negativa ya que este modelo aumento de fertilidad incrementando la biodiversidad del suelo y la presencia de fauna gracias a la siembra de árboles.

Considerando que los bovinos que se trabajaron siempre vivieron en un estilo de pastoreo tradicional se adaptaron muy fácil y rápido a las rotaciones.

La salud y el aspecto de los animales ha mejorado puesto que consumen el agua y alimento necesario, gracias a las rotaciones seguidas se ha disminuido la presencia de ectoparásitos como huevos de mosca, garrapatas ayudando a disminuir el estrés y la predisposición de enfermedades en los animales.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona

6
6

Recomendaciones y actividades propuestas

Con el objetivo de mejorar el sistema de producción bovino de la granja y aprovechar los recursos naturales con que cuenta actualmente, es necesario el compromiso de administrativos y operarios para seguir la implementación del sistema silvopastoriles.

Continuar realizando la rotación de los bovinos de forma correcta aprovechando la adaptación que tuvieron los animales al modelo de ganadería regenerativa.

Realizar la construcción y reparación de cercas que delimiten correctamente cada uno de los potreros que se establecieron para el pastoreo de los animales. Junto a eso recoger alambres y mangueras de los potreros que puedan llegar a lastimar a los animales he incluso a los que realizan el manejo de los animales.

Construir un sistema de tuberías que recorra todos y cada uno de los potreros y lleven el agua de forma constante a los animales para que cuenten con agua a voluntad.

Al momento extender, poner o instalar la cinta eléctrica en los potreros cerciorarse que no quede tocando ningún objeto que pueda desviar la corriente he incluso dañar el impulsor.

Al momento que se cambian los animales de callejón procurar guadañar las malezas que quedan en el potrero luego del pastoreo de una vez o al día siguen, para dejar recuperar correctamente las praderas.



Referencias bibliográficas.

- Asociación Colombiana De Criadores De Ganado Senepol y Sus Cruces, (2022). Ganadería
- Bernal, M., Morales-Molina, J., & González-Acosta, V. (2017). El guamo (*Inga edulis*) en Colombia: una revisión. *Revista Colombiana de Ciencias Forestales*, 18(3), 495-509.
- Caballero, L. (30 de 09 de 2020). Contexto Ganadero. Obtenido de:
- Cardona, L., & Gómez, J. (2023). El sector de ganadería bovina en Colombia. *Revista de Economía y Desarrollo Regional*, 20(1), 1-15.
- Díaz, Chiquito, Rúa, y Jiménez, (2020). Ganadería regenerativa. Obtenido de. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap4/411/#seccion8>
- Fabian Martínez Viloría, Infopastos y Forrajes. (Julio 4 2020). Ficha Técnica Botón de oro (*Tithonia diversifolia*). Obtenido de: <https://infopastosyforrajes.com/leguminosa-arbustiva/boton-de-oro-tithonia-diversifolia/>
- Fabian Martínez Viloría, Infopastos y Forrajes. (Mayo 15 2020). Ficha Técnica Matarratón (*Gliricidia sepium*). Obtenido de: <https://infopastosyforrajes.com/leguminosa-arbustiva/boton-de-oro-tithonia-diversifolia/>
- FAO. (2021). La ganadería en el mundo. Roma, Italia: FAO.
- Gutiérrez Niño, A. (21-05-2021). Agronegocios. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/el-uso-de-tecnicas-de-ganaderia-regenerativa-aumenta-la-rentabilidad-de-las-ganancias-3173251>
- <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/vea-la-dimension-del-sector-ganadero-en-la-vida-de-los-colombianos>.
- Morera (*Morus Nigra*): curiosidades, ficha, dónde comprar | arbolitos.es. (s. f.). Arbolitos.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

6
8

Nair, P. K. R., Nair, V. D., & Kumar, B. M. (2009). Agroforestry as a strategy for carbón sequestration. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172(1), 10-23.
doi:10.1002/jpln.200800030

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2018). *Sistemas silvopastoriles en América Latina y el Caribe: un enfoque agroecológico para la ganadería sostenible*. Santiago, Chile: FAO. <https://acortar.link/s3H4fY>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2022). **Ganadería regenerativa: una visión global**. Roma, Italia: FAO.
<https://www.fao.org/3/cc6793es/cc6793es.pdf>

Osmin Pineda Melgar, (24 de junio de 2014). El nacedero (*Trichanthera gigantea*), un árbol forrajero adaptable al trópico de Guatemala. Obtenido de:
https://www.engormix.com/lecheria/sistema-silvopastoril/nacedero-trichanthera-gigantea-arbol_a31273/

Panadero, A. (2007). *Sistemas silvopastoriles para el diseño de fincas ganaderas sostenibles*. ACOVEZ 2. Obtenido de: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

Regenerativa en Colombia. Asosenepol
<http://asosenepolcolombia.com/portal2/wpcontent/uploads/2021/06/GANADERIA-REGENERATIVA-EN-COLOMBIA.pdf>

Sadeghian, S., Rivera, J., Gómez, M. (1998). Impacto de la ganadería sobre las características físicas, químicas y biológicas de suelos en los andes de Colombia. *Agroforestería para la producción animal en América Latina*. 123-139.

Savory, A. (2014). *Holistic management: A new science of agriculture, economics, and community*. Washington, DC: Island Press.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona

Universidad de Pamplona. (2022), Ubicación de la granja Experimental Villa Marina. Obtenido de: <http://surl.li/nlmfw>

Universidad de pamplona. (2022).Granja Experimental villa marina. Obtenido de <https://e.itoeste.com/s8Q>

Universidad EIA, Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá. (2023). Obtenido de: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/common-name?sortBy=T>.

Vereda Universidad de Los Andes, (2023). Copey. Obtenido de: http://vereda.ula.ve/jardin_botanico/areas-tematicas/selva-nublada/copey/



Anexos

Anexo A

Recorrido y charla sobre el trabajo que se está realizando



Notas. Recorrido por la granja con estudiantes para hablar sobre la implementación del sistema silvopastoril con un modelo de ganadería regenerativa que se está implementando en la granja. **Fuente:** El autor

Anexo B

Suministrando alimento a las cabras y ovejas



Nota. Suministrando alimento a las cabras y ovejas porque los operarios se encontraban en una reunión. **Fuente:** El autor

Anexo C

Dando de comer a cerdos de horas de nacidos



Nota. Porcino que pario en horas de la noche, por falta de personal me dispuse a ayudar a dar de comer a los cerdos recién nacido. **Fuente:** El autor



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona